(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 572 092**

(51) Int. Cl.:

C02F 1/32 (2006.01)
B01J 19/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2013** **E 13717426 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016** **EP 2844616**

(54) Título: **Instalación de tratamiento de agua por UV con canal abierto**

(30) Prioridad:

04.05.2012 DE 102012008733

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2016

(73) Titular/es:

XYLEM WATER SOLUTIONS HERFORD GMBH (100.0%)
Boschstrasse 4-14
32051 Herford, DE

(72) Inventor/es:

MORNINGSTAR, LEROY, JACK, JR.;
KÄMMERER, SVEN;
RAPAKA, MADHUKAR;
KRÜGER, FRIEDHELM y
RAYMOND, DANIEL

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 572 092 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

Instalación de tratamiento de agua por UV con canal abierto

La presente invención se refiere a una instalación de tratamiento de agua por UV con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Se conoce desde hace mucho tiempo que la radiación UV actúa de manera antiséptica, y que ya la radiación UV que aparece de manera natural en la luz solar con intensidad y duración suficientes tiene un efecto desinfectante. Para la desinfección de aguas y aguas residuales la radiación UV se emplea en instalaciones grandes y pequeñas, véase por ejemplo el documento US 1.150.117. En este caso puede establecerse una diferencia entre instalaciones en las que los radiadores UV están dispuestos en canales cerrados, y aquellas instalaciones en las que los radiadores UV están dispuestos en canales abiertos arriba, las denominadas zanjas. El segundo tipo de construcción con zanja abierta se emplea predominantemente en la técnica de aguas residuales. El agua residual depurada se conduce en este caso a través de un canal abierto hacia la instalación UV, y allí se carga con radiación UV para reducir el número de gérmenes hasta que el agua residual depurada, por ejemplo, pueda introducirse en las aguas. El rendimiento de desinfección puede ser en este caso tan alto que la introducción está permitida en aguas para el baño.

Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales están construidas normalmente de manera que el agua circula sola debido a la fuerza de gravedad desde una afluencia a través de las diferentes etapas de tratamiento hacia una salida sin que sean necesarias bombas. Por lo tanto, también en el caso de instalaciones de tratamiento por UV en la técnica de aguas residuales, se pretende mantener la resistencia a la corriente de la manera más reducida posible, para alcanzar una pérdida de presión asimismo reducida con las tasas de flujo previstas. Una pérdida de presión de este tipo se expresará durante el funcionamiento de la instalación en una diferencia de altura entre el nivel de agua en la afluencia y el nivel de agua en la salida. Se pretende mantener esta diferencia de altura lo más reducida posible.

Debido a la eficiencia eléctrica particularmente favorable, en la desinfección de aguas se emplean predominantemente los denominados radiadores de baja presión de mercurio que presentan un tubo de lámpara de cuarzo extendido longitudinalmente en el que una descarga de gases entre dos electrodos genera la radiación UV. La longitud de un radiador de este tipo asciende aproximadamente a 1,5 m. Los radiadores se emplean para la protección frente al agua y para el mantenimiento de la temperatura de servicio de manera estanca al agua en tubos envolventes de cuarzo que entonces, a su vez, están dispuestos en el agua que va a desinfectarse. Este grupo constructivo de radiador UV y tubo envolvente se denomina en lo sucesivo radiador.

Las instalaciones comerciales, tal como se emplean, por ejemplo, en el desarrollo de instalaciones de depuración municipales tienen normalmente una pluralidad de radiadores, por ejemplo, más de 100 piezas.

En instalaciones con canal abierto, también llamadas “zanjas” hay diferentes disposiciones de los radiadores. Los radiadores pueden disponerse en horizontal y en paralelo a la dirección de corriente en el canal (véase p.ej. las patentes US 4.482.809 y US 6.500.312). Los radiadores pueden estar situados también en horizontal y transversalmente a la dirección de corriente, véase la patente US 4,367.410. Por último hay instalaciones en las que los radiadores están situados en vertical en el canal o cuelgan, por ejemplo en las patentes US 5.660.719 y US 5.332.388.

Varios radiadores UV están reunidos en módulos. Estos módulos tienen que levantarse del canal para fines de mantenimiento para cambiar, por ejemplo, lámparas individuales, o limpiar la superficie de radiador. Los módulos más pequeños con aproximadamente cuatro a ocho radiadores pueden quitarse del canal manualmente. Los módulos mayores requieren el empleo de una grúa. Alternativamente los módulos pueden estar alojados de manera basculante en un extremo (aguas abajo o aguas arriba), tal como se muestra por ejemplo en la solicitud de patente estadounidense US 2008/0260602 A1. Un módulo puede ladearse desde el canal hacia arriba. En la solicitud de patente mencionada está previsto para ello un mango que posibilita la basculación manual del módulo. En módulos más grandes también se conoce prever un accionamiento basculante que ladee el módulo desde el canal hacia arriba.

En particular, para módulos más grandes que por ejemplo pueden presentar más de veinte radiadores la extracción con una grúa es desventajosa porque, por un lado, debe moverse una carga pesada suspendida, y por otro lado en el caso de radiadores montados en vertical se origina un lugar abierto en el canal, que es muy profundo y de manera correspondiente representa un peligro de caídas para el personal. Ambas circunstancias representan un riesgo de accidentes potencial. En los módulos que están provistos con un accionamiento basculante, mediante el movimiento basculante en la dirección de corriente es necesario un espacio libre en el canal, que corresponde a la longitud total del módulo. Para ello a su vez es necesario mantener libre el canal en esta longitud. Se origina una zona correspondientemente larga en la que puede originarse un peligro de caída para el personal. Los módulos basculados hacia arriba se encuentran en el estado ladeado por fuera del canal, que debe cubrirse de manera correspondiente, para poder realizar el mantenimiento en los radiadores individuales. Esto se percibe en la práctica también como un inconveniente.

Por lo tanto el objetivo de la presente invención es mejorar una instalación de tratamiento de agua por UV con módulos que contienen varios radiadores UV, en el sentido de que el mantenimiento de los módulos y de los radiadores fuera del canal se haga más sencillo y más seguro.

Este objetivo se consigue por una instalación de tratamiento de agua por UV con las características de la reivindicación 1.

Ya que los módulos están provistos con una guía lineal que discurre fundamentalmente en paralelo al eje longitudinal de los radiadores UV, y ya que está previsto un medio de accionamiento que puede desplazar los módulos con respecto a un elemento de guiado fijado al canal, es posible extraer del canal los módulos en la dirección del eje longitudinal de los radiadores, de manera que no es necesaria ninguna zona abierta adicional del canal. El lado superior del canal libre necesario para extraer el módulo es por lo tanto mínimo. Es ventajoso si el módulo presenta una placa base que en el estado extraído del módulo cierre el lado superior del canal.

El zócalo puede fijarse a ambos lados en las paredes laterales del canal. Preferentemente esto se realiza por encima de la línea de agua del canal, de manera que el zócalo, y preferentemente también el medio de accionamiento, no entran en contacto de manera duradera con el agua. El zócalo presenta preferentemente al menos dos guías que están dispuestas lateralmente cerca de la pared de canal. En estas guías pueden guiarse rieles que están fijados al módulo y que posibilitan un desplazamiento lineal del módulo con respecto al zócalo. El medio de accionamiento es preferentemente un electromotor que acciona a través de un piñón una cremallera unida con el módulo. A este respecto se alcanza una seguridad funcional particularmente alta cuando el electromotor está unido para el accionamiento mediante un engranaje de retención automática con el piñón. De esta manera puede impedirse también en el caso de una caída de corriente repentina que el módulo elevado se baje de manera incontrolada al canal. Alternativamente puede estar previsto también un cable de accionamiento que funciona de manera electromotora, asimismo con engranaje preferentemente de retención automática. También pueden emplearse accionamientos hidráulicos o neumáticos que actúan con grupos de émbolo/cilindro.

Es particularmente ventajoso disponer un módulo con guía lineal y un accionamiento para retirar el módulo del canal de manera que los radiadores están orientados con su eje longitudinal en paralelo al plano de la pared lateral adyacente del canal, y están inclinados con su eje longitudinal en un ángulo contra la dirección de corriente. El ángulo asciende preferentemente entre treinta y ochenta grados, particularmente preferente es un intervalo entre cuarenta y sesenta grados entre el eje longitudinal de radiador y la dirección de corriente fundamentalmente horizontal. En el caso de un ángulo de este tipo se produce un acceso particularmente sencillo hacia los radiadores cuando el módulo se retira del canal.

A continuación se describe un ejemplo de realización de la presente invención mediante el dibujo. Muestran:

la figura 1 un módulo con un zócalo y un accionamiento lineal en una vista en perspectiva desde arriba;

la figura 2 el módulo de la figura 1 sin el zócalo en otra representación en perspectiva;

la figura 3 la construcción mecánica del módulo de la figura 2 sin cubiertas de las partes eléctricas y sin radiadores;

la figura 4 un zócalo para el módulo de acuerdo con la figura 1 en una representación en perspectiva sin medios de accionamiento; así como

la figura 5 el zócalo de la figura 4 con un accionamiento electromotor.

En la figura 1 se representa en perspectiva un módulo denominado en conjunto con 1 de una instalación de tratamiento de agua por UV. El módulo comprende en total doce radiadores 2 que comprenden en cada caso un radiador de baja presión de mercurio UV extendido longitudinalmente, más bien no representado en detalle y un tubo envolvente que rodea el radiador de material permeable a UV. El módulo 1 está previsto para la incorporación en un canal en el que fluye agua en la dirección de la dirección de corriente 3 indicada con una flecha. El módulo presenta una placa base 4 que se alza con su lado inferior no visible en la figura 1 sobre el suelo del canal. Adicionalmente, el módulo 1 presenta un bastidor superior 5 así como puntales longitudinales 6 que unen las placas base 4 con el bastidor 5. En el lado trasero del módulo en la figura 1 que está dirigido a la dirección de corriente 3 están instalados adicionalmente dos rieles guía 7 que asimismo unen la placa base 4 y el bastidor 5, y que discurren fundamentalmente en paralelo a los radiadores 2 y a los puntales 6 extendidos longitudinalmente. Los rieles guía 7 sobresalen del bastidor 5. Los rieles-guía 7 están engranados adicionalmente con un zócalo 8 que puede fijarse con los travesaños 9 y bridas 10 de fijación a las paredes laterales del canal no representado en este caso por encima de la línea de agua. El zócalo 8 presenta guías que no pueden distinguirse en la figura 1 en las que los rieles guía 7 están alojados de manera desplazable en la dirección de su extensión longitudinal.

Adicionalmente el módulo 1 en la zona del bastidor 5 está provisto con una tapa 11 de protección que cubre las conexiones eléctricas de los radiadores 2 hacia arriba por encima de la línea de agua en el canal. Finalmente el módulo 1 soporta también un dispositivo de limpieza 12 que comprende un dispositivo de sujeción y un anillo de limpieza en cada caso para cada radiador 2. El dispositivo de limpieza 12, tal como se conoce por el estado de la

técnica puede desplazarse en dirección longitudinal de los radiadores 2, de manera que en el caso de una elevación a lo largo de la superficie de radiador esta se limpia. Para este fin está previsto un accionamiento no visible en la figura 1, preferentemente neumático o hidráulico.

En la figura 2 está representada la parte de soporte mecánico del módulo 1 de la figura 1 sin los radiadores, los componentes eléctricos y el zócalo. Los mismos elementos constructivos llevan los mismos números de referencia. Puede distinguirse que la placa base 4 presenta un número de doce entalladuras 13 en las que pueden insertarse los radiadores 2 con su extremo inferior que está apartado de la conexión eléctrica. Los radiadores 2 se sujetan allí. El bastidor 5 presenta aberturas correspondientes para el extremo superior de los radiadores 2. Las aberturas están dispuestas en dos detentores 14 y 15 desfasados uno respecto otro en forma de escalones. Las mismas aberturas no pueden verse en la figura 2. La figura 2 ilustra que la placa base 4 está dispuesta durante el funcionamiento en horizontal en el canal, y que los puntales 6 y los rieles-guía 7 están inclinados en un ángulo de aproximadamente cincuenta contra la horizontal. En el mismo ángulo se disponen también los radiadores que van a disponerse en paralelo a los puntales 6 y a los rieles guía 7 durante el funcionamiento. Se representa adicionalmente que los rieles guía 7 se encuentran en la figura 2 detrás del plano que se forma por los seis radiadores adyacentes.

Los componentes representados en la figura 2 están fabricados preferentemente de acero resistente a la corrosión.

La figura 3 muestra otra vez el módulo 1 con los elementos de soporte de la figura 2 y los componentes eléctricos que ya estaban representados en la figura 1, aunque sin el zócalo mostrada en la figura 1. Las mismas piezas constructivas llevan de nuevo los mismos números de referencia.

En la figura 4, el zócalo 8 de la figura 1 está representado ampliado en una representación en perspectiva. El zócalo 8 presenta el travesaño 9, así como la brida 10 de fijación que en este caso están configurados como placas para la fijación en el lado interior de la pared de canal. Dos guías longitudinales 16, 17 están unidas firmemente con el travesaño 9 a través de elementos 18 de sujeción. Las guías 16 y 17 están provistas con una sección transversal libre que discurre en dirección longitudinal de las guías 16 y 17, y que está configurada de manera que los rieles guías 7 de las figuras 1 a 3 pueden alojarse de manera desplazable en ellas. Preferentemente, las guías 16 y 17 están configuradas de manera que no es posible un ladeo de los rieles guía 7 con respecto a las guías 16 y 17. Durante la cooperación de los rieles guía 7 con las guías 16 y 17 se trata entonces de una guía lineal, cuya dirección de guía está orientada fundamentalmente en paralelo al eje longitudinal del radiador 2.

La figura 5 muestra el zócalo 8 en una representación similar a la de la figura 4, aunque con un accionamiento 19 previsto en él. El accionamiento 19 está configurado en este caso como accionamiento electromotor que acciona dos piñones 21 a través de un engranaje 20 preferentemente de retención automática. Los piñones 21 a su vez cooperan con un dentado lineal a modo de una cremallera que está dispuesta, en el lado posterior o lado inferior de los rieles guía 7, que no puede verse en la figura 2.

Junto con los rieles guía 7 el zócalo 8 posibilita entonces con el accionamiento 19 una extracción del módulo 1 en línea recta, controlada del canal mediante la puesta en marcha del accionamiento 19.

En el funcionamiento, el módulo de acuerdo con la figura 1 puede emplearse en una instalación de tratamiento de agua por UV de la siguiente manera. En una instalación pequeña puede emplearse como módulo individual en un canal, que presenta un diámetro interior que corresponde a la distancia de dos bridas 10 de sujeción enfrentadas entre sí. La altura del canal desde el suelo hasta el nivel de agua corresponde entonces aproximadamente a la proyección vertical desde el lado inferior de la placa base 4 hasta el lado inferior del bastidor 5. En el canal están dispuestos en total doce radiadores 12 que pueden emplearse para la desinfección del agua. El canal se cubre de manera conveniente en su lado superior para que ninguna radiación UV pueda salir y ni personas ni objetos puedan caer al canal.

Para el mantenimiento de los radiadores 2 el módulo 1 puede salirse mediante la puesta en marcha del accionamiento 19 hacia arriba por encima de la cubierta del canal. El accionamiento 19 acciona entonces a través del engranaje 20 los dos piñones 21, que mediante su engranaje con el dentado de los rieles guía 7, extraen del canal los rieles guía 7 en las guías 16, 17 de manera correspondiente a la inclinación de los rieles guía 7 contra la horizontal en diagonal hacia arriba. Este proceso se continúa preferentemente hasta que la placa base 4 esté a ras con la cubierta del canal. Los radiadores 2 y también las conexiones eléctricas por debajo de la cubierta 11 son entonces libremente accesibles sin que se origine una abertura en la cubierta del canal que representaría una fuente potencial de peligros. La placa base 4 oculta la sección transversal libre de la cubierta del canal en la que se introduce el módulo. En la forma de realización representada es particularmente ventajoso que no sean necesarias guías por debajo de la línea de agua. Los rieles guía 7 se guían exclusivamente en el zócalo 8 que se encuentra completamente por encima de la línea de agua. Esta realización minimiza las piezas montadas posteriormente necesarias en el canal y proporciona una seguridad de funcionamiento especialmente alta.

En canales más grandes pueden disponerse varios módulos 1 unos tras otros en la dirección de corriente 3. En este caso cada módulo puede extraerse del canal de manera individual, no produciéndose tampoco ninguna abertura grande en la cubierta del canal, dado que la placa base 4 del módulo respectivo, con el módulo extraído, cierra el lado superior lo suficiente de manera que no existe el peligro de que las personas u objetos caigan dentro del canal.

También pueden emplearse varios módulos 1 unos junto a otros transversalmente a la dirección de corriente cuando el canal presenta un ancho múltiple de la distancia entre dos bridas 10 de sujeción enfrentadas. Los módulos en los bordes pueden sujetase en cada caso con dos bridas 10 de sujeción en la pared de canal. Los módulos situados dentro del canal se sujetan unos a otros con bridas que se asignan unas a otras, y de esta manera se encadenan entre sí en una dirección transversal a la dirección de corriente 3. La función para extraer los módulos del canal para un mantenimiento es en este caso la misma que la anteriormente descrita. Cada módulo puede extraerse individualmente del canal en diagonal a través de la puesta en marcha del accionamiento 19, sin que se origine un hueco en la cubierta del canal. El módulo sobresale entonces por encima de la cubierta hacia arriba y es accesible de manera sencilla para fines de mantenimiento. Estas ventajas se alcanzan por que el módulo 1 con la guía lineal que resulta de la combinación de los rieles guía 7 con las guías 16 y 17 puede extraerse del canal e introducirse de nuevo en una dirección recta.

Una característica adicional puede verse de la vista general de la figura 1 y la figura 2. La placa base 4, en un lado estrecho 22 izquierdo, visto en la dirección de corriente 3, presenta aproximadamente en el centro un desfase que se realiza transversalmente a la dirección de corriente. La sección situada aguas arriba del lado estrecho 22 se sitúa en una cantidad desfasada con respecto a la parte situada aguas bajo. El desfase corresponde aproximadamente al desfase lateral de las dos filas de radiadores de los radiadores 2, una respecto a otra. En la figura 2 la placa base 4 puede verse desde el otro lado. El desfase en este caso está previsto en un lado estrecho 23 de manera correspondiente. Los lados estrechos 22 y 23 discurren paralelos entre sí.

Los lados estrechos 22 y 23 son complementarios entre sí en el sentido de que, las placas base adyacentes de la misma construcción pueden colocarse unas al lado de otras sustancialmente sin hueco. En una disposición con varios módulos unos al lado de otros, puede alcanzarse que las distancias y las posiciones relativas de radiadores adyacentes 2 estén definidas exactamente en una por dos módulos adyacentes, de manera que no puede producirse ninguna hendidura con intensidad UV reducida entre los radiadores adyacentes. Dado el caso los lados estrechos 22 y 23 también están provistos con ranuras y nervios o gorrones complementarios que posibilitan un aseguramiento de dos placas base 4 una al lado de otra, de manera que no están desplazadas una contra otra en paralelo al suelo del canal, sin embargo pueden separarse una de otra en la dirección de la guía.

El bastidor superior 5 presenta preferentemente el mismo desfase que la placa base 4 en sus paredes laterales que discurren en dirección de la corriente.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de tratamiento de agua por UV con al menos un módulo (1) que contiene en un soporte un número de radiadores UV (2) extendidos longitudinalmente, en la que los radiadores (2) están orientados en paralelo entre sí, **caracterizada porque** están previstos un zócalo (8) con al menos una guía (16, 17) unida firmemente con el zócalo (8), y al menos un riel guía (7) unido con el soporte, en la que el riel guía (7) está alojado de manera desplazable en la guía.

2. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la guía (16, 17) forma una guía lineal con el riel guía (7).

3. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la guía lineal discurre fundamentalmente en paralelo al eje longitudinal de los radiadores (2).

4. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un medio de accionamiento (19, 20, 21) está previsto y configurado para desplazar el soporte con los radiadores (2) con respecto al zócalo (8) en la dirección de la guía (16, 17).

5. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el módulo (1) presenta una placa base (4).

6. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el zócalo está provisto con dispositivos de sujeción que pueden sujetarse a ambos lados en paredes laterales de un canal enfrentadas.

7. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el zócalo presenta preferentemente al menos dos guías que están dispuestas lateralmente.

8. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el medio de accionamiento es un electromotor que acciona a través de un piñón una correa unida con el módulo.

9. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el electromotor está unido con el piñón por accionamiento a través de un engranaje de retención automática.

10. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los radiadores (2) están orientados con su eje longitudinal en paralelo al plano de la pared lateral adyacente del canal, y están inclinados con su eje longitudinal en un ángulo contra la dirección de corriente.

11. Instalación de tratamiento de agua por UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el ángulo asciende preferentemente a entre treinta y ochenta grados, y de manera particularmente preferente entre cuarenta y sesenta grados entre el eje de longitudinal de radiador y la dirección de corriente fundamentalmente horizontal.

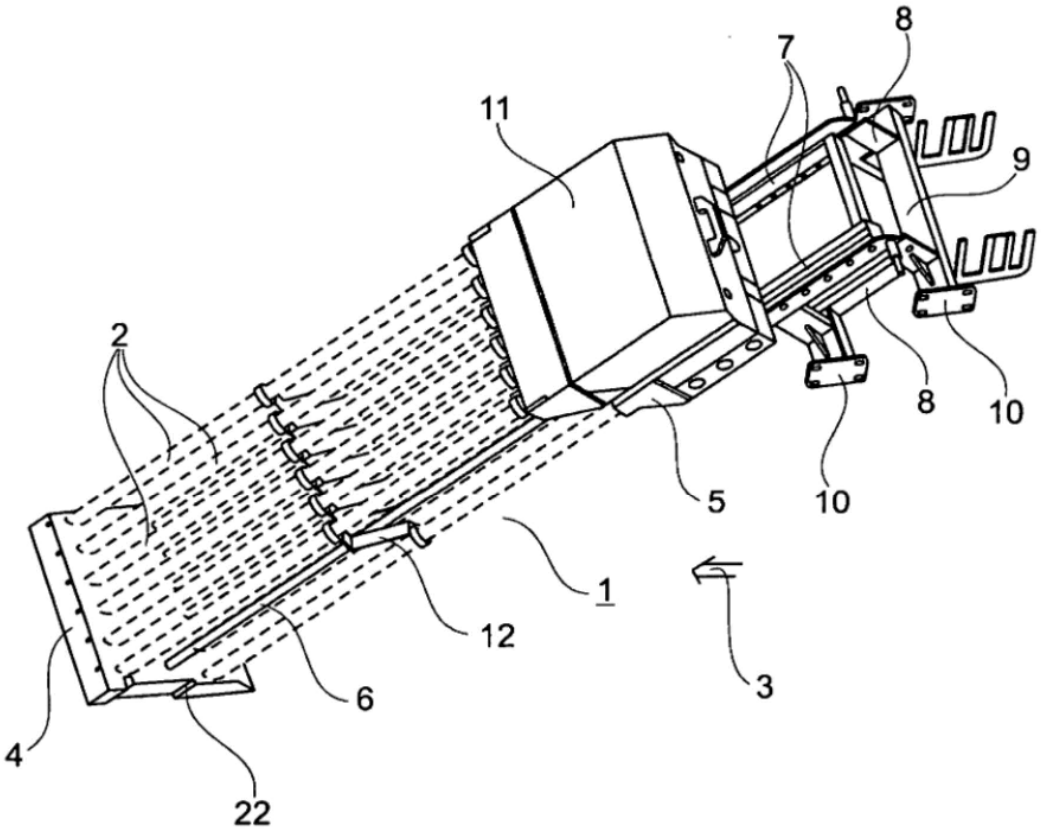

Fig. 1

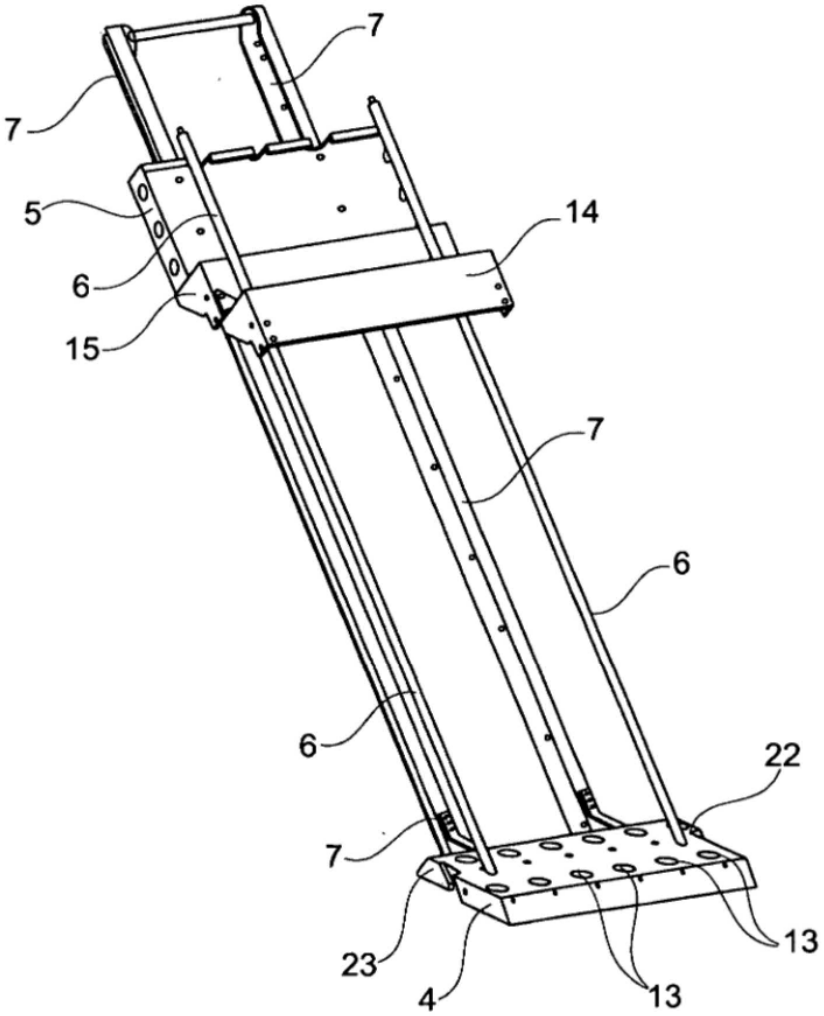

Fig. 2

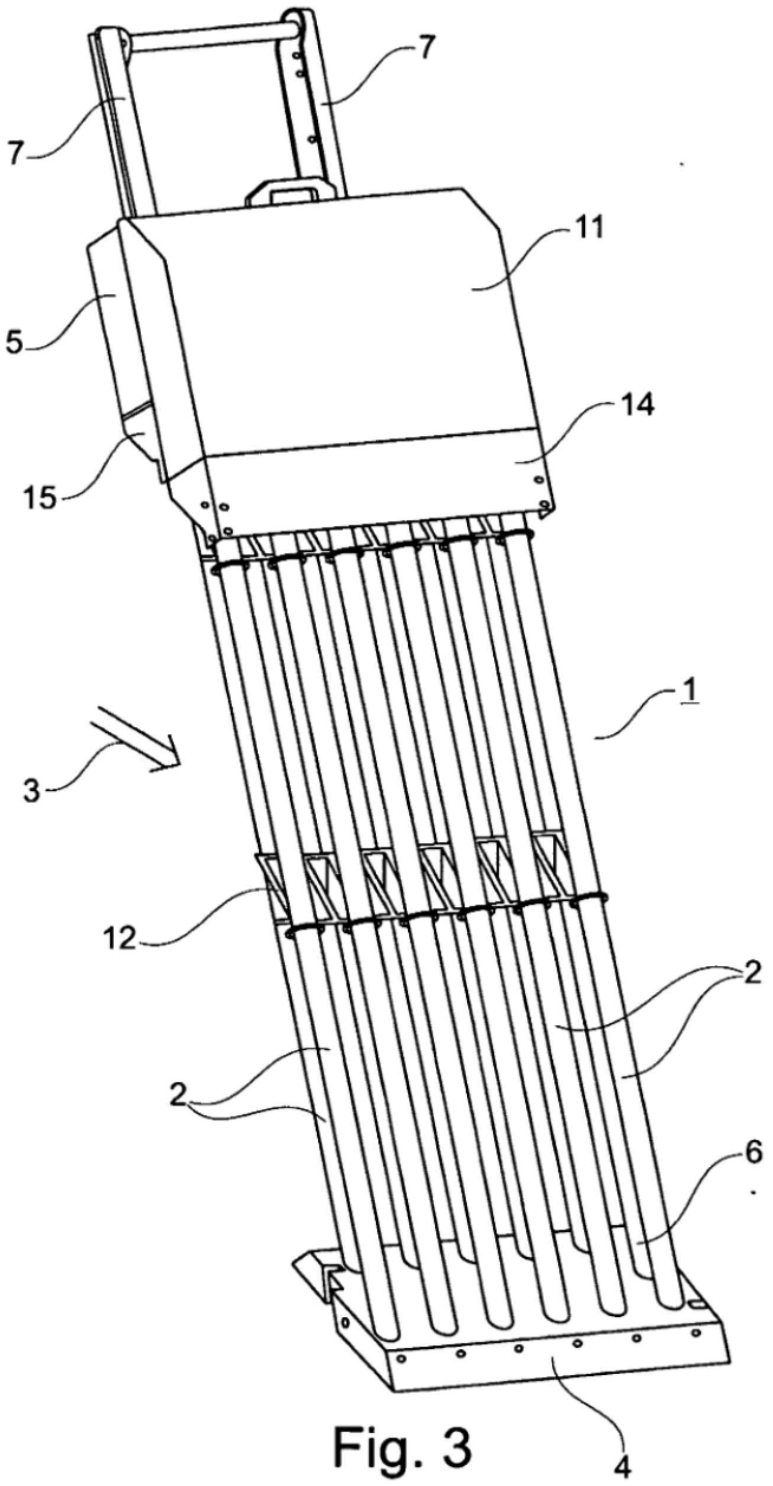

Fig. 3

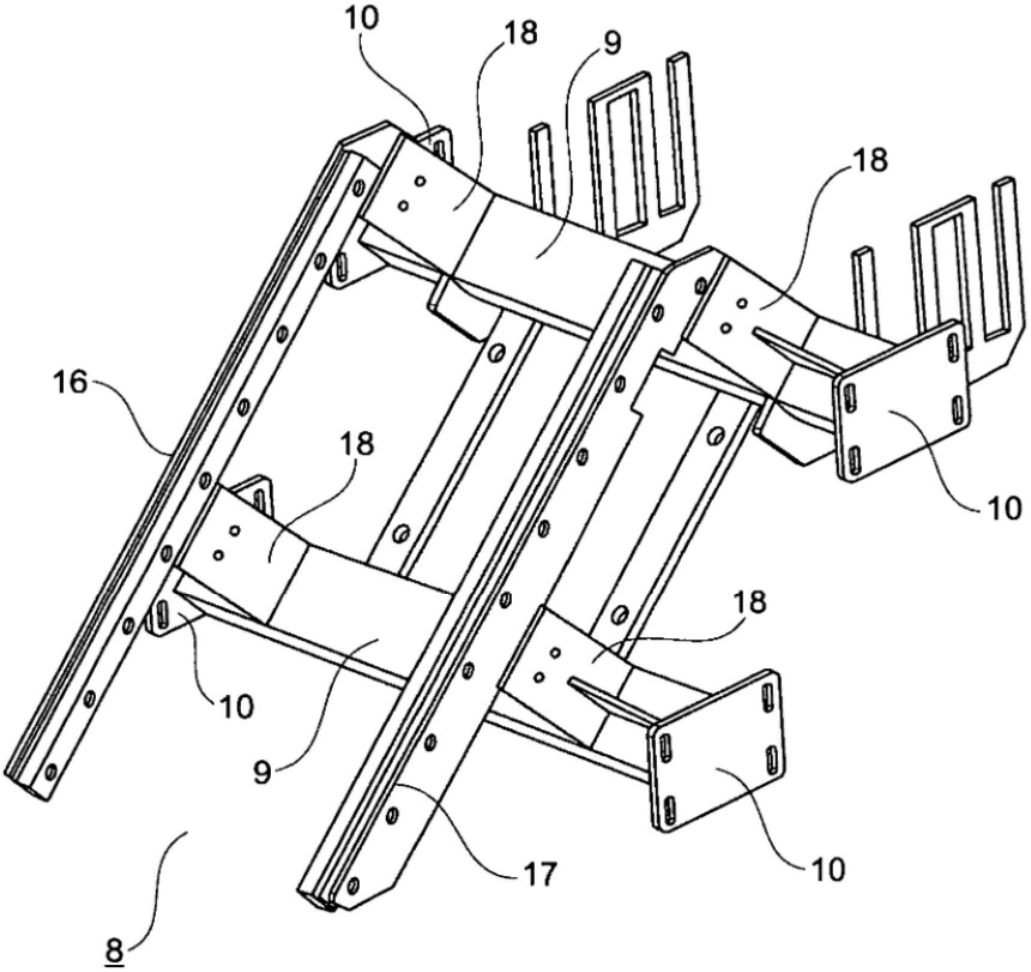

Fig. 4

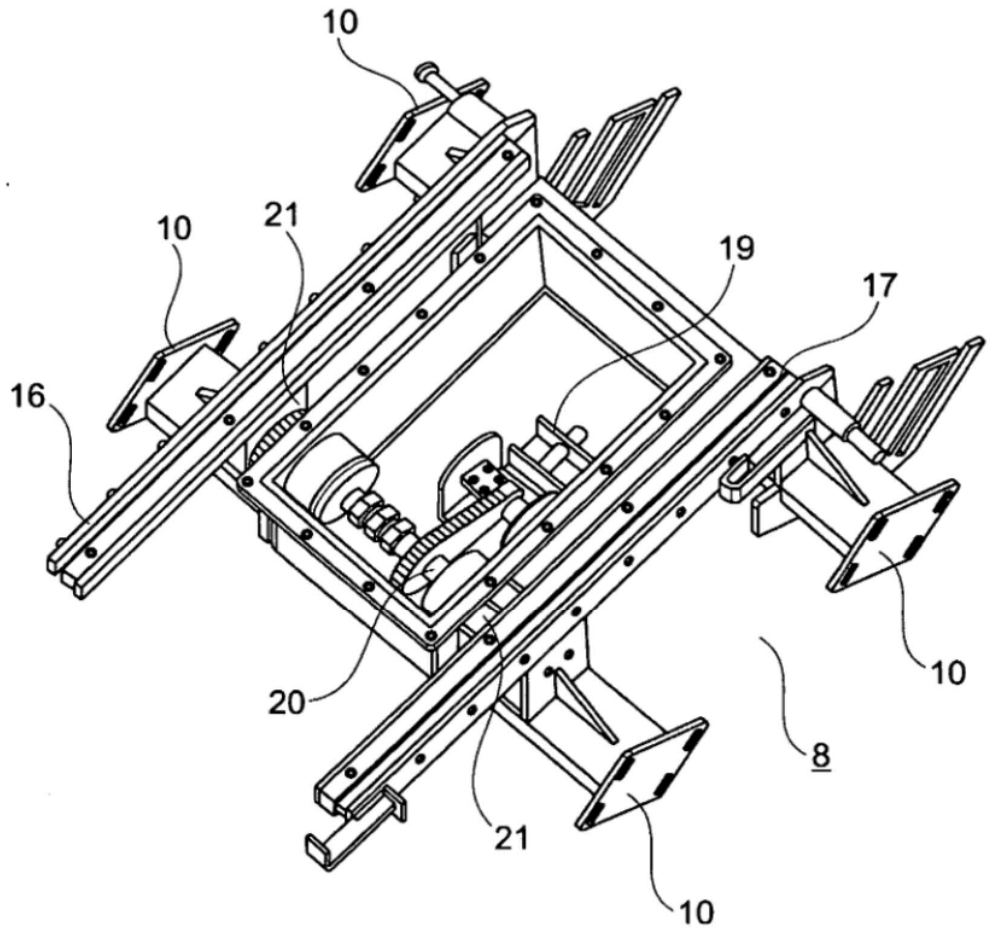

Fig. 5