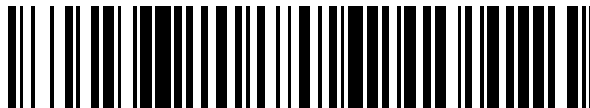


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 263**

51 Int. Cl.:

A01K 61/95 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2015 PCT/IS2015/050008**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15173838**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2015 E 15728182 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3143558**

54 Título: **Aparato óptico y método para contar organismos vivos en un flujo**

30 Prioridad:

12.05.2014 IS 9047

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

11.03.2021

73 Titular/es:

**VAKI FISKELDISKERFI HF. (100.0%)
Akralind 4
201 Kopavogur, IS**

72 Inventor/es:

**PETURSSON, THORVALDUR LOGI y
HAKONARSON, SVERRIR**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 811 263 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

Aparato óptico y método para contar organismos vivos en un flujo

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema y un dispositivo óptico para facilitar el recuento de objetos, por ejemplo, peces y otros organismos llevados por la corriente, en un equipo a gran escala usado especialmente en piscicultura. El sistema comprende una cámara, una fuente de luz y una agrupación de espejos que hace posible disminuir la distancia entre la cámara de grabación y los objetos a ser contados.

Antecedentes de la invención

10 En la industria piscícola, una práctica común mientras que se transfieren organismos entre recipientes es hacer una estimación del número y el tamaño de los organismos que se transfieren. Se usan diversos métodos para contar los organismos. Como ejemplo, el documento N0168151 (Kvassheim) describe un método y un dispositivo para la grabación de una cantidad de objetos, particularmente peces vivos, era una cámara de línea CCD se usa para contar organismos sobre la base de su área. El documento N0332233 (Wingan) también describe un contador de peces donde dos cámaras se colocan perpendiculares entre sí. En otro ejemplo, el documento US 2011/114029A1 describe un sistema de recuento de animales acuáticos, que incluye un canal, un dispositivo de fotografiado lineal y un dispositivo de procesamiento de operaciones. Se usa el canal para que lo atraviese una pluralidad de animales acuáticos. El dispositivo de fotografiado lineal se usa para fotografiar los animales acuáticos que atraviesan el canal para generar al menos una imagen. El dispositivo de procesamiento de operaciones está conectado eléctricamente al dispositivo de fotografiado lineal y el dispositivo de procesamiento de operaciones incluye un módulo de procesamiento de imágenes. El módulo de procesamiento de imágenes utiliza al menos una regla de operación para analizar la al menos una imagen, para calcular el número de animales acuáticos en la al menos una imagen. Ninguno de estos documentos describe una solución similar a la descrita en la presente memoria.

25 Es una técnica de uso común cuando se cuentan peces vivos en equipos de recuento de peces colocar una cámara entre el flujo de peces y una fuente de luz. Los organismos generan entonces siluetas que la cámara registra. Las señales de la cámara se procesan en un ordenador que convierte los datos en información sobre el número de organismos usando un algoritmo específico.

30 Cuando se aumenta el tamaño del equipo usado en las industrias piscícolas para clasificar y contar organismos, es una desventaja que la distancia de la cámara desde la fuente de luz, como se ha descrito anteriormente, tiene que ser ampliada con el fin de que la cámara obtenga un campo de visión suficiente. Cuanto más grande sea el equipo, más grande tiene que ser la distancia.

Compendio de la invención

35 Como se ha expuesto anteriormente, el aumento de los dispositivos para clasificar y contar organismos en las industrias piscícolas que usan dispositivos de imágenes tiene la desventaja de un aumento de distancia de la cámara desde la fuente de luz, lo que exige más espacio y puede dar como resultado un recuento menos preciso. El objeto de la presente invención es superar esta desventaja mediante un dispositivo óptico especial descrito en la presente memoria y un aparato y un método para su uso.

La invención se refiere a un aparato y a un método y a un dispositivo óptico para facilitar el recuento de objetos, por ejemplo, peces y otros organismos llevados por la corriente, en equipos a gran escala usados especialmente en la piscicultura.

40 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo como se define en la reivindicación 1. El aparato comprende una cámara, una fuente de luz y una agrupación de espejos que hace posible disminuir la distancia entre la cámara de grabación y los objetos a ser contados.

45 Es un objeto de la presente invención superar o aminorar los inconvenientes anteriormente mencionados de la técnica anterior y proporcionar un método o un dispositivo mejorado y/o alternativo y/o adicional para contar peces y organismos marinos. Es un objeto preferido de la presente invención proporcionar un aparato con un dispositivo óptico y una fuente de luz con el fin de mejorar aún más la operación precisa y a prueba de fallos, con aumento de capacidad con demandas de espacio reducidas. Además, es un objeto preferido de la presente invención proporcionar un aparato que comprenda una cámara y un mínimo de dos espejos que dirijan el campo de visión de la cámara hacia la fuente de luz que genera las siluetas que se analizan. Otro objeto preferido de la presente invención es proporcionar un aparato con una construcción especial mejorada de espejos en el dispositivo que genere una línea de visión que consista en múltiples reflexiones con un cierto ángulo. También es un objetivo preferido de la presente invención proporcionar un aparato con una operatividad mejorada y/o una facilidad de uso mejorada durante la operación y puesta en marcha del dispositivo. Preferiblemente, solamente son necesarios cambios menores en la rutina del personal. También, es un objeto preferido de la presente invención evitar largos tiempos de puesta en marcha.

El objeto u objetos subyacentes de la presente invención se resuelven particularmente por las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferidas de la presente invención. Otros aspectos adicionales y/o alternativos se debaten a continuación.

5 Es la combinación de a) el uso de un conjunto de espejos para acortar la distancia desde la cámara al carril que transporta el flujo de organismos vivos y b) la superficie ampliada debajo de la cámara, que proporciona el método y el dispositivo mejorados que dan como resultado más capacidad de determinación de los números o la densidad de flujo de organismos vivos en un fluido. La invención no solamente proporciona más capacidad en el recuento o las mediciones de la densidad de organismos vivos en un flujo, sino que también proporciona un dispositivo más compacto, en la medida que la distancia desde la cámara al canal de alimentación se puede reducir drásticamente, dando como resultado menos espacio necesario. La distancia de la cámara desde el canal de alimentación necesita ser mayor cuando se cubre una anchura de trabajo más amplia y algunas instalaciones no permiten tal distancia. Además, la combinación de visión por ordenador, el uso de espejos para reflejar la luz del carril de alimentación y el área transparente ampliada del carril de alimentación para determinar los números o la densidad del flujo de organismos vivos en un fluido proporciona solución más práctica a limitaciones previas en este campo.

10 De este modo, al menos uno de los objetivos preferidos de la presente invención se resuelve mediante el aparato para determinar la densidad o el número de organismos vivos como se define en la reivindicación 1. Preferiblemente, la invención se basa en el uso de un mínimo de un par de espejos.

En el presente contexto, la relación de la distancia entre los al menos dos espejos paralelos y la longitud total del campo de visión, disminuyendo la distancia del campo de visión fuera de la caja, tiene que ser un multiplicador par. Esto se puede especificar en la fórmula:

$$L = N * I + e_1 + e_2$$

donde L es la longitud total y el campo de visión, N es un multiplicador par (2, 4, 6, ...), I es la distancia entre los espejos paralelos, e_1 es la distancia desde la lente de la cámara al primer espejo paralelo y e_2 es la distancia desde la reflexión del último espejo hasta la fuente de luz.

25 En el presente contexto, el ordenador se usa en combinación con la cámara y el software para grabar imágenes de silueta de los objetos que pasan por la fuente de luz, donde se usa un algoritmo para reconocer, filtrar y contar el número de objetos a medida que pasan.

Otro objeto preferido de la presente invención se resuelve mediante un método para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo. Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo como se define en la reivindicación 10.

El método comprende preferiblemente el uso de un dispositivo óptico.

Según otro aspecto, se proporciona una piscifactoría que comprende un aparato para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo como se define en la reivindicación 9.

35 En una realización específica de aspectos de la presente invención, el dispositivo óptico es una cámara de escaneo de línea.

Se prefiere usar una cámara de escaneo de línea, pero también se podrían usar otros tipos de cámaras, tales como las cámaras de fotograma con la capacidad de extraer líneas individuales con una cierta tasa de muestreo para construir una serie temporal que generan una imagen continua.

40 Se prefiere usar espejos de primer contacto en el dispositivo para superar la atenuación y las sombras fantasmas que ocurren al usar espejos regulares que tienen una capa de cristal en la parte superior de la superficie reflectante. Los espejos de primer contacto tienen la superficie reflectante en la parte superior de la superficie y, de este modo, la luz no tiene que viajar a través de una capa de cristal antes de ser reflejada. La invención no se limita al uso de espejos de primer contacto, en la medida que también se pueden usar espejos regulares u otros tipos de espejos.

45 En una realización de la presente invención, los al menos dos espejos son espejos de primer contacto.

En una realización de la presente invención, la parte aplanada o el carril del canal hecho de material transparente tiene una superficie superior abierta.

En una realización de la presente invención, la parte aplanada o el carril del canal de alimentación hecho de material transparente tiene una superficie ampliada inferior que la parte restante del canal de alimentación.

50 En una realización de la presente invención, uno o más del canal para el flujo de organismos, la fuente de luz, el dispositivo óptico y la salida se colocan dentro de un alojamiento. En una realización específica de la presente invención, la fuente de luz y/o el dispositivo óptico se colocan dentro de un alojamiento separado por debajo y por encima del canal para el flujo de organismos, respectivamente.

En una realización de la presente invención, los organismos vivos comprenden peces, salmones jóvenes, crustáceos, mariscos u otros organismos que viven en agua dulce o en el mar.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención llegará a ser entendida más plenamente a partir de la descripción detallada dada en lo sucesivo y de los dibujos que se acompañan que se dan solamente a modo de ilustración y, de este modo, no son limitativos de la presente invención y en donde:

La figura 1 muestra la vista superior de una cámara que registra un flujo de objetos sin el uso del dispositivo óptico descrito en la presente memoria.

10 La figura 2 muestra la vista lateral de una cámara que registra un flujo de objetos sin el dispositivo óptico descrito en la presente memoria.

La figura 3 muestra la vista lateral de una cámara con el dispositivo óptico según la invención, situado entre la cámara y los objetos a ser registrados.

La figura 4 muestra la vista lateral de una sección transversal del sistema óptico según la invención que muestra la posición de los componentes principales y la línea de visión.

15 La figura 5 muestra la vista superior del dispositivo óptico.

La figura 6 muestra una vista tridimensional del dispositivo óptico.

20 En la figura 1, la cámara (1) se coloca a una cierta distancia para cubrir una anchura dada de la fuente de luz (4) que cubre la anchura real del canal en el que los objetos fluyen perpendiculares al plano de visión. Este ángulo de la óptica de la cámara y la anchura del canal determinan la distancia a la que necesita ser colocada la cámara. El triángulo (2) representa el campo de visión de la cámara. Los objetos (3) a ser contados fluyen libremente por la fuente de luz (4), y crean una sombra cuando pasan la luz. Esta sombra se captura por la cámara (1) y se registra. Esto también se ilustra en la figura 2 con una vista lateral de la constelación; la cámara (1), el campo de visión (2), el objeto (3) y la fuente de luz (4).

25 La figura 3 muestra la vista lateral de la constelación de la nueva invención. Los objetos a ser contados fluyen en una dirección vertical. Un par de dos espejos paralelos (5) están alineados con la cámara (1) y la fuente de luz (4) en un ángulo tal que se logra un cierto número de reflexiones y la distancia física necesaria entre la cámara (1) y la fuente de luz (4) se reduce considerablemente, manteniendo aún el campo de visión de la cámara en el canal donde los objetos (3) fluyen pasada la fuente de luz (4).

30 En la figura 4 se muestra una vista lateral de una sección transversal de una versión real de un contador. Los objetos fluyen en un canal cerrado (6) acelerando por la fuerza de la gravedad y pasan la fuente de luz (4) donde el campo de visión (2) de la cámara (1) captura la silueta del objeto. La dirección del campo de visión (2) de la cámara (1) se redirige por las reflexiones de los espejos (5) que están alineados y dispuestos en una posición para minimizar la distancia de la cámara (1) cuando se captura toda la anchura de la fuente de luz (4). Es necesaria una abertura libre (7) o un hueco transversal del dispositivo para dar una visión libre del campo de visión (2) de la cámara (1).

35 La figura 5 muestra una vista superior de la construcción real del dispositivo óptico donde la cámara (1) está situada en el centro de la caja y el campo de visión (2) está representado por las líneas diagonales que discurren desde la cámara (1) hasta los espejos (5) adelante y atrás.

40 La figura 6 muestra una vista tridimensional de la construcción real del dispositivo óptico como se muestra en la fig. 5 donde la cámara (1) está situada en el centro de la caja y el campo de visión se muestra cómo (2) y los espejos como (5).

45 La invención no se limita a las implementaciones descritas anteriormente. La invención se puede usar para contar diversos objetos. Una realización de la invención es contar organismos vivos tales como peces, salmones jóvenes, crustáceos, mariscos u otros organismos que viven en agua dulce o en el mar. Se pueden usar diversos tipos de espejos, por ejemplo, espejos de primer contacto, pero también se pueden usar otros tipos de espejos, tales como los espejos normales. Se pueden usar diversos tipos de cámaras, tales como cámaras de fotograma u otros tipos de cámaras, pero una realización de la invención es usar una cámara de escaneo de línea.

50 La presente invención cubre realizaciones adicionales con cualquier combinación de características de diferentes realizaciones descritas anteriormente. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan meramente como un ejemplo aclaratorio y no se interpretarán como limitantes del alcance de las reivindicaciones de ninguna forma. La presente invención también cubre los términos, características, valores e intervalos, etc. exactos, en caso de que estos términos, características, valores e intervalos, etc. se usen junto con términos tales como aproximadamente, alrededor, generalmente, sustancialmente, esencialmente, al menos, etc. (es decir, "aproximadamente 3" también cubrirá exactamente 3 o "constante sustancial" también cubrirá exactamente constante). Los términos "un", "una", "primero", "segundo", etc. no excluyen una pluralidad.

55

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo, dicho aparato que comprende
- 5 un canal (6) para un flujo de organismos vivos, el canal que comprende una parte aplanada o un carril hecho de material transparente;
- una fuente de luz (4) para proyectar luz a través de un flujo de organismos vivos, la fuente de luz que está situada debajo del canal aplanado o carril;
- 10 un dispositivo óptico (1), el dispositivo óptico que es una cámara, colocada encima y dirigida hacia el canal aplanado o carril, el dispositivo óptico que está situado detrás de al menos dos espejos (5), que reflejan la luz del canal aplanado o carril hacia el dispositivo óptico, en donde los al menos dos espejos incluyen dos espejos paralelos y el dispositivo óptico está centrado aún más en un alojamiento y colocado entre los dos espejos paralelos en el alojamiento;
- una salida; y
- un ordenador,
- 15 en donde el ordenador está configurado para determinar la densidad o la cantidad de organismos vivos en base a la cantidad de luz reflejada detectada por el dispositivo óptico (1).
2. El aparato según la reivindicación 1, en donde la cámara es una cámara de escaneo de línea.
3. El aparato según la reivindicación 1, en donde los al menos dos espejos son espejos de primer contacto.
4. El aparato según la reivindicación 1, en donde la parte aplanada o carril del canal hecho de material transparente tiene una superficie superior abierta.
- 20 5. El aparato según la reivindicación 1, en donde la parte aplanada o carril del canal hecho de material transparente tiene una superficie ampliada inferior que la parte restante del canal.
6. El aparato según la reivindicación 1, en donde uno o más del canal, la fuente de luz, el dispositivo óptico y la salida están colocados dentro del alojamiento.
- 25 7. El aparato según la reivindicación 6, en donde la fuente de luz se coloca dentro de un alojamiento adicional debajo del canal, y el alojamiento del dispositivo óptico se coloca encima del canal.
8. El aparato según la reivindicación 1, en donde los organismos vivos comprenden peces, salmones jóvenes, crustáceos, mariscos u otros organismos que viven en agua dulce o en el mar.
9. Una piscifactoría que comprende un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 30 10. Un método para determinar la densidad o el número de organismos vivos en un flujo, el método que comprende los pasos de:
- alimentar un flujo de organismos vivos en un canal (6), el canal que comprende un canal aplanado o carril hecho de material transparente;
- 35 proyectar luz a través de una corriente de organismos vivos usando una fuente de luz (4), la fuente de luz se coloca debajo del canal aplanado o carril;
- alimentar el flujo de organismos vivos a través de una salida;
- 40 dirigir un dispositivo óptico (1), el dispositivo óptico que es una cámara, hacia el canal aplanado o carril colocando el dispositivo óptico encima del canal aplanado o carril, colocando el dispositivo óptico detrás de al menos dos espejos (5), que reflejan la luz desde el canal aplanado o carril hacia el dispositivo óptico, y centrando aún más el dispositivo óptico en un alojamiento y colocando el dispositivo óptico entre dos espejos paralelos, de los al menos dos espejos, en el alojamiento;
- detectar, mediante el dispositivo óptico, una cantidad de luz reflejada por los espejos hacia el dispositivo óptico; y
- determinar, mediante un ordenador, la cantidad de organismos vivos en un flujo en base a la cantidad de luz reflejada detectada por el dispositivo óptico.
- 45 11. El método según la reivindicación 10, en donde los organismos vivos comprenden peces, salmones jóvenes, crustáceos, mariscos u otros organismos que viven en agua dulce o en el mar.

12. El método según la reivindicación 10, en donde determinar, mediante un ordenador, la cantidad de organismos vivos en un flujo incluye grabar y contar imágenes de silueta de objetos que pasan por la fuente de luz y detectados por el dispositivo óptico.

5 13. El aparato según la reivindicación 1, en donde los al menos dos espejos incluyen más de dos espejos alineados y dispuestos de modo que el dispositivo óptico capture una anchura completa de la fuente de luz.

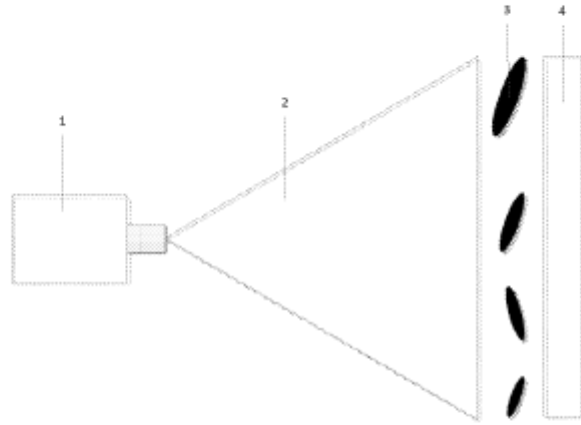


Fig. 1



Fig. 2

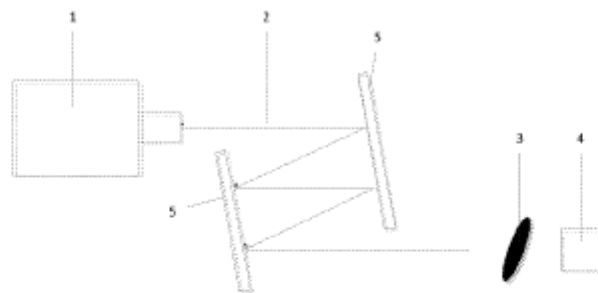


Fig. 3

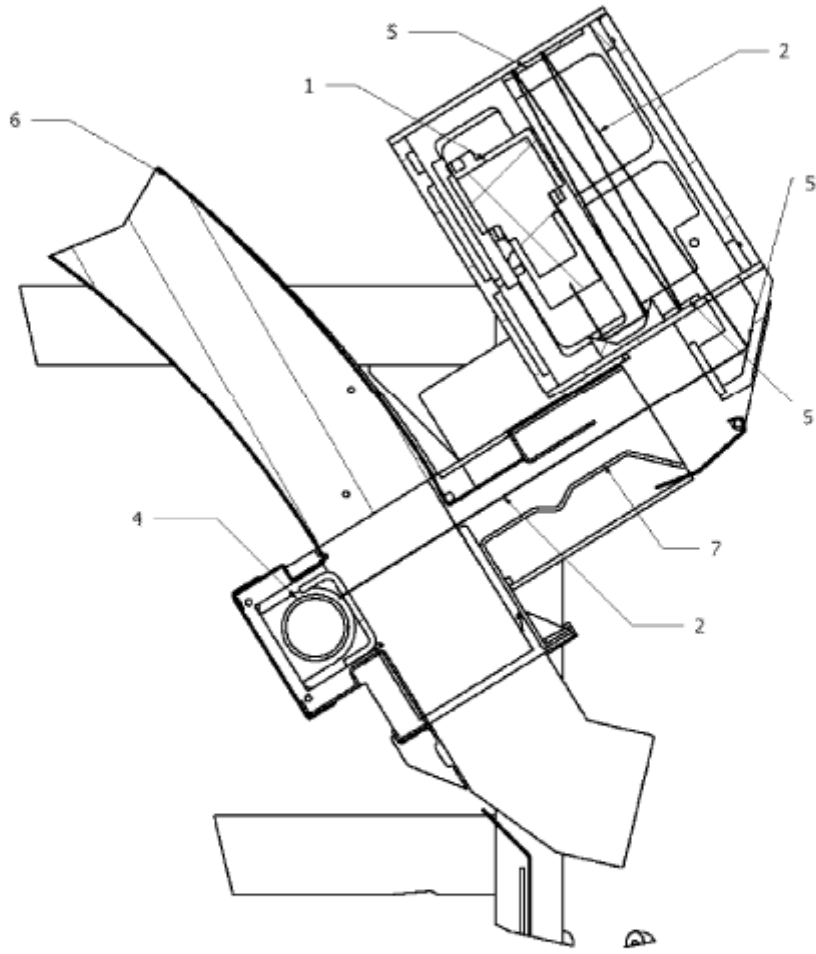


Fig. 4

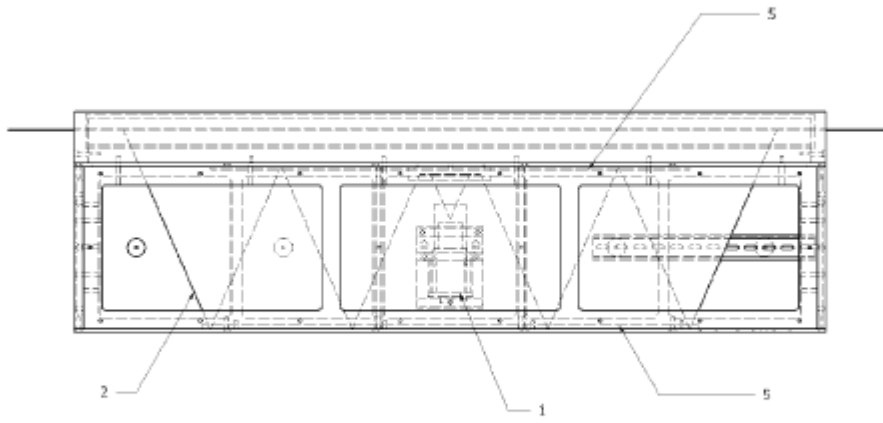


Fig. 5

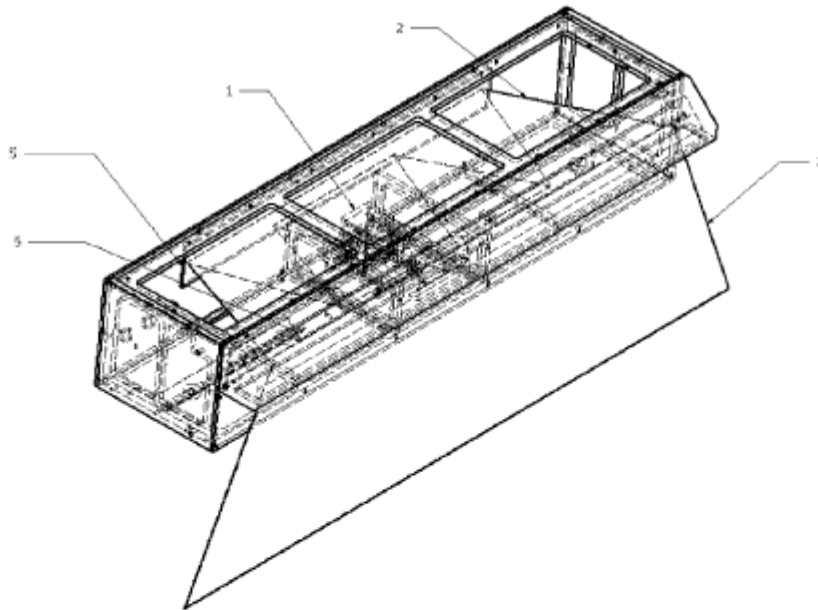


Fig. 6