

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 779**

51 Int. Cl.:
A01N 59/00 (2006.01)
A01N 25/22 (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01)
C02F 1/46 (2006.01)
C02F 1/461 (2006.01)
C02F 1/467 (2006.01)
C25B 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08773342 .4**
96 Fecha de presentación: **14.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2146580**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **USO DE UN DESINFECTANTE BASADO EN SOLUCIONES ACUOSAS CON CONTENIDO DE ÁCIDO HIPOCLOROSO.**

30 Prioridad:
15.05.2007 DE 102007022994

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.03.2012

73 Titular/es:
**ActiDes Berlin GmbH
Leipziger Platz 15
10117 Berlin, DE**

72 Inventor/es:
**BELTRUP, Alfons;
FÜCHTJOHANN, Lars;
GROSS, Steven y
JÖST, Bernd**

74 Agente/Representante:
Mir Plaja, Mireia

ES 2 375 779 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

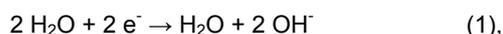
Uso de un desinfectante basado en soluciones acuosas con contenido de ácido hipocloroso

5 **[0001]** La invención se refiere al uso de una solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso (HOCl) como desinfectante.

10 **[0002]** Son conocidos los desinfectantes basados en ácido hipocloroso, representando el ácido hipocloroso una sustancia de máxima eficacia desinfectante y poseyendo el mismo en particular una considerablemente mejor acción desinfectante en comparación con sus sales, los hipocloritos (OCl⁻), que tienen por su parte actividad desinfectante. Además de otras formas de preparación, para la fabricación de desinfectantes basados en hipoclorito/ácido hipocloroso es conocido el proceso de activación electroquímica, que se usa sobre todo para la desinfección de agua. Aquí, en un reactor de electrólisis y mediante la aplicación de una tensión a sus electrodos una solución diluida de un electrólito, y en particular de una sal neutra, tal como cloruro sódico (NaCl) o sal común, cloruro potásico (KCl) o una sal similar, es puesta en un estado activo que es adecuado para la desinfección, es por regla general de naturaleza metaestable y según la clase del agua y los parámetros de proceso ajustados puede durar durante un prolongado periodo de tiempo. Un proceso de activación electroquímica (ECA) de este tipo está por ejemplo descrito en la WO 2007/093385 A1, aún no publicada en la fecha de prioridad de la presente solicitud. El reactor de electrólisis que se usa en este proceso presenta un espacio catódico con uno o varios cátodos y un espacio anódico con uno o varios ánodos, quedando el espacio anódico y el espacio catódico separados uno del otro por medio de un diafragma eléctricamente conductor, y en particular dotado de conductividad para iones, o bien por medio de una membrana con las propiedades mencionadas, para impedir una mezcla de la solución de agua y electrólito que se encuentra en ambos espacios.

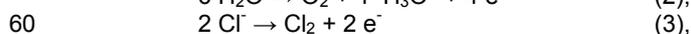
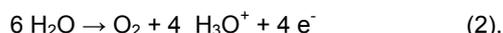
25 **[0003]** Mientras que en la electrólisis, tal como la electrólisis de cloro-álcali, por regla general se persigue una conversión prácticamente total de los eductos usados - en el caso del uso de una solución de cloruro sódico, en gas cloro (Cl₂) y sosa cáustica (NaOH), y en el caso del uso de una solución de cloruro potásico, en gas cloro y potasa cáustica (KOH) - usando soluciones de electrólitos altamente concentradas, para maximizar sobre todo la producción de gas cloro, en la activación electroquímica la solución de agua y electrólito es aportada al reactor de electrólisis en forma considerablemente diluida, por regla general a una concentración de aproximadamente 20 g/l como máximo, preferiblemente de poco más o menos 10 g/l como máximo, en particular de entre 0,1 g/l y 10 g/l o de entre 0,1 g/l y 5 g/l, o bien también de tan sólo entre 0,1 g/l y 5 g/l, y es convertida únicamente en una proporción muy baja, para modificar de manera ventajosa las propiedades físicas y químicas de la solución, y en particular el potencial redox del agua mezclada con el electrólito, con lo cual se obtiene una acción desinfectante. En correspondencia con ello, en la activación electroquímica las condiciones de reacción, tales como presión, temperatura, corriente de los electrodos, etc., se eligen en general de forma tal que sean más moderadas que en el caso de la electrólisis de cloro-álcali, que es realizada por regla general ante todo a elevada temperatura situada dentro de la gama de temperaturas que se localiza entre los 50°C y los 90°C, mientras que la activación electroquímica puede realizarse a temperatura ambiente. En la activación electroquímica es ventajosa en particular la buena compatibilidad para con la salud y el medio ambiente de las sustancias que son producidas con ocasión de la activación electroquímica en sus respectivas concentraciones, las cuales también están autorizadas según el decreto alemán sobre el agua potable (TrinkwV) y son eficaces como desinfectantes.

40 **[0004]** Como en la electrólisis, también en la activación electroquímica tiene lugar una oxidación en el ánodo (es decir, en el electrodo cargado positivamente), mientras que en el cátodo (es decir, en el electrodo cargado negativamente) tiene lugar una reducción. Cuando se usa una solución de sal neutra diluida, tal como una solución de cloruro sódico, se produce en el cátodo sobre todo hidrógeno según la siguiente ecuación de reacción (1):



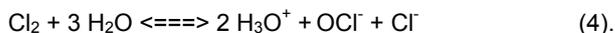
50 siendo dicho hidrógeno tras el desprendimiento del gas desde la solución p. ej. evacuado del espacio catódico del reactor. Además, debido a la formación de iones hidróxido deviene alcalina la solución diluida de agua y electrólito en el espacio catódico del reactor de electrólisis.

55 **[0005]** En el ánodo se producen según las siguientes ecuaciones de reacción (2) y (3) en particular los oxidantes químicos (O₂) y cloro (Cl₂), que como es sabido son eficaces de cara a una desinfección de agua. Además hay que tener en cuenta que como consecuencia de la formación de iones H₃O⁺ deviene ácida la solución diluida de agua y electrólito en el espacio anódico del reactor de electrólisis:



[0006] El cloro se disocia a su vez en agua según la siguiente la reacción de equilibrio (4) en iones hipoclorito (OCl⁻) e iones cloruro (Cl⁻), que a su vez pueden reaccionar con un adecuado catión, como p. ej. Na⁺, del electrólito, o con un protón o un ión H₃O⁺ para así convertirse en la correspondiente sal (sódica) o en el correspondiente ácido, es decir, en

ácido hipocloroso (HClO), o bien tras condensación con cationes presentes en la solución de agua y electrólito, en hipoclorito y cloruro de hidrógeno o ácido clorhídrico (HCl) diluido:

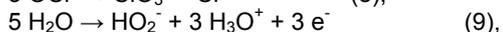
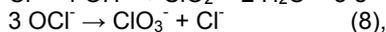
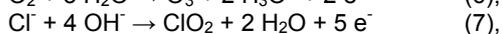
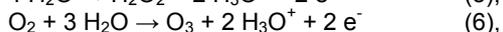
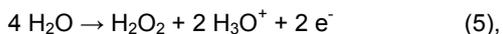


5

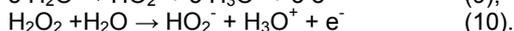
[0007] Controlando adecuadamente el valor pH y el potencial redox, como se aclara detalladamente en la WO 2007/093385 A1 anteriormente mencionada, puede desplazarse el equilibrio a favor del componente más deseado, que es el ácido hipocloroso, gracias a lo cual puede obtenerse un desinfectante que es extremadamente eficaz ya a muy bajas concentraciones. Además, a partir de las anteriormente mencionadas sustancias que se forman en el ánodo y por medio de reacciones secundarias pueden producirse en menores cantidades otras sustancias que como es sabido son asimismo eficaces con vistas a una desinfección de agua. Se trata a este respecto en particular de peróxido de hidrógeno (H₂O₂, ecuación de reacción (5)), ozono (O₃, ecuación de reacción (6)), dióxido de cloro (ClO₂, ecuación de reacción (7)), cloratos (ClO₃⁻, ecuación de reacción (8)) y distintos radicales (ecuaciones de reacción (9) y (10)).

10

15



20



[0008] Una desventaja de los desinfectantes fabricados mediante activación electroquímica es la consistente en que los mismos poseen por regla general tan sólo una limitada durabilidad y estabilidad en almacén. Ciertamente, como ya se ha indicado, mediante un adecuado control o regulación tal como el que en particular se efectúa según la WO 2007/093385 A1, la durabilidad del desinfectante puede incrementarse hasta hacer que la misma llegue a ser de un periodo de tiempo de aproximadamente medio año a un año, si bien en este caso el desinfectante deberá guardarse en particular en un recipiente cerrado y deberá mantenerse refrigerado de manera adecuada. Sobre todo en caso de tener el desinfectante una relativamente gran superficie en contacto con el aire ambiente, de todos modos prácticamente no puede evitarse una neutralización del desinfectante que se produce con relativa rapidez. Esto está motivado por el hecho de que según la anteriormente indicada ecuación de reacción (4) reina un equilibrio entre el cloro disuelto (Cl₂) y el ácido hipocloroso (HOCl) o sus sales, desprendiéndose de la solución cloro en forma de gas, y con ello se reduce continuamente la proporción de cloro así como en particular de ácido hipocloroso, con acción desinfectante, y también de sus sales los hipocloritos, porque el equilibrio se desplaza a favor de los iones OCl⁻, que reaccionan para convertirse en gas cloro, que se volatiliza separándose así de la solución. Además, el ácido hipocloroso tiende en particular al aumentar el valor pH a la disociación de su protón con formación del correspondiente hipoclorito, el cual, como se ha mencionado anteriormente, tiene tan sólo una reducida actividad desinfectante en comparación con el ácido hipocloroso no disociado.

25

30

35

[0009] La US 4 561 994 A describe una pasta de hipoclorito que es acuosa y estable, está exenta en agentes tensioactivos y es dispersable en agua. Para lograr la consistencia pastosa se usa un agente espesante del grupo de las sustancias inorgánicas no reactivas, exceptuando los silicatos de metales alcalinos, en un porcentaje de entre un 5 y un 70%, mencionándose entre otros un agente espesante basado en geles de sílice amorfos. El valor pH de la pasta de hipoclorito es fuertemente básico.

40

45

[0010] La WO 01/28336 A1 describe una preparación de hidrogel con actividad desinfectante con un cloroxidante electrolítico que contiene iones hipoclorito y ácido hipocloroso y presenta un contenido de cloro activo de 100 a 11.000 ppm, un agente espesante, un electrólito y agua, pudiendo servir la preparación de hidrogel para la desinfección de tejido orgánico. Mientras que en cuanto al electrolítico puede tratarse p. ej. de sal común, como agentes espesantes entran en consideración entre otros compuestos de silicio cristalinos en forma de estructuras estratificadas basadas en arcilla de aluminio natural, tal como laponita. Los agentes espesantes se encargan de impartir una viscosidad que va desde la de un líquido viscoso hasta la de un gel ligeramente turbio y espeso.

50

[0011] En la WO 01/00030 A1 se trata de un procedimiento para la fabricación, el almacenamiento y la medición de un desinfectante, así como de un recipiente especial a presión para contener el desinfectante. Como ejemplo de realización para un posible desinfectante se indica entre otras cosas uno que contiene bórax, jabón en polvo, dióxido de silicio y una solución de hipoclorito sódico a un valor pH fuertemente básico.

55

[0012] En la US 4 287 079 A se trata de otro desinfectante de base acuosa que además de hipoclorito sódico contiene un agente espesante que está formado por una mezcla de arcilla de esmectita y ácidos silícicos pirógenos, tal como un producto que tiene el nombre comercial de "CAB-O-SIL.M5" (de la Cabot Corp.). El valor pH del desinfectante es de entre 10 y 12, para estabilizar el hipoclorito sódico que se usa como blanqueante.

60

[0013] Se desprenden de la JP 2005-150 216 A y de la JP 2006-012 980 A líquidos para lijar que son para el pulido de placas de semiconductores y constan de una solución acuosa de ácido hipocloroso con partículas de sílice de pequeño tamaño dispersadas en la misma, sirviendo éstas últimas para lograr la acción abrasiva del líquido para lijar.

5 **[0014]** En el artículo que se titula "Spectroscopic Characterization and the pH Dependence of Bactericidal Activity of the Aqueous Chlorine Solution" (Nakagawara, S et al.) y que ha aparecido en "Analytical Sciences", de Agosto de 1998, vol. 14, de la Sociedad Japonesa de Química Analítica, se describe por último en general la dependencia de la actividad bacteriana en soluciones con contenido de cloro que han sido obtenidas mediante activación electroquímica de su valor pH. En lo relativo a las especies *E. coli* y *Bacillus subtilis*, se constató ahí como resultado un máximo de la actividad bacteriana en tales soluciones a un valor pH de entre 4 y 5.

10 **[0015]** La invención persigue la finalidad de perfeccionar una solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso (HOCl) que sirve para ser usada como desinfectante con vistas a que se vea incrementada su duración, en particular incluso en caso de haber una relativamente gran superficie de la misma en contacto con el ambiente.

15 **[0016]** Según la invención, al usar una solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso como desinfectante esta finalidad es alcanzada gracias al hecho de que la solución presenta un valor pH de entre 2,5 y 8 y contiene además una proporción de dióxido de silicio amorfo (SiO₂).

20 **[0017]** La fabricación de una solución de este tipo puede hacerse añadiendo dióxido de silicio amorfo (SiO₂) a la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso (HOCl) que se usa como desinfectante con un valor pH de 2,5 a 8.

25 **[0018]** Sorprendentemente se descubrió que la durabilidad del desinfectante, y en particular la duración del ácido hipocloroso (HOCl), también llamado ácido hipocloroso, que se desea para la desinfección, puede incrementarse claramente mediante la adición de dióxido de silicio amorfo, presumiéndose que el dióxido de silicio amorfo impide la reacción de equilibrio según la ecuación de reacción (4) anteriormente indicada o bien fija los iones hipoclorito, ya sea en forma de ácido hipocloroso o bien en forma de hipocloritos, con lo cual los iones hipoclorito permanecen en la solución y pueden desempeñar ahí su función desinfectante. En particular se descubrió sorprendentemente que el dióxido de silicio amorfo podría impedir la disociación del protón del ácido hipocloroso, con lo cual éste no se disocia para convertirse en los hipocloritos con menor actividad desinfectante. Esto sorprende en la medida en que, como es sabido, el dióxido de silicio no amorfo, es decir, cristalino, actúa como intercambiador de iones y favorece la disociación del protón del ácido hipocloroso para su conversión en ión hipoclorito (OCl⁻), que entonces se condensa con un catión adecuado para así formar la correspondiente sal. Además se impide igualmente también un ligero olor a cloro que de otro modo surge dado el caso y es indeseado en la mayoría de los casos de aplicación, puesto que el gas cloro disuelto en el desinfectante permanece en solución (en equilibrio con el ácido hipocloroso o bien también con los iones hipoclorito) y no sigue siendo producido continuamente en forma de gas cloro debido a la reacción de los iones hipoclorito o ante todo del ácido hipocloroso. Otra ventaja del desinfectante según la invención consiste también en que el dióxido de silicio en forma amorfa fijaría por adición los restos de bacterias, virus u otros microbios (destruidos) que tras el tratamiento de desinfección pueden ser también eliminados sin problemas al realizarse la eliminación del desinfectante, p. ej. mediante enjuague.

30 **[0019]** El dióxido de silicio amorfo, es decir, no cristalino, puede estar por ejemplo en forma de ácidos silícicos amorfos y/o de anhídridos de ácido silícico amorfos. En el sentido en el que se la usa en la invención, con la expresión "ácidos silícicos amorfos" se alude tanto a los ácidos polisilícicos amorfos de fórmula general [-Si(OH)₂-O-] como a los ácidos ortosilícicos (Si(OH)₄) y metasilícicos [(-SiO-O-)] amorfos, así como a todas las formas mixtas de los mismos. En lo relativo a los "anhídridos de ácido silícico amorfos", éstos comprenden tanto a geles de sílice amorfos y ácidos silícicos amorfos precipitados (SiO₂), como los que son obtenibles por ejemplo mediante reacción de vidrio soluble (Na₂SiO₃) con ácido sulfúrico con formación de sulfato sódico, como a ácidos silícicos pirógenos amorfos como los que son p. ej. obtenibles mediante reacción de tetracloruro de silicio (SiCl₄) con agua con formación de cloruro de hidrógeno y están por regla general en forma de polvo fino. Además puede usarse directamente tierra silíceas en forma amorfa, que presenta convenientemente SiO₂ en un porcentaje de hasta al menos un 90% másico.

35 **[0020]** Según una forma de realización preferida del desinfectante según la invención está previsto que el mismo contenga una proporción de dióxido de silicio amorfo suficiente para incrementar la viscosidad de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso, pudiendo el desinfectante presentar en particular una consistencia más o menos tipo gel. La fabricación de un desinfectante de este tipo se hace en consecuencia de forma tal que el dióxido de silicio amorfo es añadido a la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso en una proporción suficiente para incrementar su viscosidad, pudiendo en particular añadirse una proporción de dióxido de silicio amorfo suficiente para gelificar la solución. En todo caso se dispersa el dióxido de silicio amorfo convenientemente con la máxima homogeneidad posible en la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso, lo cual puede hacerse con prácticamente cualesquiera adecuados agitadores, homogeneizadores, etc.

40 **[0021]** Un desinfectante de este tipo presenta la adicional ventaja de un empleo extremadamente sencillo p. ej. para la desinfección de superficies inclinadas o bien también de la piel humana o de la piel animal, puesto que el desinfectante

no es retirado de su sitio de actuación previsto como consecuencia de la fuerza de la gravedad, sino que es inmovilizable ahí, conservando igualmente sus excelentes propiedades desinfectantes, que presentan además muy buena compatibilidad con la piel. En consecuencia se ven incrementados tanto el tiempo de actuación como la durabilidad del desinfectante en el sitio de actuación.

5

[0022] La relación másica de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso al dióxido de silicio amorfo puede ser convenientemente de entre poco más o menos 100:1 y poco más o menos 1:1, y en particular de entre poco más o menos 50:1 y poco más o menos 2:1, y depende naturalmente también de la viscosidad del producto que se desee en cada caso. El dióxido de silicio amorfo es entonces añadido en la deseada relación másica a la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso y es repartido con la máxima homogeneidad posible en la misma, como ya se ha mencionado.

10

[0023] Mientras que el desinfectante basado en la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso puede ser obtenido básicamente de cualquier manera, una forma de realización preferida del desinfectante según la invención prevé que el mismo esté formado por una solución diluida y activada electroquímicamente de agua y electrólito, es decir, que la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso sea producida mediante activación electroquímica (ECA) de una solución diluida de agua y electrólito. Esto puede suceder en particular tratando electroquímicamente agua, como p. ej. agua corriente o bien también agua desmineralizada, según el procedimiento que se describe en la WO 2007/093385 A1 anteriormente citada. Un perfeccionamiento asimismo ventajoso prevé a este respecto en particular que el desinfectante contenga exclusivamente solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólito, es decir que para la fabricación del desinfectante se use únicamente la solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólito que se obtiene en el electrodo positivo (ánodo), dispersando en la misma dióxido de silicio amorfo.

15

20

[0024] La fabricación de una solución anódica de este tipo puede a todo esto hacerse, como se aclara en tal concepto en la WO 2007/093385 A1 anteriormente citada, de forma tal que la solución diluida y activada electroquímica de agua y electrólito sea obtenida añadiendo agua a una solución electrolítica, y en particular a una solución de cloruro sódico y/o cloruro potásico y mediante la aplicación de una tensión continua a los electrodos sometiendo a una corriente eléctrica al agua mezclada con la solución electrolítica en forma de una solución diluida de agua y electrólitos en un reactor de electrólisis con al menos un espacio catódico con un cátodo y con al menos un espacio anódico con un ánodo y separado espacialmente del espacio catódico en particular mediante un diafragma o una membrana, para poner a la solución diluida de agua y electrólitos en un estado metaestable adecuado para la desinfección, en el cual la misma contiene una alta proporción de ácido hipocloroso. Al deber usarse tan sólo la solución anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos para la fabricación del desinfectante según la invención, se usa exclusivamente la solución tratada en el espacio anódico del reactor, que recibe también el nombre de "anolito", es decir, la solución que sale del espacio anódico del reactor de electrólisis, mientras que puede desecharse la solución catódica tratada en el espacio catódico, a la que también se denomina "catolito".

25

30

35

[0025] Según la aplicación, el desinfectante según la invención puede presentar convenientemente un parámetro de suma de cloro libre de entre poco más o menos 10 mg/l y poco más o menos 70 mg/l, en particular de entre poco más o menos 20 mg/l y poco más o menos 60 mg/l, y preferiblemente de entre poco más o menos 30 mg/l y poco más o menos 50 mg/l. Un valor de este tipo se ajusta preferiblemente ya al realizarse la producción, p. ej. mediante activación electroquímica de la propia solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso, siendo naturalmente también posibles valores más bajos o más altos en comparación con el mismo, en dependencia del producto final deseado. Un ajuste de valores más altos puede ser p. ej. también conveniente cuando el desinfectante deba contener adicionales sustancias, para que el parámetro de suma de cloro libre en la solución sea ajustado tomando en consideración los efectos de dilución de forma tal que el producto final posea un valor de este tipo.

40

45

[0026] El desinfectante según la invención puede según su empleo presentar un valor pH de entre poco más o menos 2,5 y poco más o menos 8, y en particular de hasta poco más o menos 7, así como un potencial redox de entre poco más o menos 1100 mV y poco más o menos 1360 mV, en particular de entre poco más o menos 1150 mV y poco más o menos 1360 mV, y preferiblemente de entre poco más o menos 1200 mV y poco más o menos 1360 mV, habiendo resultado ser ventajoso, en lo relativo a la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso, p. ej. en forma de una solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos como tal, en particular un valor pH situado dentro de la gama de valores que va desde 2,5 hasta 3,5, y preferiblemente desde 2,8 hasta 3,2, y en particular del orden de 3, así como un potencial redox situado dentro de la gama de valores que va desde 1240 mV hasta poco más o menos 1360 mV, preferiblemente de entre poco más o menos 1280 mV y poco más o menos 1360 mV, y en particular de entre poco más o menos 1320 mV y poco más o menos 1360 mV, y p. ej. de poco más o menos 1340 mV, para lograr un contenido lo más alto posible de ácido hipocloroso en la solución con tan sólo un bajo contenido de Cl₂, que se desprende fácilmente de la solución en forma de gas y puede ocasionar un indeseado olor punzante.

50

55

60

[0027] Con respecto a la fabricación del desinfectante puede estar por este motivo previsto que el valor pH de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso, p. ej. en forma de una solución anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos, al realizarse la activación electroquímica sea ajustado a un valor de entre 2,5 y 3,5, en particular de entre 2,7 y 3,3, y preferiblemente de entre 2,8 y 3,2, ajustándose además preferiblemente el

5 potencial redox de la solución anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos a un valor de entre 1240 mV y 1360 mV, en particular de entre 1280 mV y 1360 mV, y preferiblemente de entre 1320 mV y 1360 mV. La conducción del proceso de activación electroquímica para la obtención de un desinfectante de este tipo puede en consecuencia controlarse de forma tal que la solución que sale del espacio anódico del reactor de electrólisis, que está separado espacialmente del espacio catódico por medio de un(a) diafragma/membrana eléctricamente conductor(a), o sea la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos (anolito), presente un valor pH y un potencial redox situados dentro de la gama de valores mencionada, es decir que el control del valor pH y del potencial redox se hace de forma tal que sus valores mencionados se hayan ajustado al final del reactor en su espacio anódico. El potencial redox se refiere a este respecto siempre al electrodo de hidrógeno normal (NHE) y al electrodo de hidrógeno estándar (SHE), es decir que está referido al NHE y al SHE. Están descritas detalladamente en la WO 10 2007/093385 A1 distintas posibilidades para un control de la activación electroquímica que conducen a la obtención de un desinfectante de este tipo. La solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos con los mencionados valores pH y/o de potencial redox que se usa preferiblemente para el desinfectante según la invención ha demostrado ser extraordinariamente ventajosa por cuanto que no tan sólo asegura una acción desinfectante prácticamente uniforme, en particular también en caso de ser usada diluida en agua, sino que se encarga también de producir una suficiente acción de depósito que subsiste incluso en caso de fuertes impurificaciones microbianas. Además y como ya se ha indicado, puede limitarse a un mínimo la generación de gas cloro según la ecuación de reacción (3) anteriormente indicada, con lo cual la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos que se usa preferiblemente para el desinfectante según la invención posee en todo caso un muy débil olor a cloro, y por regla general incluso no posee olor a cloro alguno. La solución contiene en su mayor parte ácido hipocloroso (HOCl) así como dado el caso adicionalmente pequeñas cantidades de hipocloritos, tales como hipoclorito sódico (NaClO), y de compuestos radicales metaestables, así como asimismo en pequeñas cantidades cloruro de hidrógeno en lugar de gas cloro (Cl₂), es decir que el equilibrio de la ecuación de reacción (4) anteriormente indicada queda en la mencionada gama de valores pH y/o de potencial redox evidentemente desplazado hacia la derecha.

25 **[0028]** Si entonces el valor pH del desinfectante según la invención, es decir, al menos de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso con el dióxido de silicio amorfo añadido a la misma, debe ser frente a ello incrementado para elevarlo p. ej. a un valor pH compatible con la piel y situado dentro de la gama de valores que va desde poco más o menos 4 hasta poco más o menos 8, preferiblemente dentro de la gama de valores que va hasta poco más o menos 7, en particular hasta poco más o menos 6, por ejemplo hasta poco más o menos 5,5 o bien hasta poco más o menos 5, y para hacer que el desinfectante pueda con ello usarse para un tratamiento médicamente eficaz, como p. ej. para la desinfección de heridas, el valor pH del desinfectante según la invención puede incrementarse de ser necesario mediante la adición de un tampón en particular hasta un valor de hasta poco más o menos 8, preferiblemente hasta un valor de hasta poco más o menos 7, o bien hasta los valores que se han indicado anteriormente. A todo esto, ciertamente el mencionado equilibrio entre el ácido hipocloroso o bien también sus iones OCl⁻ y el Cl₂ puede ser desplazado en contra de los mencionados en primer lugar, si bien en este caso la adición según la invención del dióxido de silicio amorfo actúa a su vez en contra de un desplazamiento de este tipo, con lo cual incluso con tales relativamente elevados valores pH puede lograrse una impecable acción desinfectante, y además incluso a un valor pH de hasta poco más o menos 8,0 el potencial redox de un desinfectante que consta de la solución con SiO₂ amorfo se mantiene de manera estable claramente por encima de los 1100 mV y el cloro libre aquí contenido está sobre todo en forma de ácido hipocloroso.

45 **[0029]** Como tampones entran fundamentalmente en consideración prácticamente cualesquiera tampones conocidos, habiéndose acreditado p. ej. uno basado en carbonato/carbonato de hidrógeno, que además es totalmente inocuo desde el punto de vista de la salud. Además, ya el propio dióxido de silicio amorfo puede poseer una cierta acción de tampón, de forma tal que, según la composición del agua usada para la solución activada electroquímicamente, sólo mediante la adición de SiO₂ amorfo puede lograrse un cierto incremento de su valor pH hasta llevarlo a una gama de valores que va desde poco más o menos 5 hasta 5,5.

50 **[0030]** Además puede ser ventajoso utilizar para la fabricación de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso en forma de una solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos agua de lluvia, para contar con unas condiciones de fabricación reproducibles y en particular para minimizar la influencia de los iones dado el caso contenidos en el agua sin depurar en la activación electroquímica. Para ello, el agua sin depurar que se utilice para la fabricación de la solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos puede ser en particular sometida en primer lugar a un proceso de membrana, tal como osmosis inversa, microfiltración, nanofiltración o ultrafiltración. De esta manera puede hacerse en particular que disminuyan la conductividad eléctrica específica del agua a activar electroquímicamente, o más exactamente su conductividad iónica específica, que está basada en la conductividad del agua o de la solución de agua y electrólitos sobre la base de los iones móviles aquí disueltos, así como su dureza y dado el caso también la concentración de los componentes orgánicos aquí contenidos, habiendo demostrado ser ventajoso un valor máximo de la conductividad específica de aproximadamente 350 μS/cm, preferiblemente de entre poco más o menos 0,055 μS/cm y poco más o menos 150 μS/cm y en particular de entre poco más o menos 0,055 μS/cm y poco más o menos 100 μS/cm, antes de la adición de la solución de electrólitos (lo cual incrementa por regla general así y todo en un múltiplo la conductividad del agua usada). De esta manera, al producirse la solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos que se usa para el desinfectante según la

invención se logra una reproducibilidad aún mejor con respecto a su acción desinfectante y de depósito, y en concreto prácticamente con independencia del agua que se use. Además pueden eliminarse al menos en la medida de lo posible los iones dado el caso contenidos en el agua a activar electroquímicamente, que al realizarse la activación electroquímica son convertidos, aunque sea tan sólo en bajas concentraciones, en sustancias peligrosas para la salud. Pueden mencionarse a título de ejemplo los iones bromuro, que pueden ser oxidados para convertirse en bromato, que a elevadas concentraciones posee una acción cancerígena.

[0031] Como ya se ha mencionado, el desinfectante según la invención es adecuado en particular para la desinfección de superficies entre las que se incluyen la piel humana y animal, impartándole el dióxido de silicio amorfo añadido a la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso una larga acción desinfectante, así como, en la medida en que ello se desee, una viscosidad lo suficientemente alta como para poder aplicarlo a la respectiva superficie a la manera de un gel. En particular también en el caso de un uso del desinfectante para la fabricación de un medicamento para la desinfección de la piel humana o animal, incluyendo la mucosa, así como para la desinfección de heridas, le favorecen adicionalmente las propiedades siguientes: Debido a su alto contenido de agua, la herida es protegida contra el resecamiento, y se ven favorecidos la división celular y la migración celular. Dicho desinfectante impide con fiabilidad las infecciones, siendo sus componentes extremadamente compatibles con la piel e ino cuos para la salud, con lo cual puede usarse por ejemplo también en el espacio bucal y en el espacio faríngeo. Esto es válido en particular también para el dióxido de silicio amorfo, que contrariamente a lo que sucede en la mayoría de las modificaciones cristalinas del dióxido de silicio es inerte al máximo y no posee propiedades de intercambio iónico que sean potencialmente dañinas para el organismo. No contiene yodo, es de color neutro y es capaz de absorber el exceso de secreción de las heridas. Es enjuagable con agua sin problemas y puede ser eliminado sin riesgos con la basura doméstica o a través del alcantarillado.

[0032] El desinfectante según la invención es además naturalmente también adecuado para la desinfección de medios líquidos de cualquier tipo, tal como en particular también el agua, con la cual es miscible de manera prácticamente ilimitada, pudiendo ser añadido sin problemas al medio en cuestión en la cantidad deseada. Debido a sus propiedades adsorbtivas, el dióxido de silicio amorfo puede en este caso actuar adicionalmente a la manera de un precipitante al cual pueden fijarse por adición las sustancias en suspensión que estén presentes en el medio a desinfectar.

[0033] Adicionales características y ventajas de la invención se desprenden de la presente descripción de un ejemplo de realización de un procedimiento de fabricación de un desinfectante según la invención haciendo referencia al dibujo. Las distintas figuras muestran lo siguiente:

La Fig. 1, un diagrama de proceso esquemático de una forma de realización de un procedimiento de fabricación de un desinfectante basado en una solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso en forma de una solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos con dióxido de silicio amorfo dispersado en la misma;

la Fig. 2, una vista de detalle en sección del reactor de electrólisis según la Fig. 1; y

la Fig. 3, una vista de detalle en sección del mezclador según la Fig. 1.

[0034] El dispositivo que está representado esquemáticamente en la Fig. 1 y es adecuado para la realización continua o semicontinua de un procedimiento de fabricación de un desinfectante según la invención deriva desde una tubería principal de agua 1 y a través de una tubería de derivación 2 agua que se usa como agua natural para la activación electroquímica (ECA). La tubería principal de agua 1 puede ser por ejemplo parte de un sistema de abastecimiento público de agua. La tubería de derivación 2 está equipada con una válvula 3 que está realizada en particular en forma de una válvula de control, y con un filtro 4 que está realizado en particular en forma de un filtro fino con una anchura de agujero de por ejemplo poco más o menos 80 a 100 μm , y a través de un mezclador 5 que se aclara más detalladamente más adelante haciendo referencia a la Fig. 3 desemboca en un reactor de electrólisis 6 que asimismo se describe más detalladamente más adelante haciendo referencia a la Fig. 2. Con ello, a través de la tubería de derivación 2 puede pasarse al reactor de electrólisis 6 una corriente parcial del agua que es transportada en la tubería principal de agua 1, que de ser necesario es controlable mediante la válvula de control 3.

[0035] El mezclador 5 está por el lado de entrada por una parte en conexión con la tubería de derivación 2, y por otra parte está en conexión con un depósito colector 7 que sirve para contener una solución de electrólitos que es aquí p. ej. una solución en esencia saturada de cloruro sódico y/o cloruro potásico, siendo el agua y la solución mezcladas entre sí con la máxima homogeneidad posible en el mezclador 5 y pasando la mezcla a través de una tubería común 8 del lado de salida del mezclador 5 al reactor de electrólisis 6. La tubería 9 que va del depósito 7 al mezclador 5 está además equipada con una bomba dosificadora que no está representada en la Fig. 1, para añadirle al agua transportada en la tubería de derivación 2 una cantidad definida de solución de electrólitos. Como se ve en particular por la Fig. 3, el mezclador 5 está en el presente ejemplo de realización formado por un mezclador de bolas que asegura una mezcla constante y uniforme del agua con la solución de electrólitos. Dicho mezclador comprende en esencia un depósito aproximadamente cilíndrico 51 en cuyos extremos opuestos están conectadas las entradas 2, 9 y la salida 8, estando dispuesta en dicho depósito una carga que consta de las bolas 52 que se indican a título de ejemplo en la Fig. 3 o bien de otra carga a granel a través de la cual circulan el agua y la solución de electrólitos, con lo cual las bolas 52 son puestas en vibración y con ello garantizan una mezcla muy homogénea del agua con la solución de electrólitos que le ha sido añadida.

5 **[0036]** Como se desprende en particular de la Fig. 2, el reactor de electrólisis 6 comprende un ánodo 61 que en el presente ejemplo de realización está formado p. ej. por un tubo hueco de titanio recubierto con dióxido de rutenio (RuO_2) catalíticamente activo, siendo conectable a dicho ánodo en la parte extrema y por medio de una rosca exterior 61a el polo positivo de una fuente de tensión no más detalladamente representada. Como alternativa al óxido de rutenio o bien además del mismo puede estar por ejemplo también previsto un recubrimiento basado en dióxido de iridio (IrO_2) o en una mezcla de ambos ($\text{RuO}_2/\text{IrO}_2$) o en otros óxidos tales como dióxido de titanio (TiO_2), dióxido de plomo (PbO_2) y/o dióxido de manganeso (MnO_2). El reactor de electrólisis 6 comprende además un cátodo 62 que convenientemente está hecho de acero fino o de materiales similares, tales como níquel (Ni), platino (Pt), etc. y en el presente ejemplo de realización está asimismo formado por un tubo hueco dentro del cual queda dispuesto coaxialmente el ánodo 61. Mediante bornes (no representados) que p. ej. lo abrazan por el exterior, el cátodo 62 es conectable al polo negativo de la fuente de tensión no más detalladamente representada. Coaxialmente al ánodo 61 y al cátodo 62 y entre éstos está dispuesto un diafragma tubular 64 que queda estanqueizado mediante juntas anulares 63 y divide al espacio anular de reacción que se encuentra entre el ánodo 61 y el cátodo 62 en un espacio anódico y un espacio catódico. El diafragma 64 impide una mezcla del líquido que se encuentra en el espacio anódico y en el espacio catódico y permite sin embargo que tenga lugar un flujo circulatorio que en particular no representa una gran resistencia para la migración de iones. En el presente ejemplo de realización el diafragma 64 está hecho p. ej. de dióxido de circonio (ZrO_2) poroso que es eléctrica e iónicamente conductor pero en esencia estanco a los líquidos. Pueden asimismo usarse otros materiales con una relativamente baja resistencia, tales como óxido de aluminio (Al_2O_3), membranas de intercambio iónico, y en particular las basadas en plástico, etc.

25 **[0037]** El reactor de electrólisis 6 posee además dos entradas 65a, 65b a través de las cuales es aportada al espacio de reacción del reactor 6, es decir, a su espacio anódico y a su espacio catódico separado del mismo por medio del diafragma 64, la solución diluida de agua y electrólitos que sale del mezclador 5 a través de la tubería 8. No se muestra en la Fig. 1 una derivación p. ej. en T prevista para ello. Como de nuevo se ve en particular por la Fig. 2 y además por la Fig. 1, el reactor de electrólisis 6 presenta además dos salidas 66a, 66b a través de las cuales puede evacuarse del reactor la solución de agua y electrólitos tras la activación química en el reactor 6. Mientras que la salida 66a sirve para la descarga de la solución de agua y electrólitos activada electroquímicamente fuera del espacio anódico del reactor 6, es decir, para la descarga del así llamado "anolito", la salida 66b sirve para la descarga fuera del espacio catódico, es decir, para la descarga del así llamado "catolito". Además puede estar previsto que en la puesta en marcha del reactor de electrólisis 6 sea desechado durante un determinado espacio de tiempo también el "anolito", es decir, la solución anódica activada electroquímicamente de agua y electrolitos, para excluir las iniciales mermas de calidad mientras el reactor de electrólisis 6 aún no ha alcanzado su deseado estado de funcionamiento.

35 **[0038]** Se indican a continuación en forma de listado las dimensiones geométricas del reactor de electrólisis 6 que se aplica en el caso presente:
 Longitud del espacio catódico: 18,5 cm;
 Volumen del espacio catódico: 10 ml;
 Superficie del cátodo: 92,4 cm²;
 40 Longitud del espacio anódico: 21,0 cm;
 Volumen del espacio anódico; 7 ml;
 Superficie del ánodo: 52,7 cm²;
 Distancia entre cátodo y ánodo: 3 mm aprox. (incluyendo el diafragma).

45 **[0039]** El reactor de electrólisis 6 se hace funcionar p. ej. con un caudal de agua de 60 a 140 l/h, siendo naturalmente también posibles caudales mayores al utilizarse reactores mayores y/o varios reactores conectados en paralelo. Preferiblemente, el reactor de electrólisis 6 funciona siempre a plena carga, pudiendo ser desconectado según sea necesario y pudiendo las cargas punta ser recogidas por medio de un depósito de almacenamiento que se aclara aún más detalladamente más adelante y es para la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos.

55 **[0040]** Como se ve de nuevo por la Fig. 1, la salida 66b fuera del espacio catódico del reactor de electrólisis 6 desemboca en un separador de gas 10, del cual el gas de salida es descargado a través de una tubería 11 del gas de salida que se prevé opcionalmente, mientras que el propio catolito, es decir, la solución de agua y electrólitos a la que se le da salida fuera del espacio catódico del reactor de electrólisis 6, es descargado a través de una tubería 12 para ser p. ej. llevado al alcantarillado de un sistema municipal de aguas residuales. La salida 66a fuera del espacio anódico del reactor de electrólisis 6 desemboca en un depósito de almacenamiento 13 en el cual puede tenerse en almacenamiento la solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos que se usa para el desinfectante, y del cual puede descargarse el anolito a través de una tubería 14, lo cual puede hacerse por medio de una bomba dosificadora 15 dispuesta en la tubería 14.

60 **[0041]** El reactor de electrólisis 6 está además provisto de una fuente de tensión controlable que no está más detalladamente representada en la Fig. 1, para controlar el deseado flujo de corriente medido p. ej. por un amperímetro (no ilustrado) entre el ánodo 61 y el cátodo 62 (Fig. 2). Dicho reactor de electrólisis presenta además un medidor del pH

(igualmente no representado) que está p. ej. dispuesto en la salida 66a para el anolito y como alternativa puede también estar previsto en el depósito de almacenamiento 13. Una bomba controlable (asimismo no representada) integrada p. ej. en el reactor 6 sirve para el transporte controlable de la solución diluida de agua y electrólitos a través del reactor de electrólisis, controlando la bomba el caudal volumétrico y en consecuencia el tiempo de permanencia de la solución de agua y electrólitos en el reactor 6. Un equipo de control que asimismo no está detalladamente representado y está p. ej. realizado en forma de una unidad electrónica de procesamiento de datos está preparado para el control de los parámetros mencionados adecuadamente para mantener en el anolito que sale del espacio anódico del reactor 6 a través de la salida 66a un valor pH de entre 2,5 y 3,5, y preferiblemente del orden de poco más o menos 3,0, lo cual puede hacerse por ejemplo mediante reguladores PID. Con respecto a los detalles del sistema de control para el control o regulación del pH de la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos (anolito), se hace referencia a la WO 2007/093385 A1 que ya ha sido mencionada anteriormente.

[0042] Lo mismo es de aplicación para un ventajoso control o regulación del potencial redox de la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos para mantenerlo en torno a los 1340 mV.

[0043] Para la limpieza del reactor de electrólisis 6 puede estar además previsto un depósito 21 para contener líquido de limpieza, como p. ej. ácido acético o algo similar, así como, opcionalmente, un depósito 22 para contener líquido de limpieza usado, siendo una tubería de aportación 23 que va del depósito 21 al reactor 6 acoplable de ser necesario con las entradas 65a, 65b del reactor 6 (véase la Fig. 2) y siendo una tubería de salida 24 que va del reactor 6 al depósito 22 acoplable de ser necesario con las salidas 66a, 66b del reactor 6 (véase la Fig. 2), para enjuagar el reactor 6, es decir, tanto su espacio catódico como también en particular su espacio anódico. Como alternativa, en particular en caso de tratarse de un líquido de limpieza compatible con el medio ambiente y biodegradable, tal como el ácido acético, la solución de limpieza puede ser también llevada directamente p. ej. a un sistema municipal de aguas residuales.

[0044] Para incrementar la duración del reactor de electrólisis 6 y para prolongar sus intervalos de mantenimiento, puede estar además conectado antes del mismo un desendurecedor que no está representado en la Fig. 1 y mantiene la dureza del agua p. ej. al nivel de un valor de 4^odH como máximo (que corresponde a una concentración de iones de metales alcalinotérreos de 0,716 mmoles/l), y preferiblemente de 2^odH como máximo (que corresponde a una concentración de iones de metales alcalinotérreos de 0,358 mmoles/l). El desendurecedor puede ser de forma constructiva convencional y puede estar p. ej. equipado con una adecuada resina de intercambio iónico, para sustituir los iones de calcio y magnesio dado el caso contenidos en el agua, que son bivalentes y generadores de dureza, por iones univalentes, como por ejemplo los de sodio. Como alternativa o bien adicionalmente puede estar en particular previsto un equipo conectado p. ej. después de la salida del desendurecedor para la reducción de la conductividad eléctrica e iónica específica del agua (cuyo equipo tampoco está representado), el cual puede estar en particular formado por una instalación de membrana, tal como una instalación de osmosis inversa o una instalación de microfiltración, de nanofiltración o de ultrafiltración, y mantiene la conductividad eléctrica específica del agua al nivel de un valor de p. ej. aproximadamente 350 $\mu\text{S}/\text{cm}$ como máximo, en particular de aproximadamente 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ como máximo, y preferiblemente de poco más o menos 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ como máximo. Un equipo medidor de la conductividad que tampoco está representado, tal como una célula conductimétrica, un electro conductimétrico o un equipo similar, puede servir para la supervisión del mantenimiento del respectivamente deseado valor de la conductividad eléctrica específica del agua natural.

[0045] Como se desprende además de la Fig. 1, la tubería 14 que sale del depósito de almacenamiento 13 para la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos desemboca en otro mezclador 25 que puede estar hecho como el mezclador 5 (véase también la Fig. 3) o bien de cualquier otra manera. El mezclador 25 sirve para la dispersión lo más homogénea posible de dióxido de silicio amorfo en la solución activada electroquímicamente que es transportada en la tubería 14, y está para ello a través de una tubería 26, que está equipada con una bomba dosificadora controlable 27, en conexión con un depósito de almacenamiento 28 para el dióxido de silicio amorfo. En cuanto al dióxido de silicio que se utilice, puede tratarse por ejemplo de ácido silícico pirógeno finamente particulado del tipo "HDK® T30" (de la Wacker Chemie AG, de Munich, Alemania), es decir, de un ácido silícico amorfo, hidrofílico y sintético fabricado por un procedimiento de hidrólisis en llama, con un contenido de SiO_2 de más de un 99,8%, una densidad del SiO_2 de 2200 g/l y una densidad de grupos silanol de 2 SiOH/nm^2 . Dicho dióxido de silicio puede ser añadido a la solución activada electroquímicamente en forma sólida o bien en forma predispersada p. ej. en agua. Según la deseada viscosidad del producto final, el dióxido de silicio puede ser añadido a la solución activada electroquímicamente por ejemplo en una relación másica de aproximadamente 1:10, lo cual se hace por medio de la bomba dosificadora 27.

[0046] Por medio de una tubería 30 que está asimismo equipada con una bomba dosificadora controlable 29, el mezclador 25 está además en conexión con otro depósito de almacenamiento que sirve para tener en almacenamiento un tampón, como por ejemplo carbonato sódico/carbonato de hidrógeno y sodio o una solución acuosa del mismo. De esta manera puede elevarse el valor pH de la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos que es transportada en la tubería 14 a un valor pH más alto que el de aproximadamente 3 (p. ej. a un valor de aproximadamente 4 a 7), en la medida en que ello se desee, p. ej. por razones relativas a una buena compatibilidad con la piel del desinfectante acabado. Con esta finalidad, la bomba dosificadora 29 está por ejemplo en conexión con un

5 medidor del pH (no representado) dispuesto en la tubería 32, que lleva el producto ya homogeneizado del mezclador 25 a un depósito de almacenamiento 33, del cual dicho producto puede ser extraído para ser distribuido en porciones y envasado, tal como está indicado con la línea de trazos 34. De esta manera, a base del deseado valor pH del desinfectante acabado puede añadirse de manera dosificada y automática la correspondiente cantidad de la correspondiente solución tampón.

10 **[0047]** Ni que decir tiene por lo demás que en lugar de la presente forma de proceder en continuo es también posible hacer que el proceso se desarrolle de manera discontinua, según la cual la solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos es llevada de la tubería 14 por ejemplo a uno o varios recipientes de
15 agitación (no ilustrados) y es ahí mezclada con la correspondiente cantidad de SiO₂ amorfo y dado el caso de tampón. La solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos puede además usarse en forma no diluida o bien dado el caso también en forma diluida en particular con agua o agua de lluvia. Un contenido de productos de activación electroquímica con eficacia desinfectante adecuado para una impecable desinfección es el que
20 corresponde p. ej. poco más o menos a 40 mg/l del parámetro de suma de cloro libre, pudiendo naturalmente ajustarse según sea necesario también mayores o menores concentraciones, lo cual puede hacerse por ejemplo mediante un adecuado incremento/reducción de la corriente de los electrodos, mediante la cantidad de solución de sal común añadida, mediante el tiempo de permanencia de la solución diluida de agua y electrólitos en el reactor de electrólisis 6, etc. Finalmente, la fase continua del desinfectante según la invención basado en la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso no necesariamente tiene que producirse mediante activación electroquímica, sino que entran para ello también en consideración cualesquiera otros procedimientos de fabricación conocidos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso (HOCl) con un valor pH de entre 2,5 y 8, la cual contiene además una proporción de dióxido de silicio amorfo (SiO₂), como desinfectante.
2. Uso según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el dióxido de silicio amorfo está en forma de ácidos silícicos amorfos y/o anhídridos de ácido silícico amorfos.
- 10 3. Uso según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante contiene una proporción de dióxido de silicio amorfo suficiente para incrementar la viscosidad de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso.
- 15 4. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante presenta una consistencia tipo gel.
5. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** la relación másica de la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso al dióxido de silicio amorfo es de entre 100:1 y 1:1, y en particular de entre 50:1 y 2:1.
- 20 6. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso está formada por una solución diluida activada electroquímicamente de agua y electrólitos.
- 25 7. Uso según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso está formada exclusivamente por una solución diluida anódica activada electroquímicamente de agua y electrólitos.
- 30 8. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante presenta según el uso un valor pH de entre 2,5 y 7.
- 35 9. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante presenta un potencial redox de entre 1100 mV y 1360 mV, en particular de entre 1150 mV y 1360 mV, y preferiblemente de entre 1200 mV y 1360 mV.
- 40 10. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante presenta un parámetro de suma de cloro libre de entre 10 mg/l y 70 mg/l, en particular de entre 20 mg/l y 60 mg/l, y preferiblemente de entre 30 mg/l y 50 mg/l.
- 45 11. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por el hecho de que** el desinfectante contiene un tampón para el incremento de su valor pH.
12. Uso según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** el tampón es uno basado en carbonato/carbonato de hidrógeno.
- 50 13. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por el hecho de que** la solución acuosa con contenido de ácido hipocloroso está hecha de agua de lluvia.
14. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la desinfección de superficies.
15. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la fabricación de un medicamento para la desinfección de la piel humana y animal.
16. Uso según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la desinfección de medios líquidos, y en particular de agua.

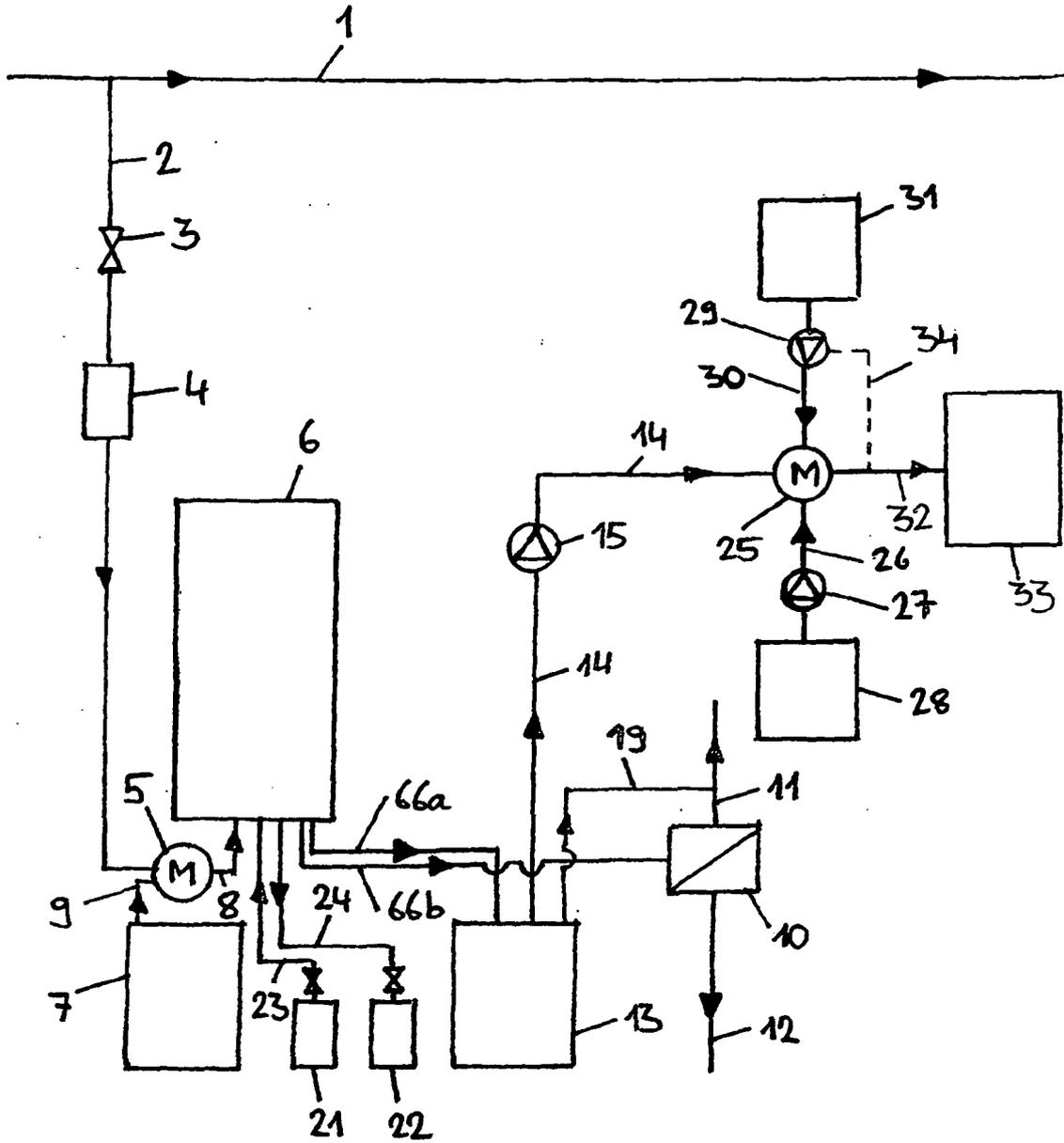


Fig. 1

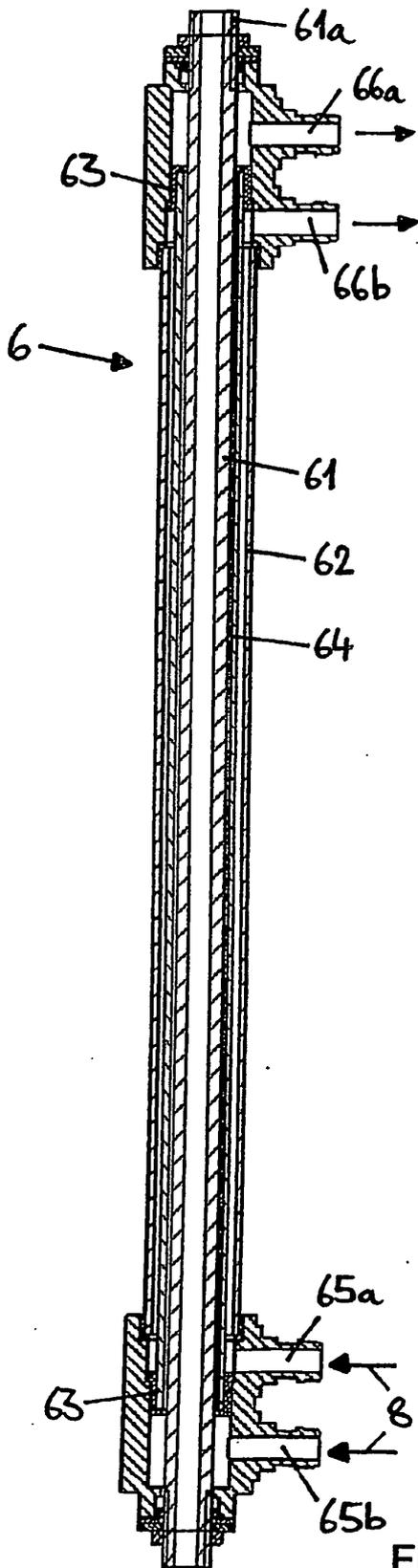


Fig. 2

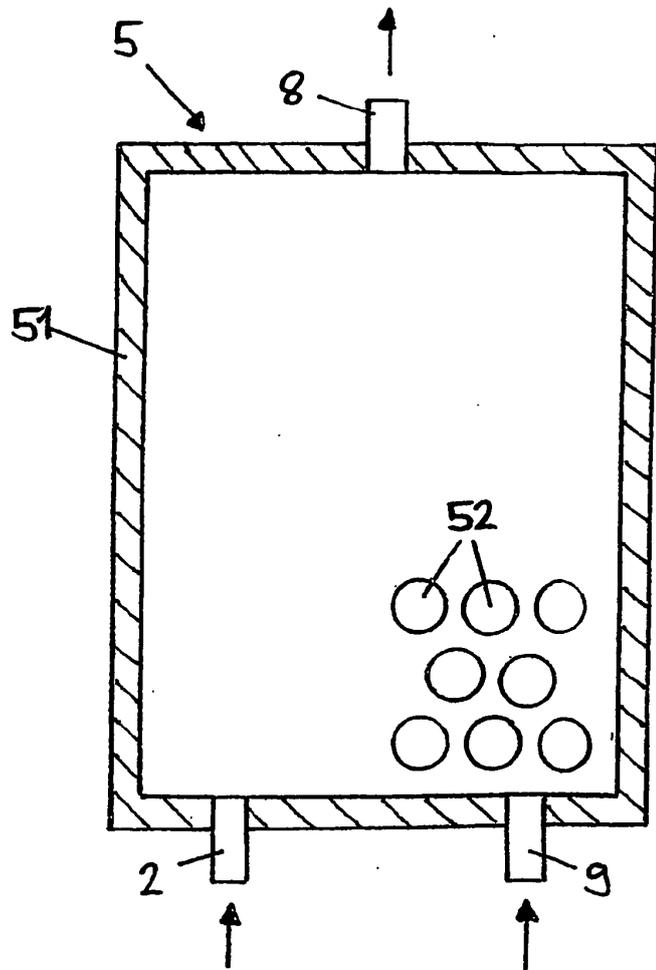


Fig. 3