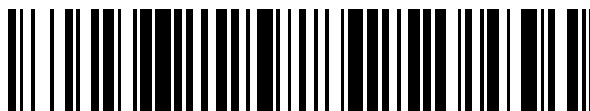


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 094**

51 Int. Cl.:

**F04B 41/06** (2006.01)

**F04B 51/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2015** E 15200452 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020** EP 3181905

54 Título: **Una disposición de estación de bombeo y un método para eliminar fluidos nocivos de las aguas residuales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.10.2020**

73 Titular/es:

**XYLEM EUROPE GMBH (100.0%)**  
**Bleicheplatz 6**  
**8200 Schaffhausen, CH**

72 Inventor/es:

**STRANDBERG, TORE y**  
**HEDMARK, PER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 786 094 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**

Una disposición de estación de bombeo y un método para eliminar fluidos nocivos de las aguas residuales

5 Campo técnico de la Invención

La presente invención se refiere en general a una disposición de una estación de bombeo, es decir, un centro en un sistema de transporte de aguas residuales. La presente invención se refiere específicamente a una disposición de una estación de bombeo, así como a un método para eliminar fluidos nocivos de las aguas residuales durante el transporte de las aguas residuales.

10 La disposición de la estación de bombeo comprende una precámara que tiene una entrada para aguas residuales influyentes y una salida, y un sumidero de bomba que tiene una salida para aguas residuales efluentes y una entrada que está en comunicación fluida con la salida de la precámara de manera que el agua residual se transporta desde la precámara al sumidero de la bomba bajo la influencia de la gravedad.

15 Antecedentes de la Invención

En relación con regiones inusuales, especialmente regiones escasamente pobladas que se encuentran en un lugar tal que las aguas residuales generadas por los que viven en la región deben bombearse a un sistema de aguas residuales más grande o a una planta de tratamiento de aguas residuales, al menos una estación de bombeo está presente a la cual varios hogares están conectados. Tal instalación de estación de bombeo suele ser completamente funcional y no molesta a los que viven en la región.

25 Sin embargo, puede surgir un problema, por ejemplo, en relación con una estación de bombeo que sirve a pocos hogares en una región escasamente poblada. La estructura de una región así habitada implica tuberías largas desde cada hogar hasta la estación de bombeo y flujos relativamente pequeños de aguas residuales, lo que conlleva el riesgo de que las aguas residuales permanezcan en las tuberías durante largos períodos de tiempo. Cuando el agua residual está estancada en la tubería, los procesos de degradación biológica del material orgánico presente en el agua residual consumirán todo el oxígeno disponible en la tubería. Esto implica que una mayor degradación del material orgánico en las aguas residuales será anaeróbica, es decir, sin acceso al oxígeno, lo que conducirá a la generación de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y otros posibles fluidos nocivos. El sulfuro de hidrógeno es transportado por las aguas residuales, disuelto en las aguas residuales y/o en forma de gas, a la estación de bombeo y causa varios problemas.

35 Un gran problema para quienes viven en el área de la instalación de la estación de bombeo es que el sulfuro de hidrógeno genera un olor muy desagradable incluso en concentraciones muy bajas, que se propaga fácilmente en el área de la vivienda debido al hecho de que las estaciones de bombeo están no completamente herméticas, de hecho, la estación de bombeo generalmente se ventila a la atmósfera circundante. Un gran problema para la estación de bombeo como tal es que el sulfuro de hidrógeno también hace que los componentes metálicos y los componentes del cemento se corroan. Al grupo de componentes metálicos pertenece, por ejemplo, bombas, electrónica, sensores, anclajes, etc., y al grupo de componentes del cemento pertenece, por ejemplo, sumideros de bombas, tuberías de aguas residuales, etc.

45 A esto, el sulfuro de hidrógeno, cuando está presente en alta concentración en el aire, es muy nocivo al inhalar. El sulfuro de hidrógeno puede causar parálisis del sistema respiratorio, lo que lleva a la pérdida del conocimiento de la persona que inhala aire que tiene una alta concentración de sulfuro de hidrógeno. Esto también es un problema para el personal de mantenimiento que realiza el servicio y la limpieza de la estación de bombeo.

50 Las formas conocidas de tratar de resolver los problemas mencionados anteriormente son, por ejemplo, agregar productos químicos que contienen oxígeno a las aguas residuales, para reducir al mínimo el tiempo de permanencia en la tubería.

Objeto de la Invención

La presente invención tiene como objetivo proporcionar una disposición de estación de bombeo mejorada y un método para eliminar fluidos nocivos del agua residual.

55 Un objeto básico de la presente invención es proporcionar una disposición de estación de bombeo mejorada, o instalación de aguas residuales, del tipo inicialmente definido, que es fácil de instalar y requiere poco o ningún mantenimiento/supervisión.

60 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de estación de bombeo, que evite que, diferentes componentes presentes en la estación de bombeo sean sometidos a corrosión.

65 Es otro objeto de la presente invención proporcionar una disposición de estación de bombeo que no emita ningún olor desagradable.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar una disposición de estación de bombeo, en la que el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero de la bomba esté por debajo de los límites predeterminados para proteger al personal de mantenimiento de lesiones debido a fluidos nocivos

5 Breve descripción de la Invención

Según la invención, al menos el objetivo básico se alcanza por medio de la disposición y el método de la estación de bombeo inicialmente definidos, que tienen las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la presente invención se definen adicionalmente en las reivindicaciones dependientes.

10 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona en una disposición de estación de bombeo del tipo inicialmente definido y además comprende un canal de recirculación que se extiende desde el sumidero de la bomba hasta la precámara, y un sensor de gas dispuesto en el sumidero de la bomba y configurado para medir el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero de la bomba, donde la disposición de la estación de bombeo está configurada para recircular las aguas residuales a través del canal de recirculación desde el sumidero de la bomba a la precámara si el contenido medido de los fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero de la bomba exceden un valor predeterminado.

20 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para eliminar fluidos nocivos en dicha disposición de estación de bombeo. El método comprende los pasos de medición del contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero de la bomba y recircular las aguas residuales a través del canal de recirculación desde el sumidero de la bomba a la precámara si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero de la bomba excede un valor predeterminado.

25 Por lo tanto, la presente invención se basa en la entendimiento de que al aumentar el área de contacto y el tiempo de contacto acumulado entre las aguas residuales y el volumen de aire presente en la precámara, antes de que las aguas residuales efluentes salgan de la disposición de la estación de bombeo, mayores cantidades de los fluidos nocivos se liberarán de las aguas residuales y reaccionarán con el oxígeno en la precámara y luego se disolverán como un fluido inofensivo en las aguas residuales efluentes.

30 Según una realización preferida de la presente invención, el sumidero de la bomba comprende al menos una bomba que está conectada a la salida del sumidero de la bomba y conectada a dicho canal de recirculación. Esto implica que la bomba que se instala en el sumidero de la bomba también se utiliza para recircular las aguas residuales a la precámara.

35 Según una realización preferida, la precámara está sellada herméticamente hacia la atmósfera circundante.

40 Preferiblemente, el valor predeterminado del contenido de fluidos nocivos en forma de gas es un predeterminado Límite de Exposición a Corto Plazo (LECP). Por encima de este límite, no se permite que el personal trabaje en el sumidero de la bomba.

45 En una realización preferida, la disposición de la estación de bombeo comprende un segundo sensor de gas dispuesto en la precámara y configurada para medir el contenido de sulfuro de hidrógeno en forma de gas en la precámara. De este modo, se puede obtener una señal temprana de aumento del contenido de fluidos nocivos en las aguas residuales influyentes, y se puede iniciar la recirculación antes de que el contenido medido de fluidos nocivos en el sumidero de la bomba esté por encima del valor predeterminado.

50 En una realización preferida, la disposición de la estación de bombeo comprende una bomba de gas configurada para transportar gas desde el sumidero de la bomba a la precámara, con el fin de aumentar el contenido de oxígeno en la precámara.

También se prefiere que la disposición de la estación de bombeo comprenda una unidad difusora dispuesta en el fondo de la precámara, para proporcionar oxígeno a la precámara.

55 Otras ventajas y características de la invención serán evidentes a partir de las otras reivindicaciones dependientes, así como a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas.

Aclaración adicional de la técnica anterior

60 Se puede considerar que el documento US 2014/166558 describe una disposición de estación de bombeo adecuada para eliminar fluidos nocivos del agua residual, mientras que la disposición de estación de bombeo comprende un tanque de pretratamiento que tenía una entrada para aguas residuales influyentes y una salida, y un tanque de bombeo que tenía una salida para aguas residuales efluentes y una entrada que está en comunicación fluida con la salida del tanque de pretratamiento de manera que las aguas residuales se transportan desde el tanque de pretratamiento al tanque de bombeo bajo la influencia de la gravedad.

65

Breve descripción del dibujo

Una comprensión más completa de las características y ventajas mencionadas anteriormente y otras de la presente invención será evidente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas junto con el dibujo adjunto, donde figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de una disposición de estación de bombeo inventiva según una realización preferida.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

La presente invención se refiere en general a la manipulación y transporte de aguas residuales, especialmente en relación con una estación de bombeo convencional. Por aguas residuales se entiende especialmente las aguas residuales que emanan de los hogares, cuyas aguas residuales, entre otras cosas, comprenden materia sólida en forma de material orgánico. Debe tenerse en cuenta que el término aguas residuales también incluye el término alcantarillado y otros términos equivalentes como residuos industriales, etc.

Se hace referencia a la figura 1, que describe una ingeniosa disposición de estación de bombeo, generalmente designada 1, configurada para eliminar el fluido nocivo del agua residual que pasa a través de la disposición 1 de la estación de bombeo. La disposición 1 de la estación de bombeo comprende dos unidades principales, es decir, una precámara 2 y un sumidero 3 de la bomba. La precámara 2 está constituida en la práctica por un recipiente previo a la estación y el sumidero 3 de la bomba está constituido en la práctica por un recipiente convencional de la estación de bombeo.

El objetivo de la disposición 1 de la estación de bombeo es eliminar los fluidos nocivos, por ejemplo y especialmente el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), de las aguas residuales influentes haciendo que los fluidos nocivos reaccionen con el oxígeno en la precámara 2 por medio de microorganismos y luego los fluidos nocivos neutralizados se disuelven en las aguas residuales, se transportan al sumidero 3 de la bomba y luego se bombean como aguas residuales efluentes. El término fluido nocivo comprende de primera mano sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) en fase gaseosa o en fase líquida, que se tratará como términos equivalentes en este documento.

Debe señalarse que la precámara 2 se ubica preferiblemente en estrecha conexión con el sumidero 3 de la bomba, de lo contrario, se corre el riesgo de que se desarrollen fluidos nocivos una vez más durante el transporte de las aguas residuales desde la precámara 2 al sumidero 3 de la bomba, cuyo transporte se realiza bajo la influencia de la gravedad. Sin embargo, la distancia debe ser lo suficientemente larga como para asegurar que los fluidos nocivos neutralizados, es decir, el sulfuro de hidrógeno que se ha transformado, por ejemplo, en ácido sulfúrico y/u otras especies de azufre oxidado, logren disolverse a baja concentración en las aguas residuales. Una distancia preferida L entre la precámara 2 y el sumidero 3 de la bomba es igual o superior a 20 metros e igual o inferior a 30 metros. El oxígeno presente aguas abajo de la precámara 2, por ejemplo, en dicho sumidero 3 de la bomba, podrá moverse aguas arriba hacia la precámara 2 durante ciertas condiciones y, por lo tanto, agregar oxígeno al agua residual alojada en la precámara 2, como será descrito a continuación.

La precámara 2 está configurada para albergar temporalmente las aguas residuales, y comprende un fondo 4, una pared 5 circunferencial que se extiende hacia arriba desde dicho fondo 4 y que tiene un borde 6 superior. La precámara 2 comprende una entrada 7 para aguas residuales/líquidos influentes y una salida 8, y una tapa desmontable 9. Preferiblemente, la precámara 2 está sellada herméticamente hacia la atmósfera circundante, es decir, la tapa 9 está en contacto hermético con el borde 6 superior de la pared 5 circunferencial de la precámara 2 durante el funcionamiento normal. La tapa 9 se bloqueará durante el funcionamiento normal, ya que los niveles de los fluidos nocivos pueden alcanzar niveles tóxicos. Preferiblemente, la precámara 2 está hecha de fibra de vidrio, plástico u otro material resistente a la corrosión.

Según la realización preferida, la entrada 7 de la precámara 2 en la dirección vertical está dispuesta a un nivel por encima de la salida 8 de la precámara 2. La entrada 7 se entiende se que se conectar a un conducto 10 entrante, donde una mezcla de un flujo de aguas residuales entrantes y un flujo de fluidos nocivos se transporta a la precámara 2, a la misma se entiende que se conecta la salida 8 a un conducto 11 intermedio para admitir una salida de aguas residuales al sumidero 3 de la bomba. Los fluidos nocivos que llegan a la precámara 2 se pueden disolver en las aguas residuales influentes o estar en forma de gas.

Dado que la entrada 7 de la precámara 2 está ubicada por encima de la salida 8 de la precámara 2, a través de la cual la salida 8 las aguas residuales serán transportadas a través del conducto 11 intermedio desde la precámara 2 al sumidero 3 de la bomba, las aguas residuales afluentes salpicarán al entrar en la precámara 2. Cuando las aguas residuales salpiquen en la precámara 2, el sulfuro de hidrógeno disuelto se liberará en forma de gas.

Para mejorar la liberación de fluidos nocivos disueltos, la precámara 2 preferiblemente comprende una placa 12 de distribución estacionaria que está dispuesta directamente debajo de dicha entrada 7 y en una dirección vertical dispuesta a un nivel por encima de dicha salida 8. La distribución la placa 12 presenta una superficie superior dispuesta para recibir y distribuir las aguas residuales influentes, y un borde 13 periférico sobre el cual se entiende que fluyen las aguas residuales. Durante la operación, el flujo entrante de aguas residuales saldrá de la entrada 7 y fluirá/salpicará hacia la superficie superior de la placa 12 de distribución, con lo cual el flujo se distribuirá sobre dicha superficie superior.

Quando el agua residual ingresa a la precámara 2, el sulfuro de hidrógeno en fase gaseosa saldrá de la entrada 7 y se recogerá en el volumen de gas presente por encima del agua residual alojada en la precámara 2.

5 Cuando el agua residual fluye/salpica sobre la superficie superior de la placa 12 de distribución, el agua residual se distribuye sobre dicha superficie superior y, a continuación, el agua residual fluye sobre el borde 13 periférico de la placa 12 de distribución y más hacia el fondo 4 de la precámara 2, el área de contacto/interfaz entre las aguas residuales y el volumen de gas en la precámara 2 se incrementa. Esto a su vez implica que el sulfuro de hidrógeno presente en la fase líquida se transforme más fácilmente a la fase gaseosa en el volumen de gas por encima de las aguas residuales.

10 En la capa de gas mojado/húmedo sobre el agua residual en la precámara 2, el sulfuro de hidrógeno reacciona/oxida con el oxígeno disponible por medio de microorganismos y se transforma en ácido sulfúrico, según la fórmula  $H_2S + 2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ , y/u otras especies sulfúricas oxidadas, en las cuales el ácido sulfúrico se condensará en la pared 5 de la precámara 2, goteará hacia abajo y se disolverá en las aguas residuales. Por lo tanto, el contenido de fluidos nocivos en las aguas residuales en la precámara 2 se reduce y, en su lugar, las aguas residuales tienen una baja concentración de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) y/u otras especies sulfúricas oxidadas, y se obtienen niveles aceptables de sulfuro de hidrógeno.

15 Preferiblemente, la placa 12 de distribución se conecta y se proyecta en ángulo con la pared 5 de la precámara 2, como se muestra en la figura. En la realización preferida descrita en la figura 1, la superficie superior de la placa 12 de distribución es plana e inclinada en relación con un plano horizontal, cuyo ángulo de inclinación es preferiblemente igual o superior a 30 grados e igual o inferior a 60 grados. En una realización alternativa no descrita, el borde periférico de la placa 12 de distribución puede arquearse hacia arriba.

20 Además, la placa 12 de distribución comprende preferiblemente al menos un soporte 14 de distribución que se conecta y se proyecta hacia arriba en ángulo con la superficie superior de la placa 12 de distribución. El objeto de dicho al menos un soporte 14 de distribución es garantía adicional de que las aguas residuales se distribuyen uniformemente sobre la superficie superior de la placa 12 de distribución.

25 En la realización mostrada, un codo 15 de tubería está dispuesto en conexión con la entrada 7, con el propósito de dirigir las aguas residuales influyentes hacia la superficie superior de la placa 12 de distribución. El codo 15 de tubería está en la realización mostrada a 90 grados codo de la tubería hacia abajo. Sin embargo, es posible tener dicho codo de la tubería hacia arriba para obtener una mayor dispersión cuando el agua residual sale de la salida 7 y más efecto de salpicadura cuando el agua residual golpea la superficie superior de la placa 12 de distribución. Se prefiere la presencia de un codo de tubería cuando el agua residual influyente se origina en un sistema de aguas residuales presurizado.

30 En la realización mostrada, un codo 15 de tubería está dispuesto en conexión con la entrada 7, con el propósito de dirigir las aguas residuales influyentes hacia la superficie superior de la placa 12 de distribución. El codo 15 de tubería está en la realización mostrada a 90 grados codo de la tubería hacia abajo. Sin embargo, es posible tener dicho codo de la tubería hacia arriba para obtener una mayor dispersión cuando el agua residual sale de la salida 7 y más efecto de salpicadura cuando el agua residual golpea la superficie superior de la placa 12 de distribución. Se prefiere la presencia de un codo de tubería cuando el agua residual influyente se origina en un sistema de aguas residuales presurizado.

35 En la realización preferida descrita en la figura 1, la precámara 2 comprende un aireador 16 dispuesto en el fondo 4 de la precámara 2. El aireador 16 está dispuesto para agregar burbujas de gas al agua residual en la precámara 2, para agregar oxígeno al volumen de aire por encima de las aguas residuales. El aireador 16 también proporciona la mezcla de las aguas residuales en la precámara 2, para mantener la materia sólida en suspensión. El aireador 16 puede funcionar de manera continua o intermitente, dependiendo del acceso y la demanda de oxígeno en la precámara 2. El aireador 16 es, en la realización mostrada, un denominado difusor de disco que comprende una membrana que tiene una gran cantidad de agujeros/ranuras a través del cual se fuerza el aire comprimido formando pequeñas burbujas de aire/gas. Sin embargo, debe señalarse que también se pueden utilizar otros tipos de aireadores. Preferiblemente, el aireador 16 en la dirección vertical está dispuesto a un nivel por debajo de la salida 8, para asegurar que las aguas residuales cubran el aireador 16.

40 El sumidero 3 de la bomba está configurado básicamente para recibir aguas residuales y para bombear las aguas residuales hacia una planta de tratamiento de aguas residuales. El sumidero 3 de la bomba comprende un fondo 17, una pared 18 circunferencial que se extiende hacia arriba desde dicho fondo 17 y que tiene un borde 19 superior. El sumidero 3 de la bomba comprende una entrada 20, una salida 21 para aguas residuales efluentes y una tapa 22 desmontable. Preferiblemente, el sumidero 3 de la bomba se ventila a la atmósfera circundante para tener acceso automático al oxígeno. Preferiblemente, el sumidero 3 de la bomba está hecho de fibra de vidrio, plástico u otro material resistente a la corrosión.

45 La entrada 20 del sumidero 3 de la bomba está en comunicación fluida con la salida 8 de la precámara 2 a través del conducto 11 intermedio, de tal manera que las aguas residuales en la precámara 2 debido a la gravedad fluirán a través del conducto 11 intermedio desde la precámara 2 al sumidero 3 de la bomba. Por lo tanto, la entrada 20 del sumidero 3 de la bomba está en la dirección vertical dispuesta a un nivel por debajo de la salida 8 de la precámara 2. Si la distancia L es corta entre la precámara 2 y el sumidero 3 de la bomba, la inclinación del conducto 11 intermedio será más pronunciada y luego el sulfuro de hidrógeno en forma de gas más pesado que el aire fluirá rápidamente desde la precámara 2 al sumidero 3 de la bomba a través del conducto 11 intermedio.

60

65

El sumidero 3 de la bomba comprende al menos una bomba 23 para bombear las aguas residuales desde el sumidero 3 de la bomba en la dirección aguas abajo hacia una planta de tratamiento de aguas residuales, es decir, dicha al menos una bomba 23 está conectada a la salida 21 del sumidero 3 de la bomba.

5 Si el nivel de aguas residuales en el sumidero 3 de la bomba está por encima de la entrada 20 del sumidero 3 de la bomba, no podrá fluir gas/aire automáticamente desde el sumidero 3 de la bomba a la precámara 2 a través del conducto 11 intermedio. Para tales circunstancias, la disposición 1 de la estación de bombeo comprende preferiblemente una bomba 24 de gas, configurada para bombear gas/aire desde el sumidero 3 de la bomba a la precámara 2. En la realización descrita, la bomba 24 de gas está conectada al aireador 16 de la precámara 2 a través del tubo 25 de aire, sin embargo, debe señalarse que el aireador 16 puede estar provisto de aire/oxígeno de otras fuentes, como la atmósfera. Según otra realización, el tubo 25 de aire desemboca en la precámara 2 en la dirección vertical por encima de la salida 8. Preferiblemente, dicha bomba 24 de gas está ubicada en el sumidero 3 de la bomba. Sin embargo, debe señalarse que también otras ubicaciones son concebibles como fuera del sumidero 3 de la bomba, y en tales instalaciones se extiende un tubo aspirante (no descrito) desde el sumidero 3 de la bomba a la bomba 24 de gas.

En una realización preferida, el tubo 25 de aire está dispuesto en una tubería de revestimiento 25a que se extiende desde la precámara 2 hasta el sumidero 3 de la bomba. La tubería de revestimiento 25a garantiza que no hay sobrepresión en la precámara 2, por ejemplo, si la bomba 23 en el sumidero 3 de la bomba está inactiva debido, por ejemplo, a un fallo de alimentación y la precámara 2 está continuamente provista de aguas residuales; el gas en la precámara 2 puede presionarse a través de la tubería de revestimiento 25a al sumidero 3 de la bomba.

La inventiva disposición 1 de la estación de bombeo comprende un canal 26 de recirculación que se extiende desde el sumidero 3 de la bomba hasta la precámara 2. Preferiblemente, el canal 26 de recirculación tiene una abertura 27 en la precámara 2 que en la dirección vertical está dispuesta a un nivel por encima de la salida 8 de la precámara 2, por las mismas razones por las cuales la entrada 7 de la precámara 2 se encuentra por encima de dicha salida 8.

Para ello, la inventiva disposición 1 de la estación de bombeo comprende un sensor 28 de gas dispuesto en el sumidero 3 de la bomba y configurado para medir el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero 3 de la bomba. Preferiblemente el contenido de fluidos nocivos en la forma de gas en el sumidero 3 de la bomba se mide en partes por millón (ppm).

La disposición 1 de la estación de bombeo está configurada para recircular las aguas residuales a través del canal 26 de recirculación desde el sumidero 3 de la bomba a la precámara 2 si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero 3 de la bomba excede un valor predeterminado valor. Según una realización preferida, la disposición 1 de la estación de bombeo durante el funcionamiento normal está configurada para mantener cerrada la salida 21 del sumidero 3 de la bomba y el canal 26 de recirculación abierto si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero 3 de la bomba excede dicho valor predeterminado. Según aún otra realización preferida, la disposición 1 de la estación de bombeo durante el funcionamiento normal está configurada para mantener abierta la salida 21 del sumidero 3 de la bomba y cerrado el canal 26 de recirculación si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero 3 de la bomba está por debajo de dicho valor predeterminado.

Según la realización preferida descrita en la figura 1, el canal 26 de recirculación está conectado a, al menos una bomba 23, en el sumidero 3 de la bomba. Para controlar el flujo de aguas residuales desde la bomba 23, el sumidero 3 de la bomba comprende una válvula 29 controlable que está configurada para dirigir las aguas residuales. Según una realización alternativa, una bomba separada (no mostrada) está conectada al canal 26 de recirculación.

Dicho valor predeterminado del límite umbral decisivo del contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero 3 de la bomba es al menos un denominado valor máximo que es un límite de exposición absoluto que nunca se excederá. Preferiblemente, el valor predeterminado es el denominado Límite de Exposición a Corto Plazo (LECP), por ejemplo, en algunas jurisdicciones, 15 ppm o 10 ppm. En una realización alternativa, el valor predeterminado es un llamado límite de Promedio Ponderado en el Tiempo (PPT), por ejemplo, en algunas jurisdicciones, 10 ppm o 5 ppm. El límite LECP permite una exposición corta, por ejemplo, una exposición de un máximo de 15 minutos, que no puede repetirse más de 4 veces al día con al menos 60 minutos entre exposiciones. El límite PPT permite la exposición 8 h/día y un máximo de 40 h/semana.

Con el fin de obtener una advertencia/señal temprana, la disposición 1 de la estación de bombeo también puede comprender un segundo sensor 30 de gas dispuesto en la precámara 2 y configurado para medir el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en la precámara 2. De este modo, la recirculación puede iniciarse antes de que se exceda el límite umbral en el sumidero 3 de la bomba. El valor del contenido de fluidos nocivos en la precámara 2 aumenta rápidamente, por ejemplo, a 400-500 ppm cuando llegan aguas residuales influyentes que transportan una gran cantidad de fluidos nocivos.

La disposición 1 de la estación de bombeo preferiblemente comprende una unidad 31 de control externa, que puede estar conectada operativamente a la bomba 23, la bomba 24 de gas, el sensor 28 de gas, la válvula 29 controlable, el segundo sensor 30 de gas, etc.

5 Modificaciones factibles de la Invención

10 La invención no se limita solo a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, que tienen principalmente un propósito ilustrativo y ejemplificador. Esta solicitud de patente está destinada a cubrir todos los ajustes y variantes de las realizaciones preferidas descritas en este documento, por lo tanto, la presente invención se define por la redacción de las reivindicaciones adjuntas y, por lo tanto, el equipo puede modificarse en todo tipo de formas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15 También debe señalarse que toda la información sobre/en relación con términos como arriba, abajo, superior, inferior, etc., debe interpretarse/leerse teniendo el equipo orientado según las figuras, teniendo los dibujos orientados de tal manera que las referencias se pueden leer correctamente. Por lo tanto, dichos términos solo indican relaciones mutuas en las realizaciones mostradas, cuyas relaciones pueden cambiarse si el equipo inventivo está provisto de otra estructura/diseño.

20 También debe señalarse que, incluso así, no se establece explícitamente que las características de una realización específica pueden combinarse con características de otra realización, la combinación se considerará obvia, si la combinación es posible.

**REIVINDICACIONES**

1. Una disposición (1) de estación de bombeo para eliminar fluidos nocivos del agua residual, donde la disposición de estación de bombeo comprende:
- 5
- una precámara (2) que tiene una entrada (7) para aguas residuales influyentes y una salida (8), y
  - un sumidero (3) de la bomba que tiene una salida (21) para aguas residuales efluentes y una entrada (20) que está en comunicación fluida con la salida (8) de la precámara (2) de modo que las aguas residuales se transportan desde la precámara (2) al sumidero (3) de la bomba bajo la influencia de la gravedad,
- 10
- caracterizado por que** la disposición de la estación de bombeo comprende, además:
- un canal (26) de recirculación que se extiende desde el sumidero (3) de la bomba hasta la precámara (2), y
  - un sensor (28) de gas dispuesto en el sumidero (3) de la bomba y configurado para medir el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba,
- 15
- en donde la disposición de la estación de bombeo está configurada para recircular las aguas residuales a través del canal (26) de recirculación desde el sumidero (3) de la bomba a la precámara (2) si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba exceder un valor predeterminado.
- 20
2. La disposición de la estación de bombeo según la reivindicación 1, donde la entrada (7) de la precámara (2) en la dirección vertical está dispuesta a un nivel por encima de dicha salida (8) de la precámara (2).
- 25
3. La disposición de la estación de bombeo según la reivindicación 1 o 2, donde el canal (26) de recirculación tiene una abertura (27) en la precámara (2) que en la dirección vertical está dispuesta a un nivel por encima de la salida (8) de la precámara (2).
- 30
4. La disposición de la estación de bombeo según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el sumidero (3) de la bomba comprende al menos una bomba (23) conectada a la salida (21) del sumidero (3) de la bomba y conectada a dicho canal (26) de recirculación.
- 35
5. La disposición de la estación de bombeo según la reivindicación 4, donde la disposición de la estación de bombeo durante el funcionamiento normal está configurada para mantener la salida (21) del sumidero (3) de la bomba cerrada y el canal (26) de recirculación abierto si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba exceden dicho valor predeterminado.
- 40
6. La disposición de la estación de bombeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la precámara (2) está herméticamente sellada hacia la atmósfera circundante.
- 45
7. La disposición de la estación de bombeo según cualquier reivindicación anterior, donde la entrada (20) del sumidero (3) de la bomba en la dirección vertical está dispuesta a un nivel por debajo de la salida (8) de la precámara (2).
- 50
8. La disposición de la estación de bombeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba se mide en partes por millón (ppm).
- 55
9. La disposición de la estación de bombeo según cualquier reivindicación precedente, donde el valor predeterminado es un Límite de Exposición a Corto Plazo (LECP) predeterminado, o donde el valor predeterminado es un límite Promedio Ponderado en el Tiempo (PPT) predeterminado.
- 60
10. La disposición de la estación de bombeo según cualquier reivindicación precedente, donde la disposición de la estación de bombeo comprende un segundo sensor (30) de gas dispuesto en la precámara (2) y configurado para medir el contenido de fluidos nocivos en forma de gas en la precámara (2).
- 65
11. La disposición de la estación de bombeo según cualquier reivindicación precedente, donde la disposición de la estación de bombeo comprende una bomba (24) de gas configurada para transportar gas desde el sumidero (3) de la bomba a la precámara (2).
12. La disposición de la estación de bombeo según la reivindicación 11, en la que un aireador (16) está dispuesto en el fondo de la precámara (2) y está configurado para ser alimentado con gas a presión desde dicha bomba (24) de gas.
13. La disposición de la estación de bombeo según la reivindicación 11 o 12, donde la bomba (24) de gas está ubicada en el sumidero (3) de la bomba.



14. La disposición de la estación de bombeo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la distancia entre el sumidero (3) de la bomba y la precámara (2) es igual o superior a 20 metros.

5 15. Un método para eliminar fluidos nocivos del agua residual en una disposición (1) de estación de bombeo que comprende:

- 10
- una precámara (2) que tiene una entrada (7) para aguas residuales influyentes y una salida (8), y
  - un sumidero (3) de la bomba que tiene una salida (21) para aguas residuales efluentes y una entrada (20) que está en comunicación fluida con la salida (8) de la precámara (2) de modo que las aguas residuales se transportan desde la precámara (2) al sumidero (3) de la bomba bajo la influencia de la gravedad,

estando el método caracterizado por los pasos de:

- 15
- medición del contenido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba, y
  - recirculación de las aguas residuales a través de un canal (26) de recirculación desde el sumidero (3) de la bomba a la precámara (2) si el contenido medido de fluidos nocivos en forma de gas en el sumidero (3) de la bomba excede un valor predeterminado.

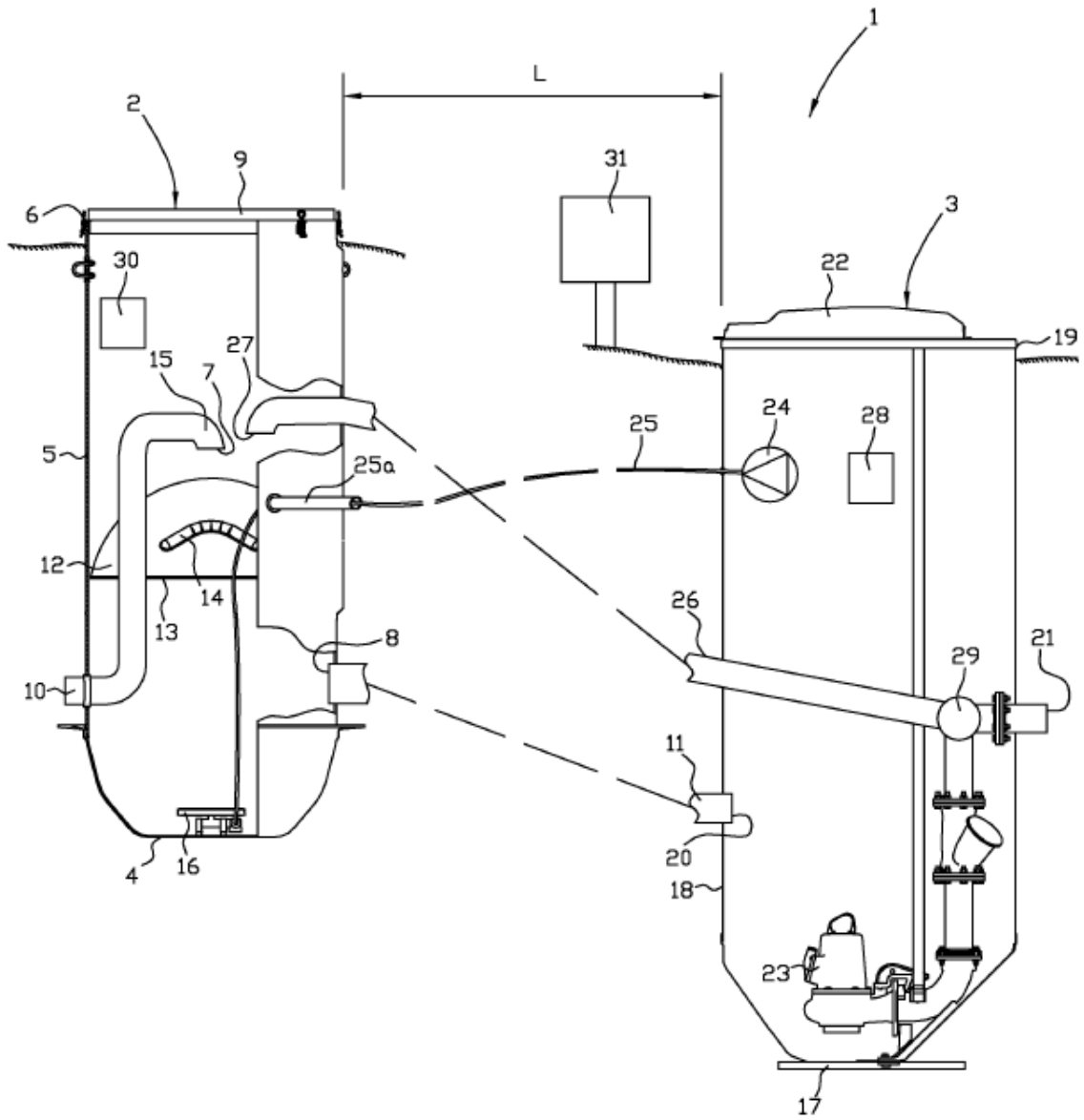


Fig. 1