

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 445**

51 Int. Cl.:

C02F 1/50 (2006.01)

B63J 4/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2011 E 11714636 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 2545004**

54 Título: **Sistema de tuberías, así como instalación para el tratamiento de agua de lastre que utiliza dicho sistema de tuberías**

30 Prioridad:

09.03.2010 DE 202010000339 U

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

16.03.2015

73 Titular/es:

**BLUM, HOLGER (100.0%)
Hechtstrasse 8b
9053 Teufen, CH**

72 Inventor/es:

BLUM, HOLGER

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 531 445 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de tuberías, así como instalación para el tratamiento de agua de lastre que utiliza dicho sistema de tuberías

5 La invención se refiere a un sistema de tuberías para el transporte de una solución biocida desde un dispositivo reactor para la producción de una solución biocida a un dispositivo de tratamiento para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en una conducción de agua de lastre con un sistema de tuberías de transporte entre el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento de una instalación de agua de lastre.

10 Es ya conocido que el agua de lastre puede ser desinfectada en barcos mediante la utilización de biocidas. La acroleína es especialmente apropiada como biocida. Incluso una dosis de 5 a 15 ppm de acroleína en el agua de lastre puede exterminar bacterias, algas, mejillones cebra y otros organismos del zooplancton y de esta manera se puede llevar a cabo el paso de un puerto a otro de manera segura. Las soluciones acuosas de acroleína no son tóxicas y se pueden manipular de manera segura. La solución de acroleína es mezclada en la bomba para chorro de agua al agua de lastre, de manera que se exterminan los organismos existentes en el agua de lastre mediante la acroleína. Este dispositivo comprende una conducción para transportar la solución de acroleína del recipiente de reacción para generar la solución de acroleína hacia el dispositivo para la introducción de la acroleína en la corriente del agua de lastre. En estos sistemas de manipulación del agua de lastre el dispositivo reactor está dispuesto preferentemente en la cubierta, por ejemplo en las proximidades del puente, mientras que el dispositivo para la introducción de la solución de biocida en la corriente de agua de lastre, es decir el dispositivo de tratamiento del agua de lastre propiamente dicho, se encuentra en la quilla del barco sobre el conducto del agua de lastre. Por esta causa se debe tener cuidado que el sistema de tuberías que conecta el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento, en el tramo entre el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento del agua de lastre sea seguro y que se pueda efectuar el mantenimiento de forma poco complicada.

15 Del documento DE-GM 20 2007 004 912 se conoce un dispositivo en el que el agua de lastre es bombeada mediante una bomba de aumento de la presión a través de una bomba para chorro de agua y la zona de depresión de la bomba de chorro de agua está conectada hidráulicamente mediante una válvula de ajuste con un recipiente de reacción que tiene aberturas de alimentación separadas dispuestas en el exterior para acroleinacetil, ácido y agua de hidrólisis. En el recipiente de reacción se prepara una solución acuosa de acroleína, que no es tóxica y se puede manipular de manera segura. La solución de acroleína es mezclada en la bomba para chorro de agua al agua de lastre, de manera que se exterminan los organismos existentes en el agua de lastre mediante la acroleína. Este dispositivo comprende una conducción para transportar la solución de acroleína del recipiente de reacción para generar la solución de acroleína hacia el dispositivo para la introducción de la acroleína en la corriente del agua de lastre. En estos sistemas de manipulación del agua de lastre el dispositivo reactor está dispuesto preferentemente en la cubierta, por ejemplo en las proximidades del puente, mientras que el dispositivo para la introducción de la solución de biocida en la corriente de agua de lastre, es decir el dispositivo de tratamiento del agua de lastre propiamente dicho, se encuentra en la quilla del barco sobre el conducto del agua de lastre. Por esta causa se debe tener cuidado que el sistema de tuberías que conecta el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento, en el tramo entre el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento del agua de lastre sea seguro y que se pueda efectuar el mantenimiento de forma poco complicada.

20 Por lo tanto es el objetivo de la invención dar a conocer un sistema de tuberías de este tipo así como una instalación para el tratamiento de agua de lastre con utilización de este sistema de tuberías que se ajuste a las exigencias antes indicadas.

25 Para conseguir dicho objetivo, el sistema de tuberías según la invención se caracteriza por un sistema de conducciones de agua a presión que conecta una fuente de procedencia de agua a presión con el sistema de tuberías de transporte en su conexión con el dispositivo reactor y que está unido a un sistema de conducción de agua de lavado conectado con el sistema de conducciones de transporte en su unión con el dispositivo de tratamiento. Mediante esta disposición del sistema de tuberías, el sistema de conducciones de transporte de la instalación de tratamiento de agua de lastre, después de la terminación de un ciclo de entrada de agua de lastre con la correspondiente manipulación de agua de lastre, se puede efectuar el lavado de manera sencilla, de manera que se hace pasar agua a presión por la sección correspondiente del sistema de conducciones de agua a presión del sistema de conducciones de transporte y desde allí a través del sistema de conducciones de lavado.

30 Para conseguir dicho objetivo el sistema de tuberías de la invención del tipo indicado al principio, de manera alternativa al sistema de tuberías existente, o adicionalmente a dicho sistema de tuberías existente, se caracteriza por un sistema de conducciones de agua a presión que está conectado con el sistema de conducciones de transporte en la unión con el dispositivo de tratamiento y por un sistema de conducciones de agua de lavado que está unido al sistema de conducciones de transporte en su unión en el dispositivo reactor. Cuando este sistema de tuberías se utiliza de manera alternativa al sistema de tuberías existente, el sistema de conducciones de transporte puede ser lavado en sentido contrario a la dirección de corriente de funcionamiento de la solución de biocida en la manipulación de agua de lastre de tipo anteriormente conocido con agua a presión, de manera que el agua a presión fluye a lo largo del sistema de conducciones de agua a presión al extremo del sistema de conducciones de transporte que se encuentra en el dispositivo de tratamiento, desde allí en sentido contrario a la dirección normal de transporte de la solución biocida a través del sistema de conducciones de transporte, y desde allí, a través del sistema de conducciones de lavado es expulsada. Cuando el presente sistema de tuberías se prevé de forma adicional al sistema de tuberías ya existente anteriormente, el sistema de conducciones de transporte puede ser lavado tanto en dirección normal de transporte de la solución biocida como también en sentido contrario a la dirección de transporte de la solución de biocida con agua a presión, de manera que de forma ventajosa todas las partes de dichas conducciones tales como acoplamiento de tubos, válvulas o similares del sistema de conducciones de transporte pueden ser lavadas en ambas direcciones de manera que no puede permanecer residuo alguno en dichas piezas.

- 5 De acuerdo con una disposición ventajosa de la invención, el sistema de tuberías se caracteriza por una primera cruz de tubos con válvulas de cierre en el dispositivo reactor que conecta entre sí el sistema de conducción y de transporte y/o el sistema de conducciones de agua a presión y/o el sistema de agua de lavado, y una segunda cruz de tubos con válvulas de cierre en el dispositivo de tratamiento que igualmente conecta el sistema de conducciones de transporte y/o el sistema de conducciones de agua a presión y/o el sistema de agua a presión entre sí. Mediante estas cruces de tubos con válvulas de cierre se pueden controlar de manera simple las diferentes trayectorias de corriente para el agua a presión, la solución biocida y el agua de lavado, especialmente en el caso en el que las válvulas de cierre son válvulas con accionamiento desde una consola de control, por ejemplo, válvulas electromagnéticas.
- 10 Según otra realización ventajosa adicional de la invención, el sistema de tubos se caracteriza por una válvula de cierre en una conducción entre la segunda cruz de tubos, y el segundo dispositivo de tratamiento. Mediante esta válvula el dispositivo de tratamiento puede estar separado de manera ventajosa del sistema de tubos y del resto de la instalación de tratamiento de agua de lastre, de manera que los trabajos de mantenimiento y de limpieza pueden ser llevados a cabo sin intervenir en el sistema de tubos de agua de lastre.
- 15 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza por una válvula de cierre en una sección de conducciones del sistema de agua de lavado entre la primera cruz de tubos y un dispositivo de neutralización. Mediante esta válvula de cierre, en colaboración con el cambio de posición de la válvula de cierre anteriormente explicada se puede, en caso de necesidad, en el que la sección de conductos de transporte del sistema de conductos de transporte se encuentre bloqueada, desviar la solución biocida a través del sistema de conductos de lavado hacia el dispositivo de tratamiento del agua de lastre, de manera que se produce una redundancia adicional de manera ventajosa para la conducción mediante tubos de la solución biocida.
- 20 Finalmente, es ventajoso además en un sistema de conductos de este tipo que en caso de que el sistema de conductos de transporte para la solución biocida se encontrara bloqueado, se pueda utilizar alternativamente el sistema de conducciones de agua a presión para la alimentación de la solución biocida desde el reactor al dispositivo de tratamiento del agua de lastre, lo que representa una primera etapa para una ventajosa redundancia del sistema de conductos.
- 25 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza porque el dispositivo de neutralización comprende un recipiente lleno de un medio de neutralización, preferentemente carbón activado o cal, lo que constituye un procedimiento simple y eficaz para reducir también una reducida carga olfativa por el biocida.
- 30 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza por una válvula de cierre en una sección de conductos del sistema de agua a presión entre la primera cruz de tubos y la fuente de origen de agua a presión de manera que se consigue una medida de seguridad contra una desviación inadvertida de agua a presión en el sistema de tubos.
- 35 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza por una válvula anti-retroceso en la dirección de la corriente hacia la válvula de cierre en la sección de conductos del sistema de agua a presión entre la primera cruz de tubos y la fuente de origen del agua a presión, de manera que se impide que la solución procedente del reactor pueda entrar en el depósito de agua a presión.
- 40 Según otra forma de realización adicional de la invención, el sistema de tubos se caracteriza porque el sistema de conductos de transporte y/o el sistema de conductos de agua a presión y/o el sistema de agua de lavado están reunidos entre las cruces de tubos en un conducto de tubos de canales múltiples de manera que se posibilita una colocación ventajosa y accesible del sistema de tubos.
- 45 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza porque el conducto de tubos de canales múltiples está dispuesto en un tubo de protección de manera que el sistema de tubos está protegido contra intervenciones exteriores y con respecto al ambiente existente en el barco que opcionalmente puede ser agresivo, especialmente en el caso en el que el tubo de protección presenta armado preferentemente armado de acero.
- 50 Según otra forma de realización ventajosa de la invención, el sistema de tubos se caracteriza porque el conducto de tubos de canales múltiples comprende conducciones flexibles. De esta forma se posibilita una colocación según necesidades del sistema de conducciones en el barco, de manera ventajosa.
- 55 Según otra forma de realización ventajosa de la invención el sistema de tubos se caracteriza por la segmentación del conducto de tubos de canales múltiples mediante como mínimo una cruz de tubos con válvulas de cierre. Especialmente en este caso cuando el sistema de conductos supera una determinada longitud entre el dispositivo reactor y el dispositivo de tratamiento es ventajoso segmentar el sistema de tubos. De esta manera, se consigue la ventaja adicional que los trabajos de mantenimiento y reparación son posibles en tramos de conducciones individuales de un segmento sin comprometer la capacidad funcional del sistema en su conjunto.
- 60
- 65

Para conseguir el objetivo indicado se prevé finalmente una instalación de tratamiento de agua de lastre que presenta un dispositivo reactor para la generación de la solución biocida, un dispositivo de tratamiento para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en una conducción de agua de lastre, un depósito de agua a presión para el suministro de agua a presión a la instalación y un dispositivo de neutralización para la neutralización de una solución biocida que se presenta en la limpieza de la instalación y un sistema de tubos del tipo antes indicado según una de las reivindicaciones adjuntas. Las ventajas de una instalación de tratamiento de agua de lastre de este tipo se demuestran especialmente en el caso en el que el suministro de la solución biocida tiene lugar desde el reactor al dispositivo de tratamiento en régimen de depresión, por ejemplo mediante un sistema de Venturi-Tobera, mientras que sin depósito de agua a presión sería difícil una limpieza económica del sistema de tubos.

A continuación se explicarán ejemplos de realización de la invención en base a los dibujos adjuntos. En los que se muestra:

La figura 1, un diagrama esquemático de una instalación de tratamiento de agua de lastre, con un ejemplo de realización del sistema de tubos según la invención, y

La figura 2, una variante de forma de realización del sistema de tubos con segmentos de tubos.

En la figura 1 se ha mostrado una instalación de tratamiento de agua de lastre que presenta un dispositivo reactor -1- para la generación de una solución biocida, un dispositivo de tratamiento -5- para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en una conducción de agua de lastre -92-, -94-, un depósito de agua a presión -2- para el suministro de agua a presión a la instalación y un dispositivo de neutralización -3-, que comprende un recipiente -29- lleno de un medio de neutralización, por ejemplo carbón activado o cal, para la neutralización de la solución biocida en la limpieza de la instalación. Estos componentes de la instalación de tratamiento de agua de lastre están unidos entre sí mediante un sistema de tubos que comprende una conducción tubular de canales múltiples -4- con un extremo de entrada -6- y un extremo de salida -7- y conductos tubulares conectables y desconectables con los componentes de la instalación de tratamiento de agua de lastre.

Una sección de tubos de transporte -11- dotada de una válvula de cierre -10- conduce desde una conexión de salida -15- del dispositivo reactor -1- a un acoplamiento de tubos -12-, que está unido con uno de los brazos de una primera cruz de tubos -16-. Los otros tres brazos de la cruz de tubos -16- están conectados con intermedio de válvulas de cierre -13-, -14- y -18- con piezas en T -31-, -39- y un acoplamiento de tubos -28-. Un brazo de la cruz de tubos -16- con la válvula de cierre constituye una sección de conductos de agua a presión -8- y otro brazo con la válvula de cierre -14- constituye una sección de tubos de lavado -9-. De esta manera el sistema de tubos de transporte queda constituido mediante la sección de conductos de transporte -11-, la sección de tubos de transporte -42- y la sección de tubos de transporte -54-. La cruz de tubos -16- se encuentra en el extremo de entrada -6- de un conducto tubular de canales múltiples -4- que comprende la sección de tubos de transporte -42-, la sección de conductos de agua a presión -44- y la sección de conductos de lavado -40-.

Con el acoplamiento de tubos -28- está unida una sección de conductos de transporte -42- para la solución biocida que está unida mediante un acoplamiento de tubos -47- con un brazo recto -57- de una segunda cruz de tubos -55-. El brazo recto -57- de la cruz de tubos -55- contiene una válvula de cierre -43-. Los otros dos brazos de la cruz de tubos -55- están constituidos en forma de tubos curvados -51- y -56- y contienen válvulas de cierre -41- y -50-. Un brazo de la cruz de tubos -55- está conectado mediante un acoplamiento de tubos -53- con un racor tubular -54- el cual está constituido como elemento tubular de poca longitud y contiene una válvula de cierre -52-. El racor tubular -54- está conectado por su parte con una conexión de entrada -58- del dispositivo de tratamiento -5-. El dispositivo de tratamiento -5- presenta además de la conexión de entrada -58- como mínimo una conducción de entrada -92- para agua de lastre BW así como una conducción de salida -94- para agua de lastre BWB tratada con solución biocida.

El depósito de agua a presión -2- está conectado mediante una sección de conductos de agua a presión -20-, que presenta una válvula de cierre -22- y una válvula anti-retroceso -23-, con intermedio de un acoplamiento de tubos -24- con una pieza en T -31-. La pieza en T -31- está conectada por su parte a través de una válvula de cierre -13- con la sección de conductos de transporte -11- entre el acoplamiento de tubos -12- y la válvula -18- y por otra parte mediante un acoplamiento de tubos -26- con una sección de conductos de agua a presión -44-. La sección de conductos de agua a presión -44- está conectada con intermedio del acoplamiento de tubos -46- con un brazo -56- de la cruz de tubos -51- y una válvula de cierre -43- en otro brazo -57- de la cruz de tubos -51- con intermedio de un acoplamiento de tubos -47- a la sección de conductos de transporte -42- a un extremo de salida -7- del conducto de canales múltiples -4-. La sección -44- de conductos de agua a presión está conectada además con intermedio de otro brazo -51- de la cruz de tubos -51- y una válvula de cierre -50- en otro brazo -57- de la cruz de tubos -51- mediante un acoplamiento de tubos -48- a la sección de conductos de lavado -40-. El sistema de conductos de agua a presión estará constituido por lo tanto mediante la sección de conductos de agua a presión -20-, el conducto de agua a presión -44- y la sección de conductos de agua a presión -8-.

La sección de conductos de lavado -40- está conectada mediante otra pieza en forma de T -39- y un acoplamiento de tubos -32- a una sección de conductos de lavado -30- que conduce al dispositivo de neutralización -3-. En un conducto de salida -37- del dispositivo de neutralización -3- se ha previsto igualmente una válvula de cierre -38-. La sección de conductos de lavado -9- conduce con intermedio de la pieza en T -39- a un acoplamiento de tubos -32- que está unido mediante una válvula de cierre -27- en la sección de conductos de lavado -30- con el dispositivo de neutralización -3-. El sistema de conductos de lavado está constituido por lo tanto mediante la sección de conductos de lavado -9-, la sección de conductos de lavado -30- y la sección de conductos de lavado -40-.

La sección de conductos de transporte -42-, la sección de conductos de agua a presión -44- y la sección de conductos de lavado -40- están dispuestas dentro de un tubo de protección -59- que encierra los tres conductos y los protege contra influencias externas. Preferentemente, el tubo de protección -59- está abierto por ambos extremos. El tubo de protección puede tener una superficie cerrada o puede presentar orificios o una estructura superficial en forma de rejilla con aberturas pasantes. También es ventajosa una armadura, preferentemente una armadura de acero. El diámetro del tubo de protección es suficientemente grande para que los tubos individuales que se encuentran en el mismo puedan ser extraídos fácilmente. En otra realización el tubo de protección está constituido en forma de dos medias envolventes desmontables.

En la figura 2 se ha mostrado una variante de realización del sistema de tubos. En caso de que peculiaridades constructivas del lugar no permitan construir el conducto de tubos de canales múltiples en una sola pieza, dicho conducto de tubos de canales múltiples será construido de forma segmentada. De modo correspondiente se han mostrado en la figura 2 una primera sección de tubos -60- con una sección de conductos de transporte -62- dispuesta en su interior, una sección -63- de conductos de agua a presión y una sección -61- de conductos de lavado así como otra sección de tubos -80- con una sección de conductos de transporte -82- contenida en su interior, una sección de conductos de agua a presión -83- y una sección de conductos de lavado -81- tal como se ha mostrado. Las conducciones de la primera sección de tubos -60- están contenidas en un tubo de protección -70- y las conducciones de la segunda sección de tubos -80- están contenidas en un tubo de protección -90-.

Ambas secciones de tubos -60-, -80- están conectadas entre sí mediante una cruz de tubos -71- y piezas en T -76-, -78-. Los acoplamientos de tubos -66-, -65- y -64- así como -67-, -68-, -69- están unidos con los correspondientes tubos tal como se muestra en la figura 2. La cruz de tubos -71- y las piezas en T -76-, -78- constituyen el cierre de la sección superior de tubos -60-. Otros acoplamientos de tubos -87-, -88-, -89- están unidos con los correspondientes conductos tal como se ha mostrado en la figura 2 y constituyen la conexión con la sección inferior de tubos -80-. Otros acoplamientos de tubos -86-, -85- y -84- en el extremo inferior de la sección de tubos -80- sirven para conexión a otra sección de tubos o al dispositivo de tratamiento.

Dos brazos dispuestos en la posición de la cruz de tubos -71- están unidos a través de las válvulas de cierre -72- y -73- con los acoplamientos de tubos -68- y -88- y constituyen la conexión de las secciones de conductos de transporte -62-, -82- del primer y segundo segmentos tubulares -60-, -80-. Los otros dos brazos dispuestos en la posición de la cruz de tubos -71- están conectados a través de las válvulas de cierre -74- y -75- con las piezas en T -76- y -78-. La pieza en T -78- está dispuesta en la parte media del tubo curvado en doble S -79-. El tubo curvado en doble S -79- se acopla con intermedio de los acoplamientos de tubos -67- y -87- con las secciones de conductos de agua a presión -63-, -83- de los segmentos tubulares superior e inferior. La pieza en T -76- está dispuesta en la parte media del tubo curvado en doble S -77-. El tubo curvado en doble S -77- se acopla con intermedio de los acoplamientos de tubo -69- y -89- con las secciones de conductos de lavado -61-, -81- de los segmentos superior e inferior.

A continuación se describirán las diferentes formas de funcionamiento de la instalación

A) Funcionamiento de transporte

La solución biocida generada en el dispositivo reactor -1- circula, cuando la válvula de cierre -10- está abierta, por la conexión de salida -15- en la sección de conductos de alimentación -11-. En funcionamiento de transporte las válvulas -13- y -14- están cerradas y la válvula -18- está abierta. Por esta razón la solución biocida fluye en la sección de conducto de transporte -42- y sale de la sección de conducto de transporte -42- a través del acoplamiento de tubos -47- en un brazo recto -57- de la cruz de tubos -55-.

El brazo recto -57- de la cruz de tubos -55- contiene la válvula de cierre -43- que está abierta en el funcionamiento de transporte. Durante el funcionamiento de transporte las válvulas de cierre -41- y -50- están cerradas. Por esta razón la solución biocida fluye a través del cuarto brazo de la cruz de tubos -55- a través del acoplamiento de tubos -53- en el segmento tubular -54-. En el funcionamiento de transporte la válvula de cierre -52- está abierta y por esta razón la solución biocida fluye en el racor de entrada -58- del dispositivo de tratamiento -5-.

B) Lavado

Después de terminar el funcionamiento de transporte la válvula -10- es cerrada. La válvula de cierre -13- de la cruz de tubos -16- es abierta de manera que queda libre el acceso a la pieza en T -31-. El agua procedente del depósito

de agua a presión -2- fluye cuando la válvula de cierre -2- está abierta a través de la válvula anti-retroceso -23- en la sección de conducto de agua a presión -20- que está conectada mediante un acoplamiento de tubos -24- con la pieza en T -31-. Preferentemente la válvula -22- está abierta siempre, de manera que el conducto -20- está lleno siempre de agua a presión.

5 Por cierre de la válvula -10- y apertura de la válvula -13- el agua fluye a través de la válvula de cierre abierta -18- a la sección del conducto de transporte -42- y a través de las válvulas abiertas -43- y -44- al racor de entrada -58- del dispositivo de tratamiento -5-. Por esta razón, todos los conductos y armaduras del dispositivo según la invención, desde la válvula de cierre -20-, son lavados mediante solución biocida y llenados con agua procedente del depósito de agua a presión -2-.

C) Interrupción del funcionamiento (lavado según la corriente y en contracorriente)

15 Dado que la solución biocida, en especial solución de acroleína, se conserva solamente de forma limitada en el tiempo, para el caso de interrupción de funcionamiento o para el caso de que se deban llevar a cabo trabajos de reparación en el dispositivo según la invención, la sección de tubo de transporte -42- y los cruces de tubos -16- y -55- deben ser lavados de modo completo.

20 En caso de que, a causa de una avería de funcionamiento, se deba interrumpir el transporte de solución biocida al racor de entrada -58- del dispositivo -5- ello tiene lugar por cierre de la válvula de cierre -10- y de la válvula de cierre -52-.

25 A continuación, la válvula de cierre -41- y la válvula de cierre -14- estarán abiertas. Las válvulas de cierre -13- y -50- permanecen cerradas; las válvulas de cierre -18- y -43- permanecen abiertas. Por esta razón fluye agua a presión de la pieza en T -31- a través del tubo curvado en S -25- con intermedio del acoplamiento de tubos -26- en la sección de conducto de agua a presión -44- y llega a través del acoplamiento de tubos -46- y a través de la válvula de cierre -41- en un tubo curvado -56- de la cruz de tubos -55-. Dado que la válvula de cierre -50- está cerrada y la válvula de cierre -43- está abierta, el agua a presión llega a través del acoplamiento de tubos -47- en sentido contrario a la dirección de transporte a la conducción de transporte -42- y empuja a la solución biocida que se encuentra en aquella a través de la válvula abierta -14- y del acoplamiento de tubos -32- a la sección de tubo de lavado -30-.

35 A continuación de ello las válvulas de cierre -41- y -14- serán cerradas. Las válvulas de cierre -13- y -50- serán abiertas. Por esta razón el agua a presión fluye en contracorriente con respecto a la dirección original de transporte a través de la válvula de cierre abierta -18- con intermedio del acoplamiento de tubos -28- en la sección de conducto de transporte -42- y pasa a través de la cruz de tubos -55- y del tubo curvado -51- y acoplamiento de tubo -48- a la sección de conducto de lavado -40-.

40 Puesto que la sección del producto de lavado -40- está conectada mediante el acoplamiento de tubos -36- con el tubo curvado en S -34-, que a su vez está unido a un brazo de la pieza en T -38-, el agua de lavado fluye a través del acoplamiento de tubos -32- en la sección de conducto de lavado -30-.

Después de la terminación del proceso de neutralización el agua neutralizada puede ser descargada de vez en cuando a través de la válvula -38- abierta al conducto de desagüe -37-.

45 D) Funcionamiento en caso de tubos segmentados

50 En circunstancias normales las válvulas de cierre -74- y -75- están cerradas y las válvulas de cierre -72- y -73- están abiertas, de manera que la cruz de tubos -71- conecta los tres tramos de conducción superiores con los tres tramos de conducción inferiores de manera correspondiente.

55 En razón de la disposición de la cruz de tubos con las válvulas de cierre -72-, -73-, -74- y -75- y su conexión con los tubos curvados en doble S -77- y -79- se puede, no obstante, lavar y aclarar la sección de conductos de transporte para la solución biocida en cada segmento de tubos tal como se ha descrito anteriormente en contracorriente o en el mismo sentido, individualmente o como grupo de segmento.

Mediante la segmentación del sistema de tubos es posible en caso de necesidad el desmontaje sin problemas de conducciones individuales sin que de ello se desprenda una situación funcional peligrosa.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de tubos para el transporte de una solución biocida desde el dispositivo reactor (1) para la generación de la solución biocida a un dispositivo de tratamiento (5) para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en una conducción de agua de lastre (92, 94), con un sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) entre el dispositivo reactor (1) y el dispositivo de tratamiento (5) de una instalación de tratamiento de agua de lastre, caracterizado por un sistema de tubos de agua a presión (8, 44) que conecta una fuente de origen de agua a presión (2) con el sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) en su conexión en el dispositivo reactor (1) y por un sistema de conductos de agua de lavado (9, 30, 40) que está conectado con el sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) en su unión al dispositivo de tratamiento (5).
2. Sistema de tubos para el transporte de una solución biocida desde el dispositivo reactor (1) para la generación de la solución biocida a un dispositivo de tratamiento (5) para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en una conducción de agua de lastre (92, 94), con un sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) entre el dispositivo reactor (1) y el dispositivo de tratamiento (5), en especial según la reivindicación 1, caracterizado por un sistema de conducciones de agua a presión (8, 20, 44) que está conectado con el sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) en su unión en el dispositivo de tratamiento (5) y por un sistema de tubos de agua de lavado (9, 30, 40) que está conectado con el sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) en su unión al dispositivo reactor (1).
3. Sistema de tubos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por una primera cruz de tubos (16) con válvulas de cierre (13, 14, 18) junto al dispositivo reactor y que el sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) y/o el sistema de tubos de agua a presión (8, 20, 44) y/o el sistema de tubos de agua de lavado (9, 30, 40) y una segunda cruz de tubos (55) con válvulas de cierre (41, 43, 50) mediante la cual el dispositivo de tratamiento conecta entre sí un sistema de tubos de transporte (11, 42, 54) y/o el sistema de tubos de agua a presión (8, 20, 44) y/o el sistema de tubos de agua de lavado (9, 30, 40).
4. Sistema de tubos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por una válvula de cierre (52) en un conducto entre la segunda cruz de tubos (55) y el dispositivo de tratamiento (5).
5. Sistema de tubos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por una válvula de cierre (27) en una sección de conductos de lavado (30) del sistema de tubos de agua de lavado (9, 30, 40) entre la primera cruz de tubos y un dispositivo de neutralización (3).
6. Sistema de tubos, según la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo de neutralización (3) comprende un recipiente (29) lleno de un medio de neutralización, preferentemente carbón activado o cal.
7. Sistema de tubos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por una válvula de cierre (22) en una sección de tubos (20) del sistema de tubos de agua a presión (8, 20, 44) entre la primera cruz de tubos (16) y la fuente de origen de agua a presión (2).
8. Sistema de tubos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por una válvula anti-retroceso (23) dispuesta en la dirección de la corriente después de la válvula de cierre (22) en la sección de tubos (20) del sistema de tubos de agua a presión (8, 20, 44), entre la primera cruz de tubos (16) y la fuente de origen de agua a presión (2).
9. Sistema de tubos, según la reivindicación 3, caracterizado porque la sección de tubos de transporte (42) del sistema de tubos de transporte y/o de la sección de tubos de agua a presión (44) del sistema de tubos de agua a presión y/o la sección de tubos de lavado (40) del sistema de agua de lavado están reunidos entre las cruces de tubos en un conducto de canales múltiples (4).
10. Sistema de tubos, según la reivindicación 4, caracterizado porque el tubo de canales múltiples (4) está dispuesto en un tubo de protección.
11. Sistema de tubos, según la reivindicación 5, caracterizado por que el tubo de protección (59) presenta una armadura, preferentemente una armadura de acero.
12. Sistema de tubos, según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque el tubo de canales múltiples (4) comprende conductos flexibles.
13. Sistema de tubos, según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por la segmentación del tubo de canales múltiples mediante como mínimo una cruz de tubos (71) con válvulas de cierre (72, 73, 74, 75).
14. Instalación de tratamiento de agua de lastre que comprende un dispositivo reactor (1) para la generación de una solución biocida, un dispositivo de tratamiento (5) para la introducción de la solución biocida en una corriente de agua de lastre en un conducto de agua de lastre (92, 94), un depósito de agua a presión (2) para el suministro de agua a presión a la instalación y un dispositivo de neutralización (3) para la neutralización de la solución biocida que

se presenta en el lavado de la instalación, caracterizada por un sistema de tubos según una de las reivindicaciones anteriores.



