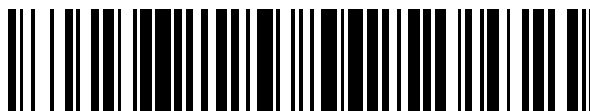


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 824**

51 Int. Cl.:

**E03B 7/08** (2006.01)

**E04H 4/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2017** **E 17153802 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 3222785**

54 Título: **Dispositivo de lavado para recibir una solución de lavado de una tubería y procedimiento de lavado de la tubería**

30 Prioridad:

**01.03.2016 DE 102016103675**

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

**14.12.2020**

73 Titular/es:

**A.P.F. AQUA SYSTEM AG (100.0%)  
Friedrich-Ebert-Str. 143 d-e  
42117 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**MATSCHULAT, ARNDT y  
UHLMANN, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 798 824 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 de lavado para recibir una solución de lavado de una tubería y procedimiento de lavado de la tubería

5 La invención concierne a un dispositivo de lavado para recibir una solución de lavado de una tubería y a un procedimiento de lavado de una tubería con la solución de lavado. La invención se describirá en relación con el lavado de una instalación de agua potable y puede emplearse ventajosamente también con otras tuberías que conduzcan un fluido cualquiera.

10 Es sabido lavar (limpiar) una instalación de agua potable, que presenta una tubería y al menos un surtidor para dispensar agua corriente o agua potable, con una solución química y/o biológica (solución de lavado), especialmente para prevenir una contaminación microbiana de la instalación de agua potable. Aunque numerosas soluciones de lavado pueden desecharse en el sistema de alcantarillado a través de un desagüe existente, puede ser poco deseable una salida incontrolada de la solución de lavado hacia el medio ambiente.

**Problemática y solución**

15 Un problema de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de lavado y un procedimiento con los cuales se pueda transferir de manera controlada la solución de lavado de la tubería o del surtidor al desagüe.

El problema se resuelve según un primer aspecto de la invención con un dispositivo para recibir una solución de lavado de una tubería según la reivindicación 1. Asimismo, el problema se resuelve con arreglo a un segundo aspecto de la invención con un procedimiento de lavado de una tubería según la reivindicación 6. Perfeccionamientos preferidos forman el respectivo objeto de las reivindicaciones subordinadas.

20 El dispositivo de lavado según el primer aspecto está configurado para recibir una solución de lavado de al menos una tubería. El dispositivo de lavado presenta un elemento base con un espacio interior para recibir la solución de lavado y una pared especialmente de forma de vaso para limitar el espacio interior frente al medio ambiente. Asimismo, el dispositivo de lavado presenta al menos un elemento de conexión de conducto permeable para la solución de lavado que está dispuesto en la pared y configurado para unirse con un conducto de alimentación que conduce la solución de lavado y que puede presentar una abertura de entrada especialmente de forma de embudo para la solución de lavado. Además, el dispositivo de lavado presenta un elemento de sellado especialmente de forma anular que puede unirse mecánicamente con la pared y está configurado para limitar frente al medio ambiente, preferiblemente sellar, un espacio entre el elemento base y un desagüe al que puede transferirse la solución de lavado desde el espacio interior.

30 Con el dispositivo de lavado según el primer aspecto es posible transferir la solución de lavado del espacio interior al desagüe a través del espacio limitado por el elemento de sellado frente al medio ambiente entre el elemento base y el desagüe, pudiendo prevenir el elemento de sellado una salida incontrolada de la solución de lavado desde el espacio interior hacia el medio ambiente en vez de hacia el desagüe. Con el dispositivo de lavado se puede prevenir que una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado ocasione daños sanitarios al usuario o a terceros y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado. El dispositivo de lavado puede adaptarse ventajosamente a diferentes desagües existentes en la práctica.

35 Cuando se encuentre aire en la tubería de manera involuntaria o bien voluntaria para aumentar la capacidad de limpieza, se puede expandir entonces el aire a la salida del surtidor y esto puede dar lugar a salpicaduras. Con el dispositivo de lavado se pueden prevenir ventajosamente estas salpicaduras.

40 El dispositivo de lavado según la invención puede hacer funcionar con diferentes soluciones de lavado. Sin embargo, el uso del dispositivo de lavado según la invención se produce preferiblemente con una solución de dióxido de cloro. Las soluciones acuosas de dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) se emplean debido a la alta fuerza de oxidación del dióxido de cloro, por ejemplo para desinfección y desodorización, especialmente en la técnica de tratamiento de agua.

El procedimiento conforme al segundo aspecto sirve para lavar una tubería. Según la invención, el procedimiento se pone en práctica con un dispositivo según el primer aspecto y presenta los pasos siguientes:

- 45 S1 Disposición del dispositivo de lavado al lado del desagüe de tal manera que la solución pueda transferirse del elemento base al desagüe,
- S2 Disposición del elemento de sellado alrededor del espacio entre la pared y el desagüe, especialmente antes del paso S1,
- 50 S3 Lavado de la tubería con la solución de lavado, que presenta preferiblemente dióxido de cloro, especialmente con salida de la solución a través del al menos un surtidor de la tubería, especialmente después de los pasos S1 y S2,

S4 Transferencia de la solución de lavado del espacio interior al desagüe a través del espacio limitado con el elemento de sellado frente al medio ambiente entre la pared y el desagüe, especialmente durante el paso S3.

5 Con el procedimiento conforme al segundo aspecto se puede transferir la solución de lavado del espacio interior al desagüe a través del espacio limitado por el elemento de sellado frente al medio ambiente entre el desagüe y el elemento base. Además, el elemento de sellado puede prevenir una salida incontrolada de la solución de lavado desde el espacio interior hacia el medio ambiente en vez de salir directamente hacia el desagüe. Con el procedimiento se pueden prevenir una salida de un parte gaseosa de gases de la solución de lavado posiblemente peligrosos para la salud y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado. Esto es especialmente ventajoso cuando se emplea una solución de dióxido de cloro como solución de lavado.

10 En términos muy generales, el procedimiento según la invención para lavar una tubería se pone en práctica alimentando primeramente un detergente a la tubería. El detergente puede depender de la aplicación concreta de cada detergente adecuado. El experto seleccionará de manera adecuada el detergente idóneo para la respectiva finalidad de uso.

15 El detergente se alimenta idealmente en lo posible al comienzo del sistema de tubos a limpiar. Esto puede hacerse por tandas o de manera continua. Si, por ejemplo, se debe limpiar la tubería de un hogar particular, se alimenta el detergente ventajosamente de manera directa después del contador de agua municipal. Mezclando el detergente con el agua conducida por la tubería se obtiene la solución de lavado. Debido a esta dilución la concentración de los ingredientes activos en el propio detergente es, naturalmente, más alta que en la solución de lavado. Eligiendo la concentración de los ingredientes activos en el detergente, la cantidad o el caudal volumétrico del detergente utilizado y el caudal volumétrico del agua a la que se añade el detergente, se puede ajustar la concentración inicial del ingrediente activo en la solución de lavado. Durante la circulación de la solución de lavado por la tubería y la inherente limpieza, desinfección, desodorización o eliminación de biopelículas, legionelas y otros gérmenes dentro de la tubería se consume sucesivamente el ingrediente activo y se reduce su concentración en la solución de lavado.

25 Cuando ha concluido la limpieza, desinfección, desodorización o eliminación de biopelículas, legionelas y otros gérmenes en la tubería, ya no tiene lugar sustancialmente ningún consumo adicional de ingrediente activo. En el caso de una aportación continua de detergente ya no se reduce entonces tampoco significativamente la concentración del ingrediente activo durante la circulación por la tubería. Por tanto, según la invención, comparando la concentración inicial del ingrediente activo en la solución de lavado (por ejemplo directamente después de la aportación del detergente y el mezclado con el agua conducida por la tubería a lo largo de un trayecto de mezclado definido) con la concentración del ingrediente activo después de la salida de la tubería se puede establecer cuándo ha concluido la limpieza, desinfección, desodorización o eliminación de biopelículas, legionelas y otros gérmenes en la tubería y se puede finalizar el lavado.

35 Para que a la salida de la solución de lavado – frecuentemente nociva para la salud y/o químicamente agresiva – del sistema de tubos pueda evitarse un contacto con el medio ambiente se propone el dispositivo de lavado según la invención. Éste se dispone entre el surtidor (por ejemplo un grifo de agua de un lavabo), en el que sale la solución de lavado, y el desagüe (por ejemplo el desagüe de un lavabo) de tal manera que la solución de lavado no entre en contacto con el medio ambiente. Para evitar de preferencia completamente este contacto de la solución de lavado con el medio ambiente, todos los surtidores del sistema de tubos a limpiar deben proveerse idealmente con el dispositivo de lavado según la invención. Dado que, por ejemplo, en una bañera están presentes dos surtidores (ducha y grifo de agua) para un solo desagüe, el dispositivo de lavado según la invención comprende preferiblemente más de un elemento de conexión de conducto (por ejemplo dos de estos elementos).

### Perfeccionamientos preferidos

45 Si no se excluye expresamente, varios de los perfeccionamientos preferidos siguientes de la invención se pueden combinar junto con el dispositivo de lavado según el primer aspecto o con el procedimiento conforme al segundo aspecto.

Según un perfeccionamiento, el elemento base está formado como sustancialmente dotado de simetría de revolución o como cilíndrico. Este perfeccionamiento puede ofrecer la ventaja de menores costes de fabricación.

50 Según perfeccionamiento, el elemento de sellado está configurado para deformarse elásticamente entre el elemento base o su pared y la superficie dotada del desagüe. A este fin, el elemento de sellado puede estar formado con una espuma polímera o con un elastómero. Ventajosamente, el elemento de sellado especialmente anular está dimensionado para rodear completamente al desagüe. El diámetro interior del elemento de sellado puede ser para ello mayor que el diámetro del desagüe.

55 Según la invención, la pared del elemento base presenta una abertura de descarga de la solución de lavado. La abertura de descarga puede estar dispuesta en la pared de tal manera que la abertura de descarga esté al lado del desagüe y vuelta hacia éste cuando se lava la tubería (estado de uso). Preferiblemente, la pared forma alrededor de la abertura de descarga una sección plana, en particular preferiblemente anular. Este perfeccionamiento puede ofrecer

la ventaja de una superficie de asiento definida para el elemento de sellado, con lo que se puede mejorar el sellado frente al medio ambiente. Alrededor de la abertura de descarga se puede extender en el espacio interior un obstáculo o brida que pueda servir para represar la solución de lavado y/o para tomar una muestra de la solución de lavado.

5 Según un perfeccionamiento del dispositivo de lavado, el elemento base presenta una, dos, tres o más aberturas de toma aptas para ser cerradas que están todas ellas dispuestas en la pared y a través de las cuales se puede tomar en el espacio interior una muestra de la solución de lavado. La al menos una abertura de toma apta para ser cerrada puede mirar ventajosamente hacia arriba en el estado de uso, con lo que la solución contenida en el espacio interior no puede salir involuntariamente del espacio interior al abrir la abertura de toma. La abertura de toma puede cerrarse ventajosamente con un tapón.

10 Según perfeccionamiento del dispositivo de lavado, el elemento base presenta un primer elemento de unión para soportar el elemento de sellado, especialmente en el estado de uso del dispositivo de lavado, extendiéndose el primer elemento de unión al lado de la abertura de descarga. El primer elemento de unión puede extenderse con un contorno cerrado, especialmente en forma de corona circular, alrededor de la abertura de descarga y desde la pared hacia el medio ambiente. Preferiblemente, el primer elemento de unión se extiende como una brida o nervio desde la pared.  
15 Como alternativa, el primer elemento de unión puede presentar la menos dos o tres salientes que se extienden todos ellos desde la pared hacia el medio ambiente y a los cuales puede aplicarse el elemento de sellado. Ventajosamente, el elemento de unión puede contrarrestar un desplazamiento imprevisto del elemento de sellado con respecto al elemento base, especialmente en su estado de uso. El diámetro del primer elemento de unión que se extiende en forma de corona circular puede ser de entre 50 y 70 mm, preferiblemente de alrededor de 60 mm. Con este  
20 perfeccionamiento se pueden prevenir una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado.

Según la invención, el dispositivo de lavado presenta un elemento complementario que tiene una superficie de base y que puede unirse mecánicamente con el elemento base de tal manera que la superficie de base y la superficie de fondo del elemento base estén dispuestas en un plano común cuando el elemento complementario está unido  
25 mecánicamente con el elemento base. El elemento complementario puede presentar un elemento de encastre para establecer una unión mecánica con el elemento base. Una superficie de asiento plana del elemento complementario dispuesta en posición sustancialmente perpendicular a la superficie de base sirve para tocar o aplicarse al elemento base, especialmente en el estado de uso, en particular cuando el elemento complementario está unido mecánicamente con el elemento base. El elemento complementario puede estar configurado como un cuerpo hueco, con lo que puede economizarse material. Este perfeccionamiento puede adaptarse ventajosamente a diferentes desagües existentes en la práctica, especialmente a desagües de mayor abertura o diámetro.  
30

Según la invención, el dispositivo de lavado presenta un segundo elemento de unión que está configurado para soportar el elemento de sellado y se extiende a lo largo de la superficie de fondo y la superficie de base. El segundo elemento de unión puede presentar todas las propiedades y configuraciones del primer elemento de unión. El segundo  
35 elemento de unión se diferencia del primer elemento de unión en que una primera sección del segundo elemento de unión se extiende a lo largo de la superficie de fondo y una segunda sección del segundo elemento de unión se extiende a lo largo de la superficie de base. Preferiblemente, la primera sección y la segunda sección del segundo elemento de unión forman conjuntamente una brida o nervio de forma de corona circular. El segundo elemento de unión puede estar configurado ventajosamente para soportar un elemento de sellado cuyo diámetro sea mayor que el  
40 de un elemento de sellado apto para ser soportado por el primer elemento de unión, especialmente para desagües más grandes. El diámetro de un segundo elemento de sellado que se extiende en forma de corona circular puede ser de entre 110 y 130 mm, preferiblemente de alrededor de 120 mm. Con este perfeccionamiento se pueden prevenir una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado. Este perfeccionamiento puede adaptarse ventajosamente a diferentes desagües existentes en la práctica.  
45

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta al menos un elemento de núcleo permeable para la solución de lavado que puede insertarse en el conducto de alimentación. El elemento de núcleo puede estar configurado como una sección de tubo o como un tronco de cono con un canal especialmente fluidopermeable para la solución acuosa, con lo que puede llegar un fluido al espacio interior a través de elemento de núcleo. El elemento  
50 de núcleo puede servir para soportar el conducto de alimentación, especialmente cuando el conducto de alimentación está formado con un latiguillo, y/o para prevenir una deformación no deseada del conducto de alimentación. El elemento de núcleo puede presentar al menos un bordón periférico, especialmente para la unión con el elemento de conexión de conducto. Gracias al elemento de núcleo se simplifica una fijación del conducto de alimentación al elemento de conexión de conducto.

55 En este perfeccionamiento del dispositivo de lavado el elemento de conexión de conducto presenta al menos uno, dos, tres o más racores tubulares que se extienden todos ellos desde la pared del elemento base hacia el medio ambiente y que pueden recibir cada uno de ellos un primer extremo del conducto de alimentación. El al menos un racor tubular está formado con un canal especialmente fluidopermeable para la solución de lavado, con lo que puede llegar un fluido o la solución de lavado al espacio interior a través del racor tubular. Ventajosamente, el racor tubular y

el elemento de núcleo pueden estar configurados conjuntamente para sujetar por apriete la tubería o para actuar como un sistema de aplastamiento para la tubería. El racor tubular puede presentar al menos un rebajo periférico para la unión con el elemento de núcleo, especialmente con su bordón, en particular para enclavar el bordón. Con este perfeccionamiento se pueden prevenir una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado hacia el medio ambiente y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado.

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta un tabique que puede unirse con la pared de una manera hermética a fluido y está configurado para subdividir el espacio interior en al menos un primer espacio parcial y un segundo espacio parcial. A este fin, el tabique está dispuesto en el espacio interior. El tabique puede estar configurado como un cuerpo, especialmente una brida o nervio, que se extiende en dirección sustancialmente perpendicular a la superficie de fondo, especialmente en dirección al por lo menos un elemento de conexión de conducto. El tabique puede presentar tres o más secciones de tabique unidas una con otra que pueden subdividir el espacio interior en tres o más espacios parciales. Por medio del tabique se puede prevenir, con ayuda de los espacios parciales independientes, un entremezclado de varias corrientes de la solución de lavado que entren en el espacio interior por diferentes elementos de conexión de conducto. En uno o varios de los espacios parciales se puede represar la solución de lavado delante de un obstáculo o brida que se extienda desde la pared hacia dentro del espacio interior. Por tanto, en los espacios parciales se pueden, ventajosamente, tomar y analizar por separado muestras de la solución de lavado que circula por diferentes conductos de alimentación.

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta al menos un elemento de guía de fluido que está configurado para desviar la solución de lavado que entra en el espacio interior por el elemento de conexión de conducto y que está dispuesto en el espacio interior. El elemento de guía de fluido sirve especialmente para desviar la solución de lavado entrante en dirección a la pared del elemento base. El elemento de guía de fluido puede estar unido con la pared y/o el tabique por vía mecánica, especialmente por mediación de material. El elemento de guía de fluido puede presentar una superficie deflectora para el fluido entrante en el espacio interior, la cual puede formar preferiblemente con una superficie de corte transversal o una abertura de entrada del elemento de conexión de conducto o con un eje longitudinal del racor tubular un ángulo de entre 80° y 20°, de manera especialmente preferida de alrededor de 45°. En el estado de uso del dispositivo de lavado la superficie deflectora puede estar inclinada hasta aproximadamente 50 con respecto a la horizontal. Preferiblemente, en estado de uso la superficie deflectora está dispuesta aproximadamente horizontal. Preferiblemente, el dispositivo de lavado presenta un elemento de guía de fluido propio para cada corriente de solución de lavado entrante o para cada elemento de conexión de conducto. El al menos un elemento de guía de fluido puede apantallar la abertura de descarga de tal manera que la corriente de solución de lavado entrante sea desviada por medio del elemento de guía de fluido en dirección a la pared del elemento base. Ventajosamente, el elemento de guía de fluido puede favorecer un nivel de llenado mínimo de la solución de lavado en el espacio interior o el espacio parcial, con lo que se puede simplificar la toma de una muestra.

Según un perfeccionamiento, el elemento base presenta un elemento de tapa independiente o separado que puede unirse mecánicamente, en particular con ayuda de medios de encastre, con el elemento base para cerrar el espacio interior o la pared configurada especialmente en forma de vaso. El al menos un elemento de conexión de conducto está dispuesto en el elemento de tapa y la menos un abertura de toma puede estar dispuesta en el elemento de tapa. El racor o los racores tubulares pueden extenderse desde el elemento de tapa hacia el medio ambiente. Este perfeccionamiento puede ofrecer la ventaja de que la fabricación de dispositivo de lavado o del elemento base pueda realizarse de manera más sencilla y/o más barata, especialmente por fundición inyectada o mediante un procedimiento de impresión tridimensional. Este perfeccionamiento puede adaptarse ventajosamente a las condiciones locales por medio de diferentes elementos de tapa, especialmente haciendo que los elementos de tapa presenten números diferentes de elementos de conexión de conducto o de racores tubulares.

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta el conducto de alimentación, el cual está configurado para conducir la solución de lavado, puede unirse de manera guiadora de fluido con la tubería y el elemento de conexión de conducto, está también configurado para prevenir una salida de la solución de lavado desde la tubería hacia el medio ambiente y puede tener la forma de un latiguillo. El conducto de alimentación puede estar configurado como una sección de un latiguillo pelicular, con lo que el dispositivo de lavado puede adaptarse ventajosamente a las condiciones locales y así se puede compensar ventajosamente la distancia ente el elemento base y el surtidor. Por medio del conducto de alimentación se pueden prevenir ventajosamente una salida de una fracción especialmente gaseosa de la solución de lavado hacia el medio ambiente y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado. Preferiblemente, el dispositivo de lavado presenta varios de estos conductos de alimentación que pueden unirse siempre de manera guiadora de fluido con diferentes elementos de conexión de conducto o surtidores. Este perfeccionamiento puede adaptarse ventajosamente a diferentes tuberías o surtidores existentes en la práctica.

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta al menos un equipo de apoyo que está configurado para soportar el elemento base con respecto a una superficie dotada del desagüe. El equipo de apoyo, especialmente una primera ala del equipo de apoyo, puede unirse mecánicamente con la pared, preferiblemente por encastre o por complementariedad de forma. El equipo de apoyo, especialmente una segunda ala formada en una sola pieza con la primera ala, puede presentar un elemento de adherencia que está configurado para realizar una unión soltable del

equipo de apoyo con la superficie dotada del desagüe y que está formado especialmente con al menos una ventosa. El equipo de apoyo, especialmente una segunda ala, puede cargarse con un peso que sirva para realizar la unión soltable del equipo de apoyo con la superficie dotada del desagüe, especialmente cuando la superficie dotada del desagüe sea bastante rugosa. El peso propio del equipo de apoyo mismo puede servir para realizar la unión soltable del equipo de apoyo con la superficie dotada del desagüe, especialmente cuando la superficie dotada del desagüe sea bastante rugosa. Preferiblemente, el equipo de apoyo está formado con una rosca para adaptar la distancia entre el elemento base y la superficie dotada del desagüe y/o para adaptarse a la geometría de la superficie dotada del desagüe, que puede estar curvada. De manera especialmente preferida, el equipo de apoyo se extiende desde una sección de la pared que está enfrente del desagüe en el estado de uso. El dispositivo de lavado puede presentar varios, especialmente dos o tres, de estos equipos de apoyo, que pueden estar de preferencia uniformemente distanciados a lo largo de la pared. Con este perfeccionamiento se puede prevenir un desplazamiento no deseado del dispositivo de lavado con respecto al desagüe. Con el al menos un equipo de apoyo se pueden prevenir una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado y la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado. Ventajosamente, el equipo de apoyo puede combinarse con el elemento complementario.

Según un perfeccionamiento, el dispositivo de lavado presenta al menos un elemento de adherencia, especialmente al menos una ventosa, que puede unirse especialmente con la superficie de fondo del elemento base. Este elemento de adherencia sirve para unir el dispositivo de lavado con la superficie dotada del desagüe. El dispositivo de lavado presenta dos o tres de estos elementos de adherencia para producir una unión mejorada del dispositivo de lavado con la superficie dotada del desagüe. El dispositivo de lavado puede presentar dos elementos de adherencia opuestos uno a otro con respecto a un eje longitudinal del elemento base o con respecto a la abertura de descarga. Con este perfeccionamiento se puede prevenir un desplazamiento no deseado del dispositivo de lavado con respecto al desagüe. Con el al menos un equipo de apoyo se pueden prevenir una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado y la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado.

Un perfeccionamiento del procedimiento presenta, además, el paso siguiente:

S5 Unión guiadora de fluido del conducto de alimentación con la tubería y con el elemento de conexión de conducto, especialmente antes del paso S3.

Con el paso S5 se pueden prevenir ventajosamente una salida de una fracción especialmente gaseosa de la solución de lavado hacia el medio ambiente y la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado.

Un perfeccionamiento del procedimiento presenta, además, uno o varios de los pasos siguientes:

S11 Unión, especialmente mecánica, del elemento de sellado con el dispositivo de lavado, especialmente con el primer o el segundo elemento de unión, particularmente antes del paso S1, y/o

S12 Toma de una muestra del dispositivo de lavado, especialmente durante el paso S3, y/o

S13 Inserción del elemento de núcleo en el conducto de alimentación, especialmente antes del paso S3, y/o

S14 Sujeción por apriete del conducto de alimentación entre el racor tubular y el elemento de núcleo, especialmente después del paso S13 y particularmente antes del paso S3, y/o

S15 Unión del elemento complementario con el elemento base de modo que la superficie de base y la superficie de fondo se dispongan en un plano común, especialmente antes del paso S11, y/o

S16 Lavado de la tubería con una solución neutra, especialmente con agua, particularmente en lugar del paso S3, especialmente después del paso S12, y/o

S17 Interrupción del paso S3 durante un intervalo de tiempo predeterminado  $\Delta t$ .

El paso S11 puede ofrecer la ventaja de que se prevenga un desplazamiento imprevisto del elemento de sellado con respecto al cuerpo base. Se pueden prevenir así una salida de una parte especialmente gaseosa de la solución de lavado y/o la formación de manchas por blanqueo producido por la solución de lavado.

Mediante el paso S12 se pueden comprobar ventajosamente la composición química y/o la contaminación microbiana de la solución de lavado después de la salida de la tubería. Cuando se efectúa el paso S12 durante o después del paso S16, se puede verificar entonces ventajosamente si hay todavía restos de la solución de lavado en la tubería.

Por medio del paso S13 se puede prevenir una deformación no deseada del conducto de alimentación y/o se puede preparar la sujeción por apriete del conducto de alimentación.

El paso S14 sirve, especialmente en unión con el paso S13, para simplificar la unión del conducto de alimentación con el elemento de conexión de conducto. Durante el paso S14 se puede cortar el conducto de alimentación de un latiguillo pelicular de tal manera que la longitud del conducto de alimentación está adaptada a la distancia entre el surtidor y el

5 elemento de conexión de conducto. Durante el paso S14 se puede introducir un primer extremo del conducto de alimentación en el racor tubular, especialmente después del paso S13. Durante el paso S14 se puede calar un segundo extremo del conducto de alimentación sobre el surtidor y en particular se le puede fijar con un cable de atadura. Por medio de este perfeccionamiento se puede adaptar ventajosamente el procedimiento a las condiciones locales, especialmente a tuberías o surtidores y/o desagües existentes en la práctica.

El perfeccionamiento con el paso S15 ofrece la ventaja de que el dispositivo de lavado se pueda preparar para un desagüe de mayor diámetro. Según el paso S15, se puede soportar un elemento de sellado más grande con la superficie de fondo y la superficie de base.

10 Cuando se ejecuta el paso S16 en lugar del paso S3, se puede retirar entonces ventajosamente de la tubería restos de la solución de lavado o restos de un constituyente de la solución de lavado. Particularmente cuando, según el paso S12, se parte de una limpieza suficiente de la tubería, se puede ejecutar el paso S16 en lugar del paso S3. La retirada de restos de la solución de lavado de la tubería con el paso S16 puede comprobarse mediante la realización especialmente repetida del paso S12.

15 Para poder hacer que una sustancia activa del detergente o la solución de lavado se difunda lo más ampliamente posible hacia dentro de conductos muertos no irrigados continuamente, tiene que seguirse manteniendo lo más alta posible la concentración de sustancia activa a la entrada del conducto muerto. A este fin, se tiene que suministrar adicionalmente siempre solución de lavado nueva. Esto puede efectuarse durante el paso S3 con un pequeño caudal volumétrico continuo del detergente o de la solución de lavado o con un lavado a intervalos por medio de una combinación de los pasos S3 y S17. Preferiblemente, el paso S17 dura unos minutos seguido por el paso S3, especialmente bajo supervisión. Ventajosamente, se puede prevenir una imprevista salida de solución de lavado contraria a lo especificado.

20 Mediante el paso S17 la solución de lavado contenida en la tubería puede actuar sobre la tubería para mejorar el resultado de la limpieza. Durante el paso S17 se pueden difundir ventajosamente partes de la solución de lavado en brazos muertos de la tubería y estas partes pueden contribuir a su limpieza. El intervalo de tiempo  $\Delta t$ , durante el cual está interrumpido el paso S3, puede ser de entre 10 s y 600 s, preferiblemente de entre 60 s y 180 s. La solución de lavado puede actuar así mejor sobre la tubería.

25 El procedimiento de lavado de una tubería con el dispositivo de lavado según la invención puede ponerse en práctica, dependiendo de la aplicación concreta, con cualquier solución de lavado adecuada o con cualquier detergente adecuado. El experto seleccionará de manera apropiada una solución de lavado adecuada o un detergente adecuado para la respectiva finalidad de utilización. La solución de lavado o el detergente puede presentar un oxidante o un desinfectante, así como agentes limpiadores tensioactivos, alcalinos o ácidos y complejantes. La solución de lavado o el detergente puede contener ventajosamente como ingrediente activo una o varias sustancias seleccionadas del grupo integrado, por ejemplo, por dióxido de cloro, peróxido de hidrógeno, ozono, permanganato potásico, hipoclorito o cloro, así como tensioactivos no iónicos, catiónicos o aniónicos, bases como lejía de sosa o ácidos como ácido cítrico, formadores de complejos como ácido amidodulfónico EDTA, NTA, etc. Según un perfeccionamiento del procedimiento, la solución de lavado o el detergente contiene dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ). Debido a la alta fuerza de oxidación del dióxido de cloro se emplean soluciones acuosas de dióxido de cloro para operaciones de blanqueo, desinfección y desodorización, especialmente en la técnica de tratamiento de agua. Sin embargo, las soluciones de dióxido de cloro se han considerado en general hasta ahora como difíciles de manejar debido a que el dióxido de cloro gaseoso escapa fácilmente de las soluciones y éste, en concentraciones mayores, es explosivo. Por tanto, las soluciones de dióxido de cloro para las aplicaciones antes citadas no se han comercializado habitualmente como soluciones terminadas, sino que únicamente se preparan y aplican frescas en caso necesario, es decir, in situ.

30 Sin embargo, mientras tanto están comercialmente disponibles también soluciones de dióxido de cloro almacenables y transportables con una concentración de dióxido de cloro relativamente alta. Esto significa que ahora ya no es necesario preparar in situ una solución de dióxido de cloro adecuada para una operación de lavado (es decir, una solución de dióxido de cloro con una concentración mayor). Por el contrario, se puede emplear también como detergente una solución lista para usarla. Tales soluciones de dióxido de cloro y un procedimiento para prepararlas se describen en la solicitud de patente internacional WO-A-2012/084247, a la cual se hace referencia en toda su extensión con esta mención. De manera especialmente preferida, se describe el procedimiento según la invención para lavar una tubería con las soluciones de dióxido de cloro descritas en la solicitud de patente internacional WO-A-2012/084247.

35 Según un perfeccionamiento del procedimiento de la invención, se emplea como detergente una solución de dióxido de cloro que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4,5% en peso, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2% en peso, de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6% en peso o en el intervalo de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 1% en peso. Esta solución de dióxido de cloro puede prepararse, por ejemplo, con un procedimiento que comprende (a) habilitar clorito, (b) habilitar peroxodisulfato y (c) reunir clorito y peroxodisulfato en un sistema acuoso y en una relación molar de peroxodisulfato a clorito  $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}] / [\text{ClO}_2]$  de más de 1 para formar la solución acuosa de dióxido de cloro, no añadiéndose ningún tampón adicional para la preparación

de la solución acuosa de dióxido de cloro. Aportando esta solución de dióxido de cloro como detergente a la tubería se obtiene la solución de lavado.

5 La presente invención concierne también al uso del dispositivo de lavado según la invención con una solución de lavado que contiene dióxido de cloro. Según un perfeccionamiento, se puede emplear nuevamente como detergente la solución de dióxido de cloro descrita en la solicitud de patente internacional WO-A-2012/084247. Preferiblemente, el detergente que contiene dióxido de cloro es una solución de dióxido de cloro que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4,5% en peso, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2% en peso, de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6% en peso o en el intervalo de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 1% en peso. Según otra forma de realización preferida, la solución de lavado que contiene dióxido de cloro (es decir, el detergente junto con agua de la tubería) es una solución de dióxido de cloro que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 2000 mg/l, con preferencia de aproximadamente 6 a aproximadamente 100 mg/l y aún más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 mg/l. Según perfeccionamiento, se prefiere un uso para desinfección, especialmente para desinfección de aguas potables y aguas de baño, para oxidación, para desodorización, para tratamiento de aguas sanitarias y residuales y/o para eliminación de biopelículas, legionelas y otros gérmenes en instalaciones de agua potable, instalaciones de climatización, centrales de refrigeración en circuito cerrado, instalaciones de tratamiento de agua, calderas o piscinas.

20 Un procedimiento según la reivindicación 9, correspondiente a otro aspecto de la invención, que puede ponerse en práctica según la invención con el dispositivo de lavado del primer aspecto, sirve para lavar una tubería con una solución de lavado y presenta los pasos siguientes:

S26 Aportación, en particular cuantitativamente proporcional, del detergente que contiene dióxido de cloro en una cantidad o concentración de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4,5% en peso, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2% en peso, de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6% en peso o en el intervalo de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 1% en peso, a la tubería, obteniéndose la solución de lavado por mezclado del detergente con el agua conducida en la tubería,

S28 Comparación de la concentración de dióxido de cloro K1 en la solución de lavado directamente después de la aportación del detergente con la concentración de dióxido de cloro K2 de la solución de lavado saliente de la tubería, especialmente mientras la solución de lavado circula por la tubería, preferiblemente variación de la concentración de dióxido de cloro K1 y preferiblemente documentación de las concentraciones de dióxido de cloro K1 y/o K2,

S29 Finalización del lavado cuando la relación de la concentración de dióxido de cloro K2 dividida por la concentración de dióxido de cloro K1 se superior a 0,5 o superior a 0,8.

35 Durante el paso S26 se puede traspasar el detergente de un recipiente o barril transportable a la tubería. Se puede simplificar así la habilitación de detergente en el lugar de la limpieza.

Durante el paso S26 se puede dar al detergente, durante in intervalo de tiempo de aproximadamente 120 s a 720 s, la oportunidad de actuar sobre la tubería y especialmente desarrollar procesos de difusión de una sustancia activa del detergente en un conducto muerto. Ventajosamente, se puede mejorar la limpieza de la tubería, especialmente del conducto muerto.

40 La concentración de dióxido de cloro K1 en la solución de lavado directamente después de la aportación del detergente representa la concentración inicial de dióxido de cloro antes del proceso de lavado. Ésta puede calcularse a partir de la cantidad o el caudal volumétrico y de la concentración del detergente de dióxido de cloro añadido, así como del caudal volumétrico del agua en la tubería a limpiar. Alternativamente, la concentración de dióxido de cloro puede determinarse también experimentalmente. A este fin, se toma una muestra de la solución de lavado al principio de la tubería y se la analiza con métodos de medida adecuados. Preferiblemente, la toma de muestras se realiza después de un trayecto de mezclado definido (por ejemplo 1 m) a continuación de lugar de aportación del detergente. La concentración de dióxido de cloro K1 de la solución de lavado es preferiblemente de 1 a 2000 mg/l, de manera especialmente preferida 6 a 100 mg/l y aún más preferiblemente 10 a 70 mg/l. Para la determinación experimental se puede anteponer a la tubería un trayecto de mezclado, especialmente antes del paso S26, al que se añade el detergente portador de dióxido de cloro. Gracias al trayecto de mezclado se pueden simplificar la ejecución del paso S26 y/o la captura de la concentración de dióxido de cloro K1. El paso S29 puede incluir un relavado con una velocidad de flujo de la solución de lavado reducida en comparación con el paso S26. La duración del relavado puede ser proporcional a una de las concentraciones de dióxido de cloro K1, K2. Preferiblemente, el relavado puede hacerse durante varias horas. Este perfeccionamiento del paso S29 puede posibilitar una limpieza mejorada de la tubería por efecto de una difusión de dióxido de cloro en zonas de la tubería que no pueden ser recorridas directamente por la solución de lavado, por ejemplo conductos muertos.



Según este aspecto del procedimiento, la limpieza de una tubería puede realizarse con mayor efectividad. El procedimiento puede ofrecer una o varias de las ventajas siguientes:

- Aniquilación rápida y segura de todos los microorganismos,
- 5 • Los trabajos de desinfección se limitan generalmente a un día de trabajo (cierre de la toma de agua) y, por tanto, casi no se producen cuellos de botella en el suministro de agua nueva, por ejemplo en edificios de viviendas,
- Se eliminan con seguridad contaminaciones patógenas y una biopelícula en una pared interior de la tubería y, por tanto, la recolonización depende de la formación de una biopelícula,
- Se desinfectan también los volúmenes muertos o los conductos muertos en grado suficiente,
- 10 • Se desinfectan también las canalizaciones de agua fría de una manera estandarizada,
- La solución de lavado usada puede desecharse a través del alcantarillado,
- El dióxido de cloro puede extraerse por lavado del sistema de conductos con rapidez y sencillez una vez que haya concluido la desinfección,
- 15 • Se pueden desinfectar también todas las piezas y aparatos montados en los surtidores, como, por ejemplo, burbujeadores, latiguillos, cabezales de ducha, aparatos de agua caliente, lavavajillas y lavadoras.

### Ejemplos de realización

Otras ventajas, características y ejecuciones de la presente invención podrán deducirse de los ejemplos de realización. Muestran:

La figura 1, esquemáticamente y en perspectiva, una realización preferida del dispositivo de lavado y

20 La figura 2, esquemáticamente, otra vista del dispositivo de lavado de la figura 1.

La figura 1 muestra esquemáticamente y en perspectiva un perfeccionamiento del dispositivo de lavado 1. El elemento base 2 presenta una pared 4 de forma de vaso y un elemento de tapa 21 que puede unirse especialmente por complementariedad de forma con la pared, en particular con al menos un medio de encastre. Esta configuración del elemento base permite su fabricación con un procedimiento de fundición inyectada o con un procedimiento de impresión tridimensional. Al conformar especialmente el elemento base se pueden generar roscas, agujeros y/o elementos de encastre para el elemento complementario, para equipos de apoyo, para una barra roscada, para elementos de adherencia, etc. que puedan permitir que se complete a más bajo coste el dispositivo de lavado.

Desde la superficie de fondo del elemento base se extienden el primer elemento de unión 9 configurado como una brida de forma anular y una sección del segundo elemento de unión 13 configurado también como una brida. En el estado de uso del dispositivo de lavado la superficie de fondo queda vuelta hacia el desagüe y el elemento de tapa está dispuesto en el extremo superior del elemento base. El primer elemento de unión rodea a la abertura de descarga 7 formada en la superficie de fondo del elemento base.

35 Dos o más equipos de apoyo 22, 22a puede unirse con la pared a través de unos medios de encastre. Los equipos de apoyo pueden presentar ventosas. Unas barras roscadas pueden ser guiadas por roscas interiores de los equipos de apoyo. Los equipos de apoyo pueden fabricarse con un procedimiento de fundición inyectada o por medio de un procedimiento de impresión tridimensional. Al conformar el elemento de apoyo se pueden generar roscas, agujeros y/o elementos de encastre para una barra roscada, para elementos de adherencia, etc. que puedan permitir que se complete a más bajo coste el dispositivo de lavado.

40 El elemento complementario 10 puede unirse con mecánicamente con el elemento base, especialmente con ayuda de medios de encastre, y presenta una sección del segundo elemento de unión 13. Cuando el elemento complementario está unido mecánicamente con el elemento base, la superficie de fondo del elemento base y la superficie de base del elemento complementario se extienden entonces en el mismo plano y el segundo elemento de unión 13 forma una brida anular con un diámetro interior mayor que el del primer elemento de unión.

45 Dos elementos de conexión de conducto configurados como racores tubulares 15 se extienden desde el elemento de tapa. El elemento de tapa presenta, además, dos aberturas de toma 8, 8a. Dos elementos de núcleo 14, 14a presentan unos bordones que pueden encajar en rebajos no representados de los racores tubulares 15 para sujetar por apriete un conducto de alimentación.

La figura 2 muestra esquemáticamente otra vista del dispositivo de lavado de la figura 1. A continuación, se entrará especialmente en más detalles sobre los componentes del dispositivo de lavado no visibles en la figura 1. En el espacio

interior 3 del elemento base está dispuesto el tabique que subdivide el espacio interior en dos espacios parciales y que está unido con la pared de una manera hermética a fluido, especialmente por mediación de material.

Además, el dispositivo de lavado presenta dos elementos de guía de fluido 18 que están dispuestos en el espacio interior al lado de los racores tubulares. Los elementos de guía de fluido pueden estar unidos con la pared del elemento base y/o con el tabique por vía mecánica, especialmente por mediación de material. Los elementos de guía de fluido presentan cada uno de ellos una superficie deflectora, y esta superficie deflectora forma un ángulo de entre 80° y 20° con una superficie de corte transversal, la abertura de entrada o el eje longitudinal del racor tubular contiguo. En el estado de uso del dispositivo de lavado la superficie deflectora puede estar inclinada hasta aproximadamente 50° con respecto a la horizontal. Preferiblemente, la superficie deflectora está dispuesta, en el estado de uso, en una posición aproximadamente horizontal.

Alrededor de la abertura de descarga puede extenderse en el espacio interior un obstáculo o brida que sirven para represar la solución de lavado y/o para tomar una muestra de la solución de lavado.

Para poder tomar muestras se puede represar continuamente en el dispositivo de lavado una parte de la solución de lavado circulante, la cual se puede succionar después para la toma de muestras, por ejemplo por medio de una jeringa. El dispositivo de lavado puede asentarse herméticamente sobre un desagüe de modo que la solución de lavado saliente por un agujero del fondo del elemento base pueda circular directamente hacia el desagüe sin contacto con el medio ambiente. Para establecer la hermeticidad entre el elemento base y el desagüe de, por ejemplo, un lavabo se presiona por el fondo del elemento base sobre el lavabo un elemento de sellado configurado como un anillo de plástico espumado flexible. El anillo de plástico tiene que ser entonces bastante flexible para adaptarse a la forma individual del respectivo lavabo. La presión de apriete se puede establecer haciendo que el dispositivo de lavado se fije firmemente por medio de ventosas sobre la superficie del lavabo. El elemento base o el equipo de apoyo, especialmente la segunda ala, puedan cargarse con un peso que sirva para unir de manera soltable el equipo de apoyo con la superficie dotada del desagüe. El peso propio del equipo de apoyo mismo puede servir para unir de manera soltable el equipo de apoyo con la superficie dotada del desagüe, especialmente cuando la superficie dotada del desagüe sea bastante rugosa.

Para que, después de su salida del surtidor, la solución de lavado sea guiada directamente hasta el dispositivo de lavado a través del desagüe, sin contacto con el medio ambiente, se aplica un conducto de alimentación configurado como un latiguillo pelicular flexible entre el surtidor y el racor tubular. El latiguillo pelicular se cala sobre el surtidor (por ejemplo completamente sobre un cabezal de ducha) y se le inmoviliza por medio de un cable de atadura. El otro extremo del latiguillo pelicular se aplasta fuertemente con el elemento de núcleo en el racor tubular. Debido a la firme fijación de las ventosas contra el suelo el dispositivo de lavado recibe también la estabilidad necesaria para poder resistir las fuerzas de tracción de eventuales latiguillos peliculares bastante largos.

Un dispositivo de lavado preferido de construcción modular presenta:

- El elemento base con dos cámaras de represado o espacios parciales y la posibilidad de atornillar dos ventosas regulables en altura debajo del fondo. Sobre dos bridas o elementos de unión circulares de distinto tamaño situados debajo del fondo se pueden enchufar con fines de sellado unos anillos de plástico o elementos de sellado pequeños o grandes.
- Discrecionalmente, un elemento complementario destinado a adosarse al elemento base para agrandar la superficie de fondo del elemento base. Después de unir el elemento complementario con el elemento base se puede enchufar debajo de esta combinación un anillo de plástico más grande para sellar desagües más grandes. El elemento complementario se une con el elemento base por encastre.
- Para poder emplear el anillo de plástico más grande se tienen que desplazar las ventosas más hacia fuera. A este fin, a efectos de ensanchamiento se pueden fijar a la derecha y a la izquierda de la cuba base sendos apoyos o equipos de apoyo con ventosas. Se tienen que retirar para ello las ventosas que están unidas directamente con la cuba base. Se unen las ventosas con la cuba base por encastre.
- Un elemento de tapa con uno o dos embudos de entrada o racores tubulares. El elemento de tapa contiene también aberturas para la toma de muestras y se sujeta por abrazaderas sobre el elemento base.
- Un elemento de núcleo cónico hueco para poder aplastar fuertemente el latiguillo pelicular en el racor tubular.
- Unos anillo de plástico o elementos de sellado espumados flexibles que se presionan por la cuba sobre el desagüe para producir un sellado entre el fondo del elemento base y el desagüe.

En el entorno industrial pueden corresponder tres surtidores a un desagüe, por ejemplo en canales de lavado de vestuarios. Para esta situación el elemento base puede presentar tres cámaras de represado o espacios parciales y el elemento de tapa puede presentar tres embudos de entrada o racores tubulares.

## ES 2 798 824 T3

Un procedimiento de lavado preferido, que puede ejecutarse ventajosamente con o sin el dispositivo de lavado según la invención o perfeccionado, presenta los pasos siguientes:

- 5
- S21 Acotación completa del sistema de conductos,
- S22 Captura de todos los puntos de toma, incluidos surtidores cerrados, acometidas de máquinas (lavavajillas, lavadora, máquina automática de café, etc.),
- S23 Enclaustramiento de los puntos de toma como grifos de agua, duchas, surtidores, pero también bidés, inodoros, urinarios, etc., especialmente recubrimientos de un inodoro o un bidé o un urinario con una película,
- 10
- S24 Incorporación de una estación de dosificación con separador de tubos e inyector de dosificación, trayecto de mezclado, etc., en lo posible al principio del sistema de agua potable, por ejemplo después del contador de agua municipal, preferiblemente con instalación de un cuadro de mando móvil; el trayecto de medida presenta preferiblemente en un primer extremo el inyector de dosificación para el detergente y en un segundo extremo un punto de toma de muestras para determinar la concentración de ingrediente activo,
- S25 Comienzo del proceso de lavado sin la solución de lavado y comprobación de hermeticidad de todas las salidas, comprobación fotométrica del valor cero (agua doméstica),
- 15
- S26 Comienzo de la dosificación cuantitativamente proporcional del detergente que presenta dióxido de cloro, ajuste de un valor diana con comprobación analítica de este valor inmediatamente después del trayecto de medida,
- S27 Toma continua o discontinua permanente en todos los puntos de toma hasta que el agua de lavado claramente teñida de amarillo salga abundantemente por todas partes,
- 20
- S28 Comprobación del consumo de dióxido de cloro en los puntos de toma, comparación para ello del valor de medida después del trayecto de mezclado con el valor en punto de toma, eventualmente también variación de las concentraciones de dióxido de cloro, documentación,
- S29 Fase de relavado después de finalizar los procesos de consumo, generalmente durante varias horas según la concentración de dióxido de cloro, para dar oportunidad al dióxido de cloro de difundirse también en zonas que no pueden ser recorridas directamente por el líquido de lavado (por ejemplo conductos muertos). Durante la fase de relavado deberá existir al menos una pequeña velocidad de flujo en el sistema de tuberías,
- 25
- S30 Detención de la dosificación de dióxido de cloro,
- S31 Lavado del sistema de agua potable con agua nueva y comprobación analítica de la concentración de dióxido de cloro en los puntos de toma, así como liberación de éstos después de alcanzar el valor diana (concentración de dióxido de cloro < 0,2 mg/l), documentación,
- 30
- S32 Reconstrucción del punto de dosificación y reconstrucción de los enclaustramientos,
- S33 Liberación de la instalación para el uso previsto,
- S34 Encargo de análisis microbiológicos para comprobar el resultado del lavado según las consignas legales, por ejemplo al cabo de 4 semanas, 1 año.
- 35
- La captura de completa de los puntos de toma es importante. En todos los puntos de toma es necesario un sistema de salida para encapsular la toma de agua. Hay que tener en cuenta también puntos de toma que eventualmente ya se hayan reconstruido o ya no estén sometidos al uso regular. La encapsulación se realiza con un sistema de latiguillos flexibles, aquí con un latiguillo de una película de PE, que se sujeta en nuestro sistema de conexión especialmente confeccionado para ello.
- 40
- La estación de dosificación se incorpora inmediatamente después del contador de agua. La estación se configura de acuerdo con las consignas de las empresas de tratamiento de agua en relación con agua potable e incluye así un separador de sistemas, una lanza de dosificación y un trayecto de mezclado.
- 45
- Antes del comienzo de los trabajos de lavado se desconecta el sistema de calentamiento para la preparación de agua caliente. El agua a tratar deberá tener preferiblemente la temperatura del agua potable ( $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ). Sin embargo, el procedimiento puede aplicarse también a temperaturas más altas. El agua nueva entrante se carga con dióxido de cloro en la estación de dosificación después del contador de agua municipal. A este fin, en el primer paso se abren los puntos de toma más alejados y se deja que corra agua hasta que se pueda medir dióxido de cloro. Se añade a la corriente de agua una cantidad proporcional del dióxido de cloro, se homogeneiza la mezcla en un trayecto de mezclado y se la alimiente luego a los puntos de toma. Se añade, por ejemplo, una solución de dióxido de cloro al 0,6% usual en el mercado con el nombre comercial de Clorius2 desde un barril de reserva de 200 l o un bidón de 30 l.
- 50

5 Se determina fotométricamente la concentración fijamente ajustada. Ésta determinación consiste en una escala para la concentración que deberá volverse a encontrar en los puntos de toma después del paso de la solución por la red de conductos. A continuación, se realizan a intervalos regulares mediciones fotométricas en todos los surtidores (agua fría y agua caliente) hasta que en todos los puntos de toma vuelva a encontrarse por todas partes la solución de desinfección sin consumo. A este fin, los surtidores, después de que se haya tomado abundantemente la solución de desinfección amarilla, se cierran de nuevo y luego se abren todos durante algunos minutos. Si la solución de desinfección sale entonces del surtidor, sin consumo, en parte únicamente después de varias repeticiones, se puede deducir de ello que el sistema ya no presenta consumo, es decir que los constituyentes del agua, como microorganismos y biopelícula en el conducto, han reaccionado con el dióxido de cloro y, por tanto, se han oxidado (en el mejor caso se han eliminado).

10 Para capturar y desinfectar también conductos muertos eventualmente existentes (véase más arriba) hay que mantener ahora un tiempo de actuación adicional de varias horas (según la experiencia, aproximadamente 2-3 h, dependiendo de la concentración dióxido de cloro), debiendo conservarse un pequeño movimiento de flujo en todos los conductos. Eventualmente, el proceso de lavado puede recibir la ayuda de una aportación de aire. Después de este tiempo de actuación se pueden despejar nuevamente los conductos lavándolos con agua nueva. Con ayuda de mediciones fotométricas en todos los surtidores se asegura que ya no se encuentre solución de desinfección en el sistema de agua potable, es decir que se mide en todos los puntos la calidad del agua potable (entrada = salida). Se protocolizan todos los valores de medida para poder documentar la evolución de los trabajos.

15 En principio, el procedimiento de lavado anteriormente expuesto puede emplearse en todos los sistemas de agua potable, por ejemplo también en barcos, lanchas, vehículos, trenes, aviones, así como en depósitos de agua potable o tuberías interurbanas, sistemas de canales, redes de servicio, instalaciones de refrigeración, etc. El desechado del agua de lavado puede efectuarse sin problemas en el alcantarillado por medio de la tubería de aguas residuales. El agua, incluso a altas concentraciones remanentes de dióxido de cloro, no representa ningún peligro para el alcantarillado. Se consumen allí rápidamente las cantidades remanentes de oxidante. Las instalaciones de depuración no experimentan repercusiones de ninguna clase. Después del consumo se dispone de cloruro y sulfato en cantidades muy pequeñas.

**Símbolos de referencia**

- 1 Dispositivo de lavado
- 2 Elemento base
- 30 3 Espacio interior
- 4 Pared
- 5 Elemento de conexión de conducto
- 7 Abertura de descarga
- 8 Abertura de toma
- 35 9 Primer elemento de unión
- 10 Elemento complementario
- 13 Segundo elemento de unión
- 14 Elemento de núcleo
- 15 Racor tubular
- 40 17a, 17b Espacio parcial
- 18 Elemento de guía de fluido
- 20 Sección de tabique
- 21 Elemento de tapa
- 22 Equipo de apoyo

45

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de lavado (1) para recibir una solución de lavado de una tubería, en el que el dispositivo de lavado presenta:

5 un elemento base (2) con un espacio interior (3) para recibir la solución de lavado y con un pared (4) para limitar el espacio interior frente al medio ambiente,

al menos un elemento de conexión de conducto (5) permeable para la solución de lavado que está dispuesto en la pared y configurado para unirse con un conducto de alimentación que conduce la solución de lavado,

10 un elemento de sellado que puede unirse mecánicamente con la pared y está configurado para limitar frente al medio ambiente un espacio entre el elemento base y un desagüe al que puede transferirse la solución de lavado desde el espacio interior,

en el que la pared del elemento base presenta una abertura de descarga (7) para la solución de lavado, estando prevista la abertura de descarga para disponerse al lado del desagüe,

**caracterizado por**

15 un elemento complementario (10) que presenta una superficie de base y que puede unirse mecánicamente con el elemento base de tal manera que la superficie de base y la superficie de fondo del elemento base estén dispuestas en un plano común cuando el elemento complementario está unido mecánicamente con el elemento base, y un segundo elemento de unión (13) que está configurado para soportar el elemento de sellado y se extiende a lo largo de la superficie de fondo y la superficie de base.

20 2. Dispositivo de lavado según la reivindicación 1, en el que el elemento base presenta al menos una abertura de toma (8) apta para ser cerrada que está dispuesta en la pared y a través de la cual se puede tomar una muestra del espacio interior, y/o el elemento base presenta un primer elemento de unión (9) para soportar el elemento de sellado, extendiéndose el primer elemento de unión al lado de la abertura de descarga.

25 3. Dispositivo de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un elemento de núcleo (14) permeable para la solución de lavado que puede insertarse en el conducto de alimentación, presentando el elemento de conexión de conducto al menos un racor tubular (15) que se extiende desde la pared del elemento base y puede recibir un primer extremo del conducto de alimentación, estando configurado el elemento de conexión de conducto o uno de los racores tubulares juntamente con uno de los elementos de núcleo para sujetar por apriete el conducto de alimentación.

30 4. Dispositivo de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tabique que puede unirse con la pared de una manera hermética a fluido y está configurado para subdividir el espacio interior en al menos un primer espacio parcial (17a) y un segundo espacio parcial (17b), y/o un elemento de guía de fluido (18) que está configurado para desviar la solución de lavado entrante en el espacio interior por el elemento de conexión de conducto y que está dispuesto en el espacio interior.

35 5. Dispositivo de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conducto de alimentación que está configurado para conducir la solución de lavado, que puede unirse de manera guiadora de fluido con la tubería y el elemento de conexión de conducto y que está también configurado para prevenir una salida de la solución de lavado desde la tubería hacia el medio ambiente.

6. Procedimiento de lavado de una tubería con un dispositivo de lavado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que presenta los pasos siguientes:

40 S1 disposición del dispositivo de lavado al lado del desagüe de tal manera que la solución pueda transferirse del elemento base al desagüe,

S2 disposición del elemento de sellado alrededor del espacio entre la pared y el desagüe,

S3 lavado de la tubería con la solución de lavado,

45 S4 transferencia de la solución de lavado del espacio interior al desagüe a través del espacio limitado con el medio de sellado entre la pared y el desagüe.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la solución de lavado contiene dióxido de cloro.

50 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la solución de lavado que contiene dióxido de cloro es una solución de dióxido de cloro que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 2000 mg/l, con preferencia de aproximadamente 6 a aproximadamente 100 mg/l y aún más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 mg/l.

9. Procedimiento de lavado de una tubería con una solución de lavado y con un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que presenta los pasos siguientes:

- 5 S26 aportación cuantitativamente proporcional de un detergente que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4,5% en peso, preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2% en peso, de manera especialmente preferida en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,6% en peso o en el intervalo de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 1% en peso, a la tubería, obteniéndose la solución de lavado por mezclado del detergente con el agua conducida en la tubería,
- 10 S28 comparación de la concentración de dióxido de cloro K1 en la solución de lavado directamente después de la aportación del detergente con la concentración de dióxido de cloro K2 de la solución de lavado saliente de la tubería, especialmente después del paso S26,
- S29 finalización del lavado cuando la relación de la concentración de dióxido de cloro K2 dividida por la concentración de dióxido de cloro K1 sea superior a 0,5 o superior a 0,8.
- 15 10. Uso del dispositivo de lavado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 con una solución de lavado que contiene dióxido de cloro.
11. Uso según la reivindicación 10, en el que la solución de lavado que contiene dióxido de cloro es una solución de dióxido de cloro que contiene dióxido de cloro en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 2000 mg/l, con preferencia de aproximadamente 6 a aproximadamente 100 mg/l y aún más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 mg/l.
- 20 12. Uso según la reivindicación 10 u 11 para desinfección, especialmente para desinfección de aguas potables y aguas de baño, para oxidación, para desodorización, para tratamiento de aguas sanitarias y residuales y/o para eliminación de biopelículas, legionelas u otros gérmenes en instalaciones de agua potable, centrales de refrigeración en circuito cerrado, instalaciones de climatización, instalaciones de tratamiento de agua, calderas o piscinas.

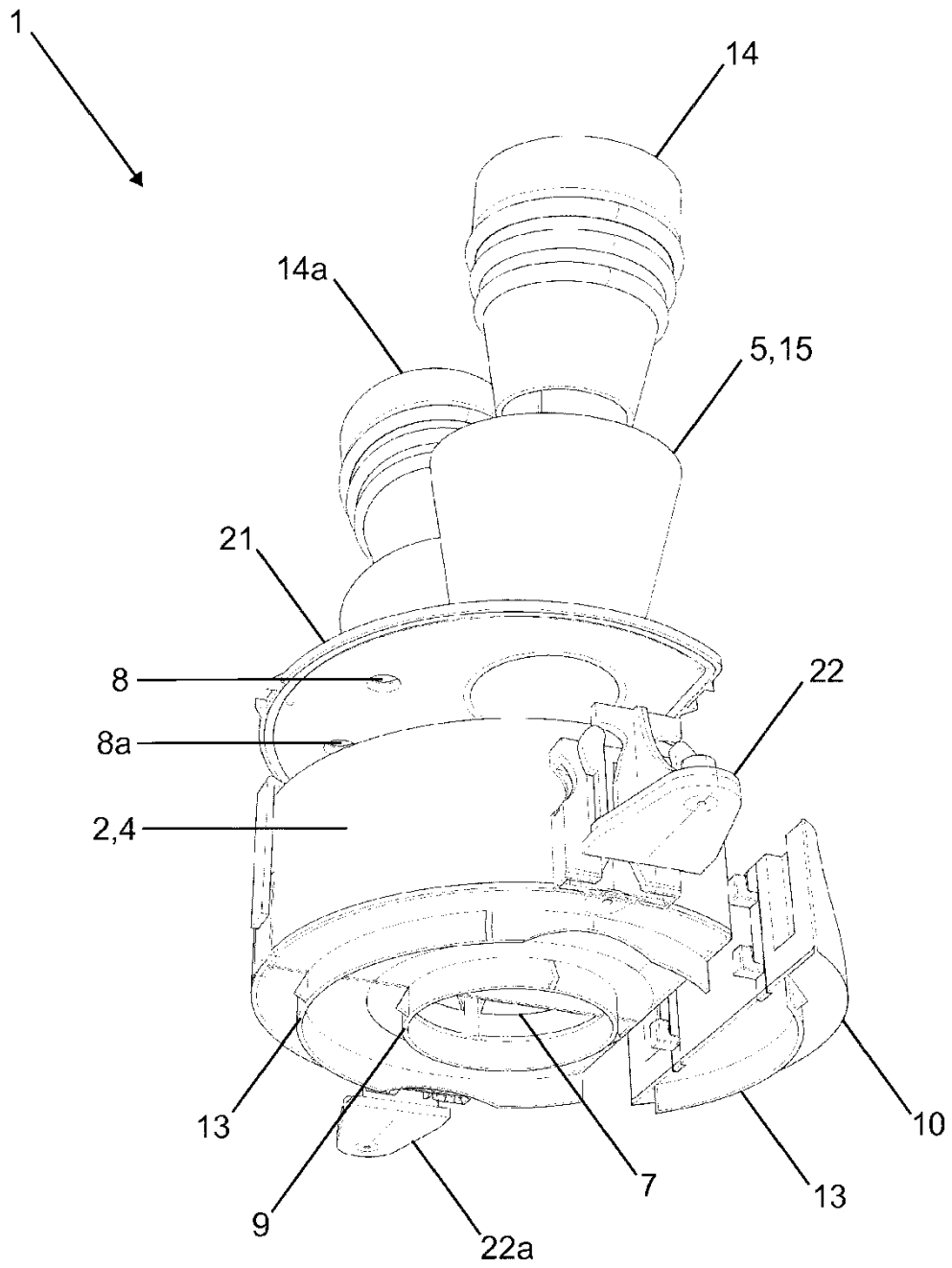


Fig 1

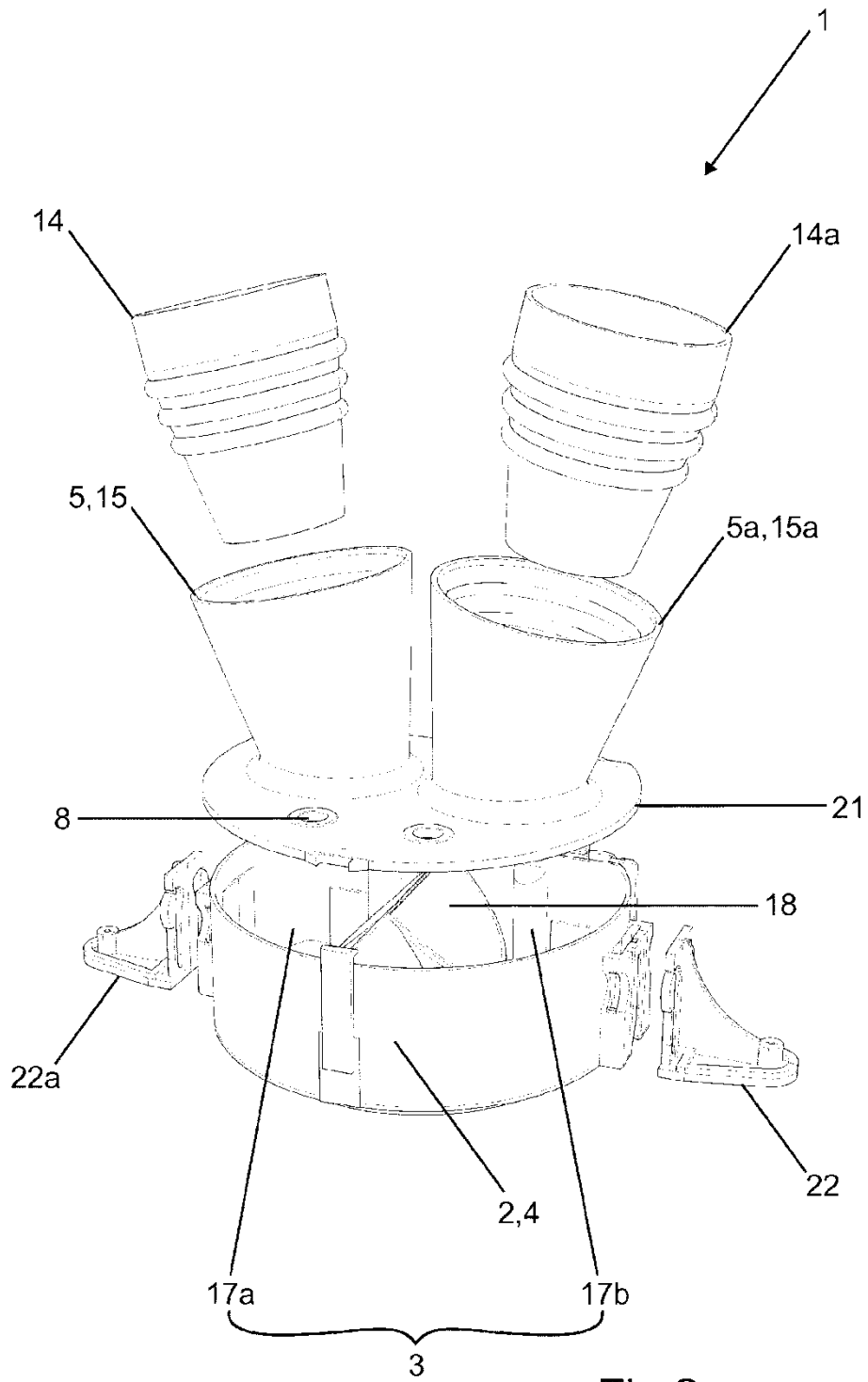


Fig 2