

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 551**

51 Int. Cl.:

C02F 1/44 (2006.01)
B01D 61/14 (2006.01)
F24D 17/00 (2006.01)
C02F 1/02 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01)
C02F 1/32 (2006.01)
C02F 103/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2013** **E 13196968 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017** **EP 2883844**

54 Título: **Procedimiento para el ahorro de energía en un sistema para la puesta a disposición de agua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2017

73 Titular/es:

EXERGENE TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
Pfefferkrug 63a
22397 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

WERMTER, CARSTEN;
PULS, NORBERT JÜRGEN;
PRAMOR, HORST y
HARTIG, UWE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 643 551 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

Procedimiento para el ahorro de energía en un sistema para la puesta a disposición de agua

Introducción

5 La invención se refiere en general al ámbito de la puesta a disposición de agua. La invención se refiere especialmente a un procedimiento para el ahorro eficaz de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios en el marco del suministro de un líquido calentado para fines sanitarios controlando los valores orientativos recomendados, admisibles o aceptables para microorganismos.

Estado de la técnica e inconvenientes

10 En primer lugar hay que señalar que las siguientes explicaciones se refieren a líquidos acuosos como especialmente el agua, aunque en principio también son válidas para otros líquidos.

El agua puesta a disposición para fines operativos, sanitarios y de consumo está sometida a estrictos requisitos higiénicos, cuyo cumplimiento se regula y controla por medio de una pluralidad de normas. Además de los riesgos para la salud de las partes afectadas, las violaciones de estas normas pueden tener graves consecuencias para los responsables. Por estos motivos deben tomarse precauciones para garantizar que la calidad del agua sea

15 suficientemente alta en todo momento.

Fundamentalmente existen dos formas de contaminar el agua, incluso si en primer lugar se alimenta a un sistema de tuberías en perfecto estado. Por una parte, en este sistema de tuberías pueden existir componentes no deseados como microorganismos que entran en contacto con el agua y la contaminan. Las fuentes típicas pueden ser especialmente las paredes de las tuberías, pero también las juntas, las bombas, las válvulas y similares. Por otra

20 parte, en el sistema de tuberías se pueden desarrollar en condiciones favorables a partir de unos pocos gérmenes introducidos en el sistema con un líquido, numerosas colonias de microorganismos que se manifiestan en el sistema como las llamadas biopelículas, flotando libremente o fijadas en una superficie. Como ejemplo para microorganismos se cita aquí la legionella que provoca serios problemas de salud. Los microorganismos de este tipo se pueden ingerir, por ejemplo, a través de los alimentos. Sin embargo, especialmente en el caso de la legionella se considera que la principal vía de infección es la inhalación de aerosoles respirables y patógenos procedentes de la zona de agua caliente. Por consiguiente, las duchas o los aerosoles producidos en el punto de extracción (grifo de agua) también representan fuentes de peligro. Se conoce que tales microorganismos sólo se reproducen principalmente en caso de estancamiento, es decir, en agua estancada o dentro de sistemas de tuberías de circulación al menos provisionalmente cerrados, mientras que no se convierten en un problema en tuberías de flujo

25 permanente de un sistema comparativamente abierto. Dado que el flujo continuo de agua representa el caso normal en el tratamiento industrial del agua, la invención se centra especialmente en el campo de los sistemas de tuberías y conductos próximos al grifo, como es el caso, por ejemplo, en hospitales, piscinas, escuelas, gimnasios, centros de fitness y también en casas particulares.

Un método para matar dichos microorganismos consiste en el uso de luz ultravioleta (luz UV). La luz de alta energía destruye los organismos, permaneciendo los componentes muertos presentes en el agua. Esto es, por una parte, inaceptable por motivos higiénicos, pero, por otra parte, incluso estos componentes pueden actuar de forma tóxica o alérgica siempre y cuando estén presentes en el agua y se incorporen, por ejemplo, a través de los alimentos. Otro problema consiste en el posible ensombrecimiento recíproco de los microorganismos durante la irradiación, por lo que esta medida no da lugar normalmente a una eliminación completa de todos los microorganismos. Además

35 deben tenerse en cuenta los organismos que forman esporas, cuyas esporas no siempre se pueden destruir a través de la luz ultravioleta. Por lo tanto, este método para la limpieza del agua de servicio, sanitaria y potable sólo puede evitarse mediante múltiples pasos del dispositivo de irradiación o mediante la previsión de varios dispositivos de irradiación secuenciales, lo que conlleva un elevado gasto de tiempo y energía.

Otro método prevé el calentamiento del agua, de manera que los organismos se desnaturalicen. Para ello, las temperaturas necesarias son normalmente de al menos 60 a 70°C. En este caso el inconveniente consiste a su vez en la presencia de residuos desnaturalizados en el agua y en el alto consumo de energía necesario para calentar el agua. En caso de que el agua a extraer de una toma deba estar (de nuevo) fría, a menudo es preciso volver a enfriarla, lo que también requiere energía.

45

Ambos métodos tienen en común que la desinfección posterior del agua es complicada y, por consiguiente, costosa, y que deben tomarse precauciones adicionales para eliminar del agua los microorganismos muertos antes de extraerla de una toma.

50

Para la eliminación de partículas de determinado tamaño se pueden utilizar filtros configurados correspondientemente finos. Los sistemas de ultrafiltración (sistemas UF) resultan especialmente ventajosos. En el caso de estos sistemas, el agua contaminada fluye normalmente a través de una pluralidad de capilares finos que presentan orificios de filtro laterales de un tamaño definido. Sólo el agua depurada sale a través de estos orificios, mientras que el agua enriquecida con impurezas se aporta de forma periódica o continua al final del capilar a un desagüe de residuos. El agua depurada de los capilares existentes en gran número se recoge, por el contrario, de forma central y está disponible a la salida del filtro. Allí puede extraerse en una toma o introducirse en un sistema de tuberías para agua limpia. Los sistemas de ultrafiltración son adecuados y conocidos tanto para la eliminación de los

55

microorganismos citados, como también de otras sustancias suspendidas y turbias. Las sustancias solubles en agua como, por ejemplo, las sales perjudiciales para la salud (iones simples y divalentes) o las toxinas como, por ejemplo, las fitotoxinas o el uranio, no pueden manipularse únicamente con técnicas UF. Ciertamente las sustancias de este tipo se pueden separar bien del agua mediante la técnica de ósmosis inversa o electrodionización; no obstante, esto significaría una modificación de la composición química del agua para el consumo humano, algo que no se desea. Sólo la así llamada "nanofiltración", en la que se trabaja con tamaños de poro considerablemente más pequeños que los utilizados en la técnica UF por lo demás similar, ofrece las posibilidades adecuadas.

A pesar de que los sistemas UF provocan unos costes iniciales más altos en comparación con los filtros de poros, los filtros de poros son mejores, al menos a medio plazo, que los sistemas UF debido a la posibilidad de su limpieza en comparación sencilla.

No obstante, se ha comprobado que el uso de sistemas UF resulta problemático en las situaciones en las que el agua depurada por ultrafiltración no se extrae directamente del sistema de tuberías, es decir, al menos temporalmente no fluye. Como ya se ha mencionado, los microorganismos pueden formarse en el agua fría circulante o estancada o insuficientemente caliente y acumularse con el paso del tiempo de manera que se pueda conseguir el título de gérmenes que causa preocupación.

Mientras que esto no es relevante para el agua que aún se encuentra en los capilares, una recolonización del volumen de líquido aguas abajo del dispositivo UF durante su parada da lugar a una recontaminación que debe evitarse a toda costa. Como consecuencia de la normalmente gran superficie de estos sistemas de filtrado puede producirse una contaminación catalítica con rebasamientos del valor límite extremadamente altos. Para evitar este problema, los sistemas UF se lavan regularmente con un líquido de limpieza químico y/o desmontan y se limpian mecánicamente. Ambos métodos son desventajosos, dado que en un caso se introducen sustancias perjudiciales para la salud en el sistema de tuberías y en el otro caso hay que contar con los tiempos de inactividad correspondientes.

Otro problema se refiere a las posibilidades de una determinación lo más cercana posible de una carga inadmisibles por componentes no deseados como especialmente microorganismos. Según el estado de la técnica, prácticamente cualquier edificio puede estar afectado por una contaminación, por ejemplo, por legionella, sin que esto se pudiera descubrir de forma preventiva a través de medidas prácticas de toma de muestras usuales, dado que éstas requieren un período mucho más largo de hasta 10 días de duración.

El documento EP 2 474 506 B1 de la solicitante revela una solución para el problema arriba expuesto de la recontaminación de un caudal de líquido al menos temporalmente sin flujo que ya haya pasado por una unidad de ultrafiltración, mediante la puesta a disposición de una tubería secundaria de bypass a través de la cual este caudal de líquido se puede volver a aportar a la unidad de ultrafiltración, comprendiendo la tubería secundaria de bypass otra unidad de ultrafiltración. Mediante la aplicación de esta teoría técnica, la carga por gérmenes en el sistema de tuberías en cuestión se puede reducir considerablemente o incluso eliminar por completo.

El documento DE 20 2006 011 667 U1 muestra un dispositivo para minimizar el caudal de filtro necesario en los sistemas de agua caliente filtrados en el circuito. Este dispositivo contiene un microfiltro en el circuito.

Objetivo de la invención y solución

Partiendo de la fórmula de solución antes expuesta de la solicitante según el documento EP 2 474 506 B1 el objetivo de la presente invención consiste en la puesta a disposición y utilización de un sistema para conducir un líquido en el circuito con el que el objetivo de un control eficaz de la carga de un líquido conducido por el circuito con microorganismos se pueda realizar de forma más sencilla y económica.

El sistema y el procedimiento deben ser aptos para ser utilizados especialmente tanto para el servicio en el sector de redes de tuberías públicas como, por ejemplo, en la piscina, en instalaciones de asistencia o en pabellones deportivos, como también para ser empleados en el ámbito doméstico de redes de tuberías públicas o privadas.

Por otra parte, la presente invención debe estar en condiciones de poder contribuir de manera significativa al ahorro de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios.

Por otra parte, el sistema y el procedimiento deben estar en cualquier momento en condiciones de poder cumplir valores orientativos admisibles recomendados o aceptables para microorganismos, independientemente del grado de carga.

La tarea se resuelve mediante la puesta a disposición de un procedimiento para el ahorro de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios mediante el empleo de un sistema de tuberías especial según la reivindicación principal.

Descripción

A continuación se describe en primer lugar de forma detallada el sistema empleado según la invención.

El sistema empleado según la invención para la conducción de un líquido calentado para fines sanitarios en el circuito (tubería de circulación) y para el control de la carga de microorganismos del líquido conducido por el circuito comprende una tubería de circulación con un elemento de circulación y respectivamente al menos un punto de

intersección para la introducción de líquido en el sistema o para la extracción de líquido del mismo, y una única unidad de ultrafiltración para la eliminación mecánica de microorganismos, así como una tubería de bypass en la que se disponen una única unidad de ultrafiltración, así como un elemento de transporte.

Como microorganismos se consideran especialmente sustancias sólidas orgánicas patógenas como virus, bacterias, hongos y esporas de hongos, así como componentes de los mismos.

El sistema se refiere por lo tanto en general al campo de la puesta a disposición de un líquido especialmente acuoso conducido en el circuito al que se le exige el cumplimiento de valores límite (legales) admisibles, recomendados o aceptables. Dado que el sistema de tuberías dispone de al menos un punto de intersección para la extracción de líquido del sistema, éste presenta además al menos un punto de intersección para la introducción de líquido en el sistema. Este punto de intersección puede ser, por ejemplo, una conexión a la acometida de la casa para la red de agua potable de un edificio público o privado para fines industriales o domésticos.

Para poder conducir en el circuito el líquido que se encuentra en el sistema, la tubería de circulación comprende al menos un elemento de circulación como, por ejemplo, una bomba apropiada para el funcionamiento continuo con la que se puede establecer en principio una dirección de flujo.

El sistema de tuberías descrito representa, por consiguiente, un sistema fundamentalmente cerrado que sólo temporalmente como, por ejemplo, durante un proceso de introducción, extracción o mantenimiento, no cumple los criterios de un sistema cerrado y no ampliado más allá de los puntos de intersección. En el marco de la presente descripción, la tubería de circulación fundamentalmente cerrada (temporalmente) se define también como tubería de caudal principal por la que el líquido circula en una dirección de flujo predeterminada.

Frente a la teoría técnica del documento EP 2 474 506 B1, la unidad de ultrafiltración no se dispone en la tubería de caudal principal, sino en otra sección de la tubería definida en el presente caso como bypass, tubería de bypass o tubería de caudal secundario. Sobre la base de los esfuerzos realizados en relación con la invención como el análisis comparativo de numerosos conjuntos de ensayo y de los conjuntos de datos obtenidos en relación con la respectiva carga de gérmenes, se ha podido comprobar sorprendentemente que una carga admisible recomendada o aceptable de un líquido proporcionado para su extracción también se puede garantizar de forma fiable cuando la unidad de ultrafiltración no se dispone en la tubería de caudal principal, sino únicamente en la tubería de caudal secundario (bypass, tubería de bypass) y sólo se atraviesa en momentos determinados, preferiblemente según las necesidades, por ejemplo, a causa de una mayor carga de gérmenes. De acuerdo con la invención, la tubería de bypass comprende un elemento de transporte como, por ejemplo, una bomba, así como preferiblemente puntos de conexión como, por ejemplo, válvulas con cuya ayuda el líquido del caudal principal se introduce en o se extrae de la tubería de bypass o se conduce al lado de la tubería de bypass.

Dado que el problema de un aumento no deseado del título de gérmenes discutido en el documento EP 2 474 506 B1 sigue existiendo en secciones de tubería por las que el líquido no pasa al menos temporalmente aguas abajo de una unidad de ultrafiltración, como ocurre en este caso en la sección de tubería de la tubería de bypass entre la salida de la unidad de ultrafiltración y la conexión a la tubería de circulación, se propone, según una forma de realización preferida, aportar (de nuevo) el volumen de líquido situado en esta sección de la tubería de bypass al menos en parte a la unidad de ultrafiltración. Por consiguiente, la tubería de caudal secundario del sistema empleado según la invención comprende, conforme a una forma de realización preferida, una sección de tubería definida aquí como bypass secundario a través del cual la sección de la tubería de bypass (tubería de caudal secundario) entre la salida de la unidad de ultrafiltración y la conexión a la tubería de circulación se une a la sección de la tubería de bypass entre la conexión a la tubería de circulación y la entrada de la unidad de ultrafiltración. Preferiblemente este bypass secundario también comprende un elemento de transporte como, por ejemplo, una bomba, así como preferiblemente un medio para evitar el reflujo como, por ejemplo, una válvula de retroceso, pudiendo asumir también la bomba esta función si se prevé el equipamiento correspondiente. Se prevé además que este medio para evitar el reflujo se facilite especialmente en forma de otro dispositivo para la eliminación mecánica como la que se pone a disposición por medio de otra unidad de ultrafiltración (unidad de ultrafiltración secundaria). Con preferencia la sección de tubería de caudal secundario (bypass primario) dispone aguas abajo de la unidad de ultrafiltración primaria entre la salida del bypass secundario y la conexión a la tubería de circulación, de una válvula magnética que cierra cuando el bypass primario se desactiva y el bypass secundario se activa. De forma complementaria o alternativa se puede preferir que la unidad de ultrafiltración primaria se pueda separar de la tubería de circulación por medio de dos válvulas de la tubería de bypass, disponiéndose las dos válvulas con este fin en dirección de flujo tanto delante como también detrás de la unidad de ultrafiltración primaria. Según una variante perfeccionada de esta forma de realización, la tubería de bypass (con o sin unidad de ultrafiltración secundaria) comprende un bypass secundario con otra válvula, disponiéndose el elemento de transporte de la tubería de caudal secundario, al menos en este caso, entre la conexión del bypass secundario al bypass primario y la unidad de ultrafiltración primaria. Dado que las dos válvulas antes mencionadas se disponen, visto en dirección de flujo de la tubería de caudal secundario, en la tubería de caudal secundario tanto aguas arriba como aguas abajo del bypass secundario, el líquido residual que se encuentra en la unidad de ultrafiltración primaria se puede volver a aportar en el circuito (pequeño) a través del bypass secundario a la unidad de ultrafiltración primaria si las dos válvulas de la tubería de caudal secundario están cerradas y la otra válvula del bypass secundario está abierta y si se activa el elemento de transporte en la tubería de caudal secundario. La ventaja de esta forma de realización preferida

consiste en que un funcionamiento de autolimpieza de la unidad de ultrafiltración primaria es posible independientemente de eventuales impurezas procedentes de la tubería de circulación.

A fin de poder limpiar la unidad de ultrafiltración mediante, por ejemplo, lavado, se asigna a la misma preferiblemente una salida para la desviación de líquido de limpieza, lo que se aplica igualmente a la unidad de ultrafiltración secundaria en su caso existente.

Según la invención, el sistema utilizado comprende además un dispositivo para el calentamiento a través del cual pasa la tubería de circulación para el calentamiento del líquido conducido por ella. El dispositivo para el calentamiento sirve para proporcionar un líquido calentado que se puede extraer en el al menos un punto de extracción (por ejemplo, una ducha), y se proporciona, por ejemplo, en forma de una caldera de calentamiento, un intercambiador térmico o similar.

Como ya se ha mencionado antes, el líquido pasa por la tubería de caudal secundario y por la única unidad de ultrafiltración (definida en este caso en el marco de una forma de realización preferida también como unidad de ultrafiltración primaria) preferiblemente de una manera orientada en las necesidades. Esto significa que el sistema presenta puntos de muestreo o puntos para la extracción de muestras, por lo que el estado de carga real del líquido circulante en cuanto a microorganismos presentes se puede detectar en un tiempo lo más próximo posible y preferiblemente en tiempo real. En el supuesto de que el título de gérmenes medido se hubiera incrementado hasta un valor límite determinado previamente especificado, la tubería de bypass se podría abrir durante el tiempo y el líquido circulante se podría conducir durante el tiempo y las veces necesarias a través de la unidad de ultrafiltración hasta restablecer el nivel del título de gérmenes al valor previamente determinado. Con vistas a la posible creación de un circuito de regulación automático a través del cual se pueda controlar la apertura y el paso por la tubería de bypass del sistema empleado según la invención preferiblemente en tiempo real, el sistema comprende según otra forma de realización preferida, al menos un dispositivo de diagnóstico para la determinación cualitativa y/o cuantitativa de microorganismos en el líquido. Alternativa o adicionalmente el control también se puede llevar a cabo por medio de datos empíricos. Después del análisis de los datos de medición de una instalación de ensayo configurada según la invención se ha comprobado, por ejemplo, que para el control del cumplimiento de los valores de carga deseados puede ser suficiente conducir el líquido circulante, después de un determinado número de horas como, por ejemplo, una o dos veces al día, a través de la unidad de ultrafiltración. Preferiblemente el dispositivo de diagnóstico se dispone aguas arriba del al menos un punto de extracción prefiriéndose especialmente una disposición en la tubería de circulación entre el bypass y el punto de extracción.

Estos dispositivos de diagnósticos pueden comprender especialmente sistemas de prueba microbiológicos que funcionan a base cromatográfica y/o que aprovechan métodos de diagnóstico molecular-genéticos como, por ejemplo, métodos de diagnóstico apoyados en microchips para registrar el contenido (cantidad) de microorganismos y/o para la determinación (cualitativa) de los mismos. Se emplean con especial preferencia contadores de partículas láser o también sistemas analíticos selectivos DNA online.

La unidad de ultrafiltración (definida aquí también como "unidad UF") funciona de forma mecánica, o sea, por ejemplo, mediante poros por los que puede pasar el líquido pero no los microorganismos no deseados. Aunque el componente de la palabras "ultra" señala normalmente una separación de partículas del tamaño de 0,1 a 0,01 μm (por debajo de estos valores se habla también con frecuencia de nanofiltración y por encima de microfiltración), el tipo concreto de filtro y su grado de separación depende del respectivo planteamiento y puede comprender perfectamente las áreas colindantes de la filtración o situarse en éstas. El tamaño de poros es preferiblemente de 0,02 μm de manera que se filtren masas moleculares de aproximadamente 100 a 150 kDa. Del empleo de un sistema de funcionamiento mecánico resulta además, entre otros, una reducción ventajosa del consumo de energía. También se eliminan de forma fiable por filtración los componentes ya destruidos de microorganismos, lo que no suele ser normalmente el caso cuando sólo se emplea luz ultravioleta y/o calentamiento.

Las unidades de ultrafiltración son conocidas por el estado de la técnica desde hace tiempo. Su funcionamiento se basa en una membrana perforada cuyos poros sólo dejan pasar las partículas hasta un tamaño determinado. Las partículas más grandes son retenidas por la membrana. Las unidades UF deben atribuirse por lo tanto a los filtros superficiales al contrario que los filtros de lecho profundo como, por ejemplo, filtros de arena o de grava. Una forma de construcción preferida de la unidad UF es la construcción en forma de una columna. El agua no depurada se aporta a la unidad UF a través de una zona de entrada común. Ésta se ramifica hacia las cámaras interiores de una pluralidad de tubitos finos o fibras huecas con un diámetro interior típico de sólo 0,7 a 2 mm, preferiblemente de 1,5 mm, así como con un diámetro exterior típico de aproximadamente 6,0 mm. En sus paredes presentan los mencionados poros por los que sale el agua depurada, o sea, purificada, también llamada materia filtrada, hacia una cámara de extracción. En esta cámara de extracción, la materia filtrada se junta y abandona la unidad UF por una zona de salida común. El material a seleccionar según el caso de aplicación se caracteriza por una elevada resistencia a los productos químicos. En el caso de la depuración de agua potable se elige preferiblemente como material sulfona de poliéster (abreviado: PESU o PES).

En el caso de la así llamada "técnica Dead-End" toda el agua no depurada se transforma en materia filtrada. Sin embargo, poco a poco se van acumulando cada vez más partículas retenidas en el interior de los tubitos de filtración. Para evitar o al menos disminuir una aglomeración de las partículas y una obstrucción de los poros resulta conveniente que la relativa diferencia de presión a ambos lados de la membrana sea reducida. Como ventajoso se ha comprobado un valor de menos de 1 bar, por ejemplo, de 0,3 bar. Una diferencia de presión mayor de hecho

proporciona en teoría un mayor índice de separación pero también conlleva un mayor riesgo de obstrucción de los poros y requiere claramente más energía.

Las experiencias han demostrado que con un diseño técnico que permita una pérdida de presión de hasta aproximadamente 0,3 bar en el sistema se pueden conseguir resultados especialmente buenos y económicos.

5 Al contrario, en la así llamada técnica "Cross-Flow" el líquido cargado pasa constantemente a lo largo de uno de los lados del filtro desde el cual sólo llega siempre una parte del líquido a través de los poros al lado puro. El líquido restante ligeramente enriquecido puede circular y pasar de nuevo a lo largo del filtro. De hecho aquí no se produce el problema de una aglomeración pero el inconveniente consiste en la baja velocidad de separación o en la gran cantidad de fluido cargado a mover.

10 Para garantizar una capacidad de funcionamiento constante del filtro es necesario regenerarlo periódicamente, o sea, limpiarlo o vaciarlo. Para ello, el filtro presenta con frecuencia por el extremo de la columna opuesto a la zona de entrada, una zona de lavado que de forma análoga se une a los extremos opuestos de los interiores de los tubos o de las membranas de fibras huecas. Cuando esta zona de lavado se abre, al menos una parte del líquido no pasa por los poros, sino que expulsa el concentrado de partículas de los tubos hacia la zona de lavado desde la que se puede eliminar a través de una salida. Según el caso de aplicación, la zona de lavado se puede abrir de forma temporal o duradera, por lo que sólo un porcentaje determinado de agua no depurada se convierte en materia filtrada. Por consiguiente, la técnica Dead-End y Cross-Flow se van alternando. También puede ser ventajoso que el proceso de lavado vaya acompañado por una inversión (temporal) de la dirección de flujo.

20 En la tecnología UF resulta ventajoso el consumo de energía claramente menor en relación con las tecnologías como la limpieza por medio de luz ultravioleta o mediante calentamiento, así como un funcionamiento seguro incluso en caso de un fallo de energía. Por medio de la tecnología UF, el agua se puede purificar de manera puramente mecánica. Por medio de poros debidamente finos se pueden eliminar de forma limitada incluso remanentes de medicamentos o metales pesados del agua no depurada, en cuyo caso se habla correctamente de una "nanofiltración". Por lo tanto, la tecnología UF está en condiciones de cumplir los elevados requisitos resultantes precisamente con vistas al reglamento alemán revisado de aguas potables e incluso superarlo, según el cual se permite precisamente este empleo de sistemas UF para la depuración de agua para el consumo humano (compárese "Listado de las sustancias de depuración y de los procedimientos de desinfección según el artículo 11 del Reglamento de Aguas Potables 2001", estado 2010).

30 Según una forma de realización preferida, la tubería de bypass con la única unidad de ultrafiltración se dispone teniendo en cuenta la dirección de flujo reinante del líquido circulante aguas abajo del al menos un punto de extracción, de modo que la bomba de transporte, así como la unidad de ultrafiltración en el bypass deben cumplir requisitos de rendimiento menores que los que tendría que cumplir si se encontrase aguas arriba del punto de extracción. De este modo se pueden lograr otras ventajas de costes.

35 La bomba como elemento preferido de circulación y/o transporte se selecciona con especial preferencia de entre el grupo formado por bombas centrífugas, bombas de membrana, bombas de émbolos rotativos, bombas impulsoras, bombas helicoidales excéntricas, bombas de émbolos, bombas de manguera o peristálticas, bombas de husillos helicoidales y bombas de correas dentadas. Como tipo de bomba se consideran con especial preferencia bombas del tipo de "bomba centrífuga". Las bombas centrífugas están disponibles, por ejemplo, como bombas radiales, bombas diagonales y bombas axiales. Estos tipos de bomba son apropiados especialmente debido a su eficacia, su fiabilidad, así como a su buena disponibilidad a costes competitivos.

40 También sería posible un desplazamiento de volúmenes de líquido, por ejemplo, por medio de cartuchos sometidos a gran presión que se liberan en un punto apropiado en el sistema de tuberías provocando así un transporte del líquido. Estos dispositivos resultan especialmente razonables como solución de emergencia para proporcionar, por ejemplo, en caso de un fallo de corriente en breve plazo una cantidad de energía de transporte, aunque sí limitada. Hay que garantizar la posibilidad de reducir una eventual sobrepresión generada en otro punto, dado que en caso contrario no se puede esperar un transporte suficiente de líquido, puesto que en caso normal éste no se puede comprimir. La energía de transporte de este tipo se puede aportar además por medio de una conexión externa a través de la cual el líquido o el gas se puede introducir a la presión correspondiente en el sistema.

50 En el marco de otra forma de realización preferida se prevé además que el sistema utilizado según la invención comprenda al menos un seguro contra los daños o la destrucción de la unidad de ultrafiltración. Los golpes de ariete en virtud de bombas que se ponen en marcha rápidamente o de válvulas magnéticas que se cierran rápidamente pueden dar lugar a rápidos aumentos de presión en el sistema, con lo que se pueden deteriorar las membranas de fibra hueca, en la mayoría de los casos de pared fina. Las partículas de cantos vivos como, por ejemplo, las virutas metálicas, que también flotan con el agua no depurada, pueden igualmente dañar el interior de la unidad UF. Contra las puntas de presión se prevén preferiblemente dispositivos para la descarga rápida de presión como, por ejemplo, válvulas de seguridad, que se disponen con preferencia en la tubería de bypass delante de la unidad UF. Las partículas de cantos vivos pueden filtrarse del agua no depurada, por medio de filtros de depuración basta, aguas arriba de la tubería de bypass.

60 De acuerdo con otra forma de realización, el sistema comprende además dispositivos que se eligen del grupo compuesto por biosensores, sensores de turbiedad, sensores de flujo, sensores de presión, filtros de arena,

unidades de desinfección de rayos ultravioleta, unidades de tratamiento térmico, puntos de muestreo y puntos de extracción de muestras.

En este caso, el sistema comprende además preferiblemente un sensor de flujo y/o de presión para el registro del estado de flujo, y/o un sensor para la detección de la carga del líquido con microorganismos.

- 5 Utilizando uno o varios de los sensores citados es posible llevar a cabo el registro próximo en el tiempo ya mencionado anteriormente del estado del agua que se encuentra en el sistema. Los sensores de flujo o presión sirven para la detección del estado de flujo en el sistema, de manera que un circuito de regulación previsto con este fin se encarga, preferiblemente de forma automática, de un funcionamiento del elemento de circulación y/o de transporte cuando el punto de toma está opcionalmente cerrado desde un período de tiempo predeterminable. Los
10 filtros sirven para el filtrado adicional de componentes gruesos y/o para la creación de una seguridad adicional contra la aparición de componentes microbiológicos, a los cuales también se les puede aplicar el tratamiento térmico. El punto de muestreo y el punto o los puntos de toma de muestras sirven, por ejemplo, para la "inoculación" del agua no depurada para las pruebas funcionales de los sensores, por ejemplo, para la extracción manual a fin de llevar a cabo pruebas externas del agua para, por ejemplo, verificar la función de limpieza de la unidad UF.
- 15 A continuación, el procedimiento según la invención se describe detalladamente. Por razones de claridad no se repiten los hechos ya representados en el marco del sistema utilizado según la invención.

- Por consiguiente, la invención se refiere a un procedimiento para el ahorro de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios controlando y cumpliendo los valores orientativos admisibles, recomendados o aceptables para microorganismos y utilizando un sistema de tuberías cerrado, a
20 excepción de un proceso temporal de alimentación, extracción o mantenimiento, que comprenda una tubería de circulación con un elemento de circulación y respectivamente al menos un punto de intersección para la alimentación de líquido en el sistema o para la extracción de líquido del sistema, una única unidad de ultrafiltración para la eliminación mecánica de microorganismos y una tubería de bypass en cuyo desarrollo se disponen la única unidad de ultrafiltración, así como un elemento de transporte, llevándose a cabo el control y el cumplimiento de los valores
25 orientativos, para lo que el líquido guiado en la tubería de circulación se aporta, al menos parcialmente y al menos temporalmente, a la unidad de ultrafiltración dispuesta en la tubería de bypass. También comprende un dispositivo para el calentamiento a través del cual se desarrolla la tubería de circulación para calentar el líquido guiado en la misma.

- En este caso se prefiere que el líquido cargado existente en la tubería de circulación se aporte a la unidad de ultrafiltración a través de la tubería de bypass de forma continua o discontinua. Una aportación continua resulta preferida si hay que contar con una contaminación del líquido incluso en caso de una circulación muy breve del agua, si es necesario un examen continuo del volumen correspondiente, como es el caso, por ejemplo, en hospitales o si las velocidades de flujo que se pueden alcanzar por medio del elemento de circulación y/o de transporte son
30 muy reducidas. Sin embargo, normalmente es suficiente con una aportación discontinua, en cuyo marco se lleva a cabo preferiblemente una determinación periódica del contenido y/o de la calidad de los microorganismos. Sólo si se rebasa un valor límite, el elemento de transporte previsto para la tubería de bypass se pone en funcionamiento durante un período de tiempo más prolongado, a fin de garantizar una limpieza deseada del agua contaminada.

- Como ya se ha mencionado resulta preferible que se lleve a cabo, de forma continua o discontinua, una medición cuantitativa y/o cualitativa de microorganismos en el líquido. La disposición de la técnica de medición se realiza respectivamente específica para el usuario y la instalación. Preferentemente se mide la huella dactilar genética de la microbiología. El comportamiento del sistema se puede controlar y documentar a través del dispositivo de medición mediante la grabación opcional de secuencias adecuadas. La toma de muestras necesaria para ello y, por lo tanto, la posición del punto de medición, debería situarse preferiblemente entre la unidad de ultrafiltración en el bypass por el lado del agua limpia y el al menos un punto de extracción. En este caso se prefiere especialmente que la medición
40 se realice periódicamente, controlada por programa o controlada a demanda. Por lo tanto, la medición periódica se realiza en intervalos de tiempo predeterminados, mientras que la medición controlada por programa se realiza en momentos predeterminados. Como ya se ha mencionado antes, la medición orientada a las necesidades sólo se lleva a cabo, por ejemplo, si existe un estado definido (por ejemplo, una reproducción acelerada de microorganismos en virtud del calentamiento), lo que hace probable un aumento de la contaminación.

- Con respecto a una medición orientada a las necesidades resulta especialmente preferible que la aportación del líquido desde la tubería de circulación se realice a través de la tubería de bypass a la unidad de ultrafiltración en dependencia de los datos de medición obtenidos. Con otras palabras, se establece un circuito de regulación que comprende el elemento de transporte y sensores, que lleva a cabo automáticamente una medición del contenido de microorganismos, que en función del resultado de medición pone en marcha el circuito de transporte descrito a
55 través del bypass y que lo detiene de nuevo cuando el valor cae por debajo del valor límite respectivo. Está claro que alternativa o adicionalmente también debería ser posible un control manual de este proceso y que además por medio del control se cree preferiblemente un protocolo que un operario, por ejemplo, pueda leer o almacenar para fines de documentación.

- Según otra forma de realización, el procedimiento comprende además un paso de limpieza para eliminar de la unidad de ultrafiltración los componentes retenidos como especialmente microorganismos. En su caso, los productos de limpieza se introducen en el sistema aguas arriba del bypass, mientras que el líquido fluye a una zona de lavado,
60

en su caso, junto con el elemento de limpieza después de pasar por la unidad UF, preferiblemente a través de un desagüe, desde donde se puede eliminar en lugar de fluir a la zona de la tubería de circulación situada aguas abajo de la tubería de bypass.

Como ya se ha explicado antes, según una forma de realización preferida el sistema utilizado según la invención comprende en el desarrollo de la tubería de caudal secundario (bypass primario) una sección de tubería identificada con bypass secundario, a través de la cual el líquido de la tubería de caudal secundario entre la salida de la unidad de ultrafiltración (en este caso también denominada unidad de ultrafiltración primaria) y la conexión a la tubería de circulación se puede aportar de nuevo a la unidad de ultrafiltración citada. Preferiblemente en este bypass secundario se dispone otro elemento de transporte como, por ejemplo, una bomba, así como un elemento para evitar el reflujo como, por ejemplo, una válvula de retención, asumiendo el elemento de transporte con especial preferencia la función del elemento para evitar el reflujo. Con especial preferencia, el bypass secundario presenta un elemento de transporte, así como otra unidad de ultrafiltración dimensionada, en su caso, más pequeña que en este caso se denomina unidad de ultrafiltración secundaria. Preferiblemente, el bypass secundario siempre debería llevarse a cabo mediante la activación del elemento de transporte dispuesto en esta sección de tubería cuando el elemento de transporte no está activado en el bypass primario y el líquido que se encuentra en la tubería de caudal secundario no fluye, por lo tanto, de forma sustancial. Sin embargo, un funcionamiento continuo del bypass secundario con el elemento de transporte de la tubería de caudal secundario (del bypass primario) no activado sólo es necesario si dicha acción aparece indicada a través del título de gérmes correspondiente. En caso contrario, el elemento de transporte del bypass secundario también se puede activar sólo temporalmente, por ejemplo, periódicamente o en momentos predeterminados. Con preferencia, la sección de tubería de la tubería de caudal secundario dispone, aguas abajo de la unidad de ultrafiltración primaria entre la salida del bypass secundario y la conexión a la tubería de circulación, de una válvula magnética que se cierra cuando el bypass primario se desactiva y el bypass secundario se activa.

Como ya se ha explicado anteriormente, el sistema utilizado según la invención comprende un dispositivo para el calentamiento a través del cual se desarrolla la tubería de circulación, de manera que el procedimiento está orientado a la puesta a disposición de un líquido calentado.

Por consiguiente, según la invención se proporciona un procedimiento para el ahorro de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios controlando los valores orientativos admisibles, recomendados o aceptables para microorganismos. En el marco de esta aplicación se utiliza un sistema de tuberías que comprende una tubería de circulación con un elemento de circulación y respectivamente al menos un punto de intersección para la alimentación de líquido en el sistema o para la extracción de líquido del sistema, una única unidad de ultrafiltración para la eliminación mecánica de microorganismos, y una tubería de bypass en cuyo desarrollo se disponen la única unidad de ultrafiltración, así como un elemento de transporte, y también un dispositivo para el calentamiento a través del cual se desarrolla la tubería de circulación para el calentamiento del líquido guiado en la misma. En virtud de los conocimientos anteriormente descritos y de las ventajas que se pueden obtener utilizando el sistema descrito, el ahorro de energía resulta gracias a que la temperatura teórica para el dispositivo para el calentamiento se regula en un valor de entre 40 y 55°C, preferiblemente de entre 43 y 48°C. Si se observa el descenso posible según la invención de la temperatura teórica en aproximadamente 15°C en comparación con los valores normalizados u orientativos habituales (como mínimo 60°C), resultan enormes posibilidades de ahorro de energía. Si se tiene en cuenta además el gran número de instalaciones sanitarias en manos públicas y privadas a mejorar según la invención, sólo en Alemania podrían ahorrarse varios teravatios hora de energía al año.

Debido a la configuración sencilla y al mantenimiento poco problemático de los componentes, el sistema y el procedimiento resultan adecuados tanto para el funcionamiento en el sector de las canalizaciones públicas, como también para su uso en el área doméstica de canalizaciones privadas, así como en sistemas móviles.

En virtud de la capacidad de combinación simple del sistema utilizado según la invención con el sistema de sensores correspondiente es posible reducir considerablemente el tiempo de reacción entre la aparición de una contaminación no deseada y su eliminación.

Descripción de las figuras

Figura 1 muestra un sistema de tuberías según el estado de la técnica.

Figura 2 muestra un sistema utilizado según la invención de acuerdo con una primera forma de realización.

Figura 3 muestra una segunda forma de realización del sistema utilizado según la invención.

En la figura 1 se representa un sistema de tuberías como el que se conoce por el estado de la técnica. A través de un punto de alimentación 3 se puede introducir líquido como, por ejemplo, agua, en la tubería de circulación 1 del sistema. Mediante la activación del elemento de circulación 2, el líquido fluye en dirección de flujo S y pasa a través de un dispositivo para la eliminación mecánica especialmente de microorganismos como, por ejemplo, una unidad de ultrafiltración 5, de manera que el líquido depurado se pueda extraer en un punto de extracción 4 que se encuentra aguas abajo del punto de alimentación 3. Si el líquido debe ponerse a disposición caliente o enfriado en el punto de extracción 4, la tubería de circulación 1 pasa a través de un dispositivo adecuado para el calentamiento o la refrigeración 8.

La figura 2 muestra un sistema de tuberías utilizado según la invención en el que la unidad de ultrafiltración 5 no se dispone en el caudal principal de la tubería de circulación 1, sino en el caudal secundario de una tubería de bypass 6. A pesar de que la tubería de bypass 6 se dispone preferiblemente aguas abajo del punto de extracción 4 y, por consiguiente, entre el punto de extracción 4 y el punto de alimentación 3, el bypass también se puede encontrar en cualquier otra sección de la tubería de circulación 1. El bypass comprende en dirección de flujo S una tubería de bypass 6, un elemento de transporte 7, así como la unidad de ultrafiltración 5. Como ya se ha explicado en relación con la figura 1, la tubería de circulación 1 atraviesa un dispositivo para el calentamiento 8, pudiendo disponerse este dispositivo en principio en cada sección o en cada punto de la tubería de circulación 1 como, por ejemplo, en la zona del punto de alimentación 3.

La figura 3 muestra una forma de realización preferida del sistema de tuberías utilizado de acuerdo con la invención según la figura 2, en la que se dispone dentro del bypass (bypass primario) 6 un bypass secundario 9. Este bypass secundario 9 comprende en dirección de flujo S un elemento de transporte 7, así como una unidad de ultrafiltración adicional (UF secundaria) 5. Aplicando esta forma de realización, el volumen del líquido que se encuentra en la tubería de bypass 6 aguas abajo de la unidad de ultrafiltración (UF primaria) 5 puede aportarse de nuevo, al menos parcialmente, a esta unidad de ultrafiltración 5 a través del bypass secundario 9 con su unidad de ultrafiltración adicional (UF secundaria) 5. Así, el líquido ya depurado, aunque recontaminado en la tubería de bypass 6 debido al estancamiento, se puede aportar de nuevo a la unidad de ultrafiltración 5 de la tubería de caudal secundario 6, donde se somete a una nueva limpieza en lugar de aportarlo en estado recontaminado a la tubería de circulación 1. En este caso está claro que la conexión se puede posicionar en principio en cualquier lugar entre la tubería de bypass 6 aguas abajo de la unidad de ultrafiltración 5 y el bypass secundario 9, aunque resulta ventajoso si ésta se encuentra lo más próxima posible a la conexión a la tubería de circulación 1. Por otra parte está claro que el punto en el que se lleva a cabo una aportación del bypass secundario 9 a la tubería de bypass 6 o a la unidad de ultrafiltración 5 es variable. Por lo tanto también puede situarse en la zona aguas arriba del elemento de transporte 7 de la tubería de bypass 6. Sin embargo resulta ventajoso elegir la posición como la que se representa en la figura 3, dado que de este modo se minimiza la cantidad de líquido recirculado sin influir negativamente en la función preferida según la invención.

Está claro que el sistema utilizado según la invención aún puede presentar otros componentes como especialmente tomas de lavado para la(s) unidad(es) de ultrafiltración 5, puntos de muestreo, puntos de extracción, sensores, dispositivos de regulación, válvulas, etc. que, no obstante, no se representan por razones de claridad. Con esta finalidad se hace referencia a la descripción anterior en la que se proporciona la correspondiente información detallada.

Ejemplo de realización

A continuación se muestra un ejemplo de realización para ilustrar la capacidad funcional de la teoría según la invención. Se basa en experimentos realizados en el marco de un proyecto de investigación científica previo a la solicitud. Una parte de estos experimentos ya se ha descrito detalladamente en la solicitud previa de los solicitantes y entretanto ya se ha publicado (EP 2 474 506 B1).

La colonización de hábitats en sistemas técnicos como tuberías y grifería por microorganismos es un proceso natural. En principio, se pueden aplicar dos estrategias para eliminar bacterias y virus del agua potable (higienización):

A. Eliminación completa (del 100%) de la contaminación existente.

B. Reducción de la contaminación existente cumpliendo los valores límite admisibles.

Una eliminación permanente de gérmenes vagabundos dentro de las redes de tuberías o de biopelículas en sus superficies puede llevarse a cabo ciertamente mediante procedimientos químicos o físicos, sin embargo el éxito no durará mucho, ya que por principio en la naturaleza no hay hábitats deshabitados. Además, las posibilidades de aplicación de estos procedimientos están limitadas por restricciones legales.

En la reducción de los gérmenes existentes es importante reducir los gérmenes existentes inevitables de acuerdo con las disposiciones legales para que no causen ningún riesgo para la salud. No obstante, no existe ninguna norma legal que exija el suministro de agua potable estéril en las viviendas.

Al comienzo del trabajo de investigación se aplicó la estrategia A para la eliminación completa de la contaminación existente. En la red de agua potable de un pabellón deportivo de nueva construcción se instaló en el punto de alimentación de la casa un sistema de membranas UF, a fin de aislarlo completamente de las influencias microbiológicas externas. Una membrana UF instalada en el caudal directo del sistema de circulación de agua caliente debería atrapar y eliminar las bacterias y virus inevitablemente existentes dentro de la red de tuberías del edificio.

Se ha demostrado que las superficies de membrana tienden a contaminarse en las condiciones de servicio que predominan normalmente en los edificios (estancamiento, temperaturas superiores a 20°C). De acuerdo con la teoría del documento EP 2 474 506 B1, el problema resultante pudo solucionarse de forma impresionante aportándose de nuevo el líquido (temporalmente inactivo) en la sección de tubería aguas abajo de una unidad de ultrafiltración dispuesta en el caudal principal, es decir, entre la salida de esta unidad y un punto de extracción, al menos

parcialmente a esta unidad a través de un bypass, encontrándose en este bypass una unidad de ultrafiltración adicional.

La aplicación de la teoría del documento EP 2 474 506 B1 proporcionó de hecho excelentes resultados, pero debido a las instalaciones necesarias resultó complicada y, por consiguiente, costosa.

- 5 En otras actividades de investigación se ha demostrado que la calidad del agua del suministro de agua municipal de dos Estados Federados (Schleswig-Holstein y Hamburgo) cumplía de forma fiable los requisitos legales y sólo se introdujeron en las redes de edificios potenciales de contaminación reducidos.

- 10 Al mismo tiempo también se comprobó que sólo se puede lograr una higienización permanente de redes de tuberías si se tratan tanto el agua fría como también el agua caliente y sólo se generan unos costes de construcción y funcionamiento reducidos. Por este motivo, el espectro de aplicaciones para la tecnología de membranas también se ha ampliado a redes de agua fría.

- 15 Partiendo de esta base se desarrolló en el marco de la presente invención una estrategia de reducción que suprime una eliminación completa de gérmenes y que garantiza una separación cuidadosa de bacterias y virus de las redes de tuberías dentro de los valores límite admisibles por medio de una combinación adecuada de la técnica de bombas, filtración de membrana y regulación.

En un gran número de ensayos de laboratorio y de campo, la técnica de instalaciones se desarrolló hasta tal punto que el uso de la instalación de membrana ya no era necesario en el caudal completo circulante, sino que se realizaba en un bypass. En este caso, sólo una parte del volumen de agua potable que se encuentra en la red de tuberías fluye normalmente a través de la instalación de filtración de membrana.

- 20 Por medio de la programación adaptada a las necesidades de los tiempos de funcionamiento se produce la reducción de la contaminación hasta el límite de determinación técnico. Se ha observado que la contaminación de superficies de membrana en las redes de tuberías circulantes como consecuencia del estancamiento se puede evitar mediante principios constructivos determinados y modos de funcionamiento sin que sea necesario el documento EP 2 474 506 B1.

- 25 Al utilizar sistemas de membrana en el caudal completo (estrategia A; EP 2 474 506 B1) la superficie del filtro depende del caudal necesario como consecuencia del caudal máximo de una red de tuberías. Por este motivo, para cada punto de aplicación se requiere configurar y construir las instalaciones de membrana de forma específica.

Por el contrario, en las realizaciones de bypass (estrategia B según la presente invención) son posibles instalaciones de filtración estandarizadas cuyos rendimientos dependen de tiempos de servicio programables de forma variable.

- 30 En virtud de la considerable simplificación técnica, las instalaciones de membrana de este tipo se pueden fabricar y utilizar a un coste comparativamente reducido.

En relación con la cuestión del enfoque estratégico para la higienización deben considerarse también los aspectos energéticos.

- 35 Según el estado de la técnica, una higienización permanente del agua potable sólo es posible mediante un tratamiento térmico a temperaturas por encima de los 60°C. Este nivel de temperatura es un obstáculo importante para los esfuerzos por aumentar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables. Este nivel de temperatura es un obstáculo importante para los esfuerzos por aumentar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables.

- 40 En el marco de las investigaciones llevadas a cabo en relación con la presente invención se ha demostrado que las instalaciones de membrana UF se pueden higienizar hasta el límite de determinación de forma totalmente independiente de la temperatura. En especial se ha comprobado que, aplicando el sistema según la invención, una contaminación en su caso existente pudo mantenerse en el límite de determinación microbiológica en todo momento también con un descenso de la temperatura del agua circulante a 56 o incluso 51°C y, por consiguiente, claramente por debajo del valor límite legal. El ahorro de energía que puede conseguirse mediante la reducción de la temperatura en 10°C aproximadamente, frente a la temperatura mínima exigida en general de 60°C, es considerable y abre posibilidades inesperadas de aumentar la eficiencia energética en el sector público con respecto a la pluralidad de hogares e instalaciones existentes.

Lista de referencias

- 50 1 Tubería de circulación
2 Elemento de circulación
3 Punto de alimentación; punto de intersección para la alimentación
4 Punto de extracción; punto de intersección para la extracción
5 Unidad(es) de ultrafiltración (primaria/secundaria)
55 6 Tubería de bypass, bypass, tubería de caudal secundario, bypass primario

- 7 Elemento de transporte
- 8 Dispositivo para el calentamiento
- 9 Bypass secundario
- S Dirección de flujo

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ahorro de energía en el marco de la puesta a disposición de un líquido calentado para fines sanitarios controlando los valores orientativos admisibles, recomendados o aceptables para microorganismos, en el que se utiliza un sistema de tuberías cerrado, a excepción de un proceso temporal de alimentación, extracción o mantenimiento, que comprende una tubería de circulación (1) con un elemento de circulación (2) y respectivamente al menos un punto de intersección para la alimentación (3) de líquido en el sistema o para la extracción (4) de líquido del sistema, una única unidad de ultrafiltración (5) para la eliminación mecánica de microorganismos y una tubería de bypass (6) en cuyo desarrollo se disponen la única unidad de ultrafiltración (5), así como un elemento de transporte (7), así como un dispositivo para el calentamiento (8), a través del cual se desarrolla la tubería de circulación (1) para el calentamiento del líquido guiado en la misma, y en el que la temperatura teórica para el dispositivo para el calentamiento (8) se regula a un valor de entre 40 y 55°C, llevándose a cabo el control y el cumplimiento de los valores orientativos mediante la aportación del líquido guiado en la tubería de circulación (1) al menos parcialmente y al menos temporalmente a la unidad de ultrafiltración (5) dispuesta en la tubería de bypass (6).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, disponiéndose la tubería de bypass (6) aguas abajo del punto de extracción (4) y, por consiguiente, entre el punto de extracción (4) y el punto de alimentación (3) de la tubería de circulación (1).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, siendo el elemento de circulación (2) y/o el elemento de transporte (7) una bomba.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, asignándose a la unidad de ultrafiltración (5) una salida para la desviación del líquido de limpieza.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo además el sistema de tuberías al menos un elemento diagnóstico para la determinación cualitativa y/o cuantitativa de microorganismos en el líquido.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el sistema de tuberías además dispositivos que se eligen del grupo compuesto por biosensores, sensores de turbiedad, sensores de flujo, sensores de presión, filtros de arena, unidades de desinfección de rayos ultravioleta, unidades de tratamiento térmico, puntos de muestreo y puntos de extracción de muestras.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, aportándose el líquido a la unidad de ultrafiltración (5) de forma continua o discontinua.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, llevándose a cabo una medición cuantitativa y/o cualitativa de microorganismos en el líquido de forma continua o discontinua.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, realizándose la medición periódicamente en intervalos de tiempo predeterminados o de forma controlada por programa en momentos predeterminados.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, llevándose a cabo la aportación del líquido desde la tubería de circulación (1) a través de la tubería de bypass (6) a la unidad de ultrafiltración (5) de forma adaptada a las necesidades en dependencia de los datos de medición obtenidos.

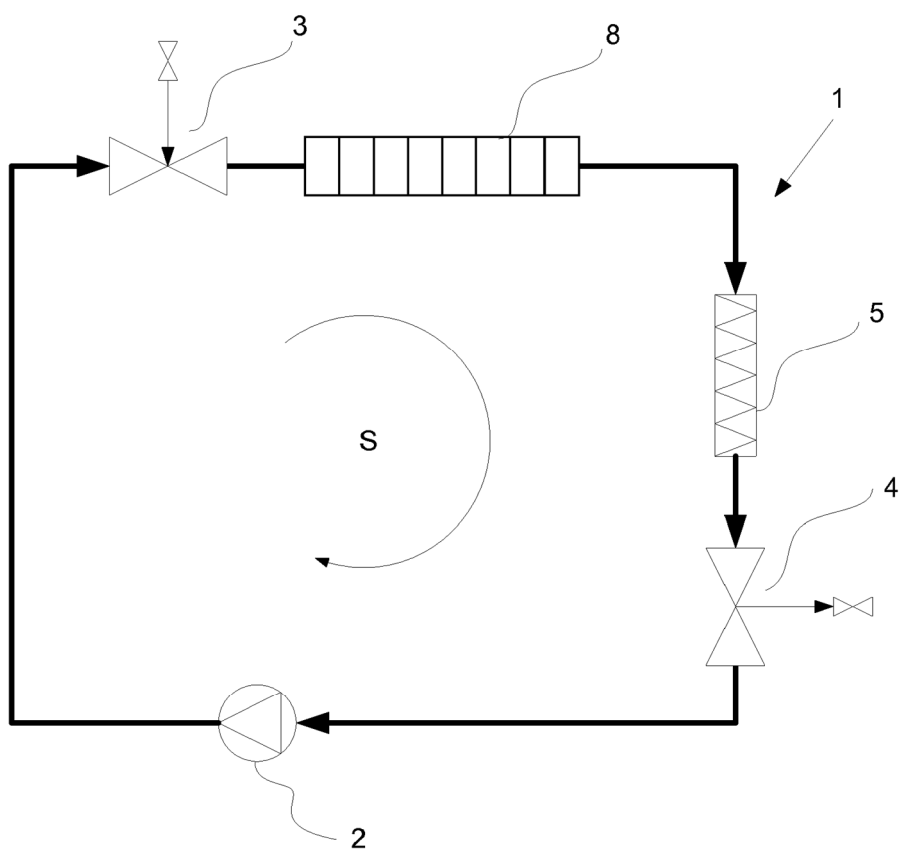


FIG. 1

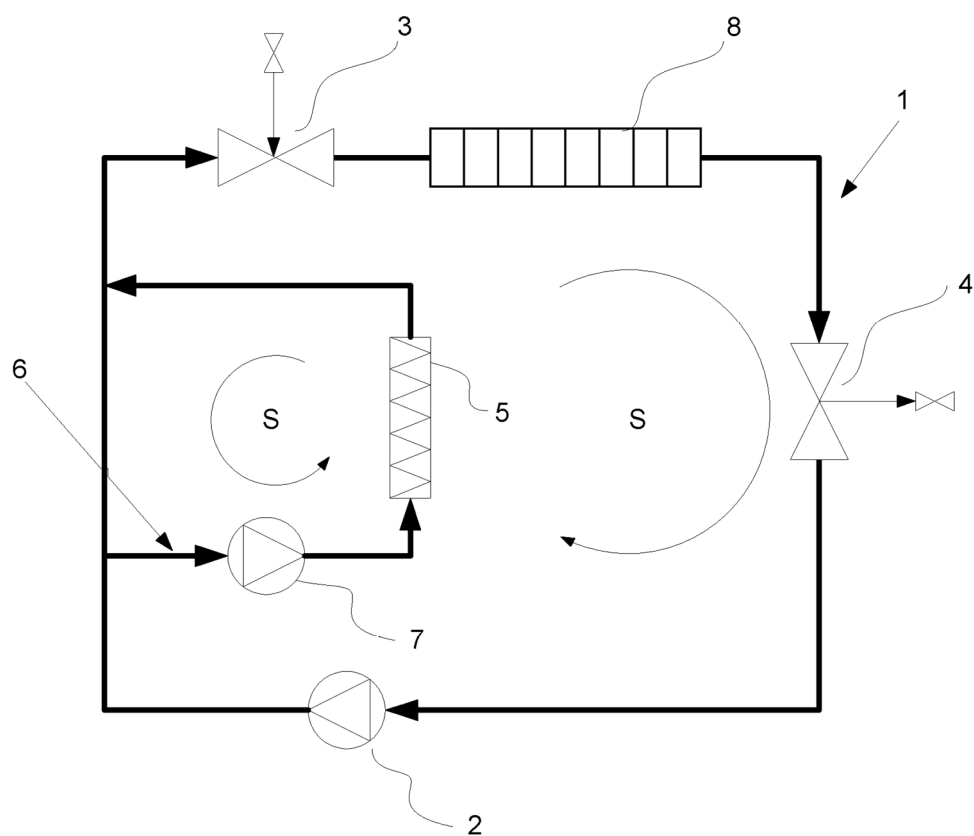


FIG. 2

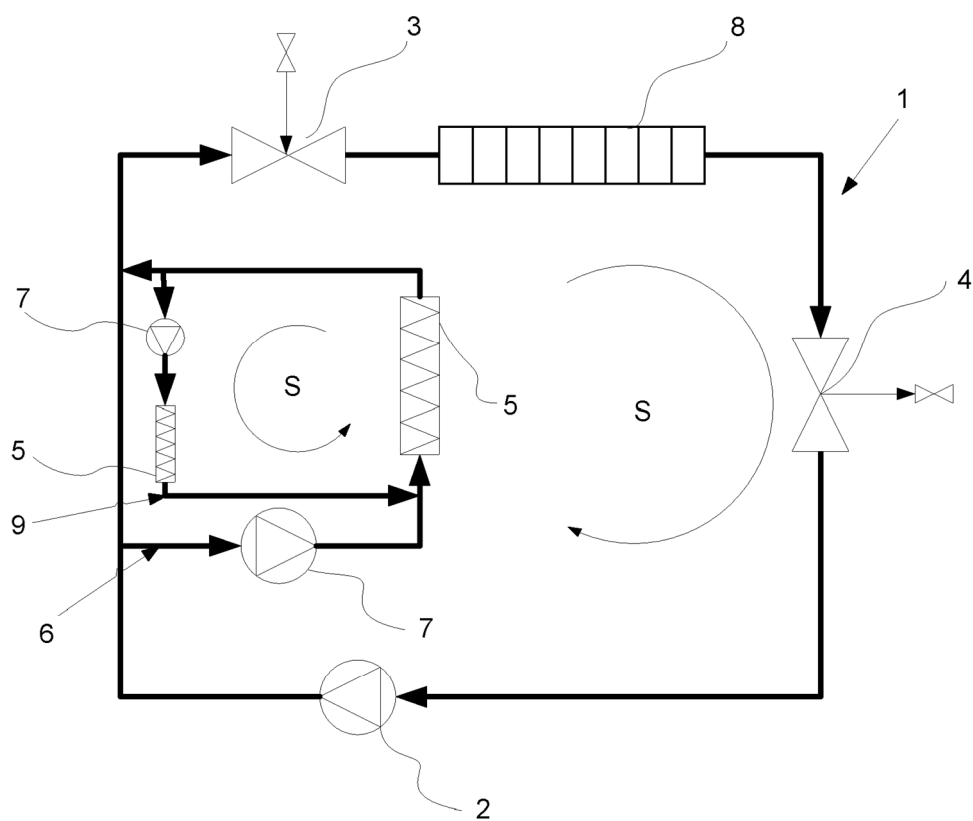


FIG. 3