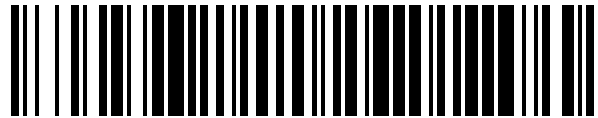


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 218 139**

21 Número de solicitud: 201830978

51 Int. Cl.:

B63B 25/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

25.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

27.09.2018

71 Solicitantes:

TEC CONTAINER S.A. (100.0%)

TAJO 19

28840 MEJORADA DEL CAMPO (Madrid) ES

72 Inventor/es:

MORAGON MARTINEZ, Rafael;

CALVO JIMENEZ, Víctor;

AYUSO HERRERA, David;

PASTOR HEBRERO, Fernando;

LOSADA CHANCA, Daniel;

ARRIBAS ARIAS, David;

MEDINA HERNÁNDEZ, José y

POSADAS CAMACHO, Sergio

74 Agente/Representante:

CASTELLET I TORNE, Mari Angels

54 Título: **DISPOSITIVO PARA EL DESTRINCAJE AUTOMÁTICO DE CONTENEDORES DE CARGA**

ES 1 218 139 U

DISPOSITIVO PARA EL DESTRINCAJE AUTOMÁTICO DE CONTENEDORES DE CARGA

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un dispositivo que ha sido especialmente concebido para poder llevar a cabo de forma cómoda, fácil, y sobretodo segura, la operativa de destrincaje de contenedores de carga.

El objeto de la invención es eliminar los elevados riesgos físicos que suponían hasta la
15 fecha llevar a cabo este tipo de operaciones para el personal portuario.

La invención se sitúa pues en el ámbito de los contenedores de carga de transporte marítimo.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como es sabido, en el ámbito de aplicación práctica de la invención, los contenedores de carga se apilan entre sí en los buques de transporte, de manera que para evitar la caída de
25 los mismos que pudiera provocar el oleaje, los contenedores se fijan entre sí mediante mecanismos de trincaje automáticos, normalmente conocidos como "twistlocks".

Estos mecanismos de trincaje si bien se bloquean de forma automática en las operaciones de apilado de los contenedores a través de la correspondiente maquinaria, al actuar los
30 medios de bloqueo en contra de la tensión de uno o más resortes, sin embargo, para desbloquearlos es preciso actuar sobre una palanca o tirador, que puede tener distintas configuraciones, pero que en cualquier caso hasta la fecha debe ser accionada de forma manual.

35 Así pues, y sabiendo las enormes alturas hasta las que pueden llegarse a apilar este tipo de

contenedores, los riesgos a los que se ven sometidos los estibadores en estas operaciones resultan sumamente altos.

5 Tratando de mitigar esta problemática, son conocidas cestas elevadoras como la descrita en el documento WO 0218263A1, así como útiles de destrincaje, a modo de accesorios alargados que facilitan la aproximación a dichos medios o mecanismos de destrincaje, si bien este tipo de cestas elevables no están previstas para esta operativa a lo que hay que añadir que las mismas no siempre pueden acceder a la zona de trabajo, dado el escaso espacio que se define entre pilas de contenedores.

10

En cualquier caso, se trata de soluciones parciales, en la que los estibadores siguen sometidos a unos riesgos laborales a todas luces indeseables.

15 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El dispositivo de destrincaje automático de contenedores que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, permitiendo llevar a cabo dichas maniobras de destrincaje de forma totalmente segura, ya sea mediante su control tele-operado, asistido, o totalmente automatizado.

20

Para ello, el dispositivo de la invención está constituido a partir de un marco horizontal telescópico, desplazable superiormente a través de cualquier maquinaria convencional, tal como una grúa portuaria, en cuyos extremos se establecen sendos marcos extremos de los que emergen inferiormente uno o más marcos laterales y verticales, en orden a permitir el destrincaje simultáneo de varios contenedores.

25

De forma más concreta, el marco telescópico que permite ajustar la separación de los marcos laterales de la estructura con respecto a la anchura de los contenedores y conectar el conjunto a la grúa.

30

Para la fijación vertical de los marcos podrán utilizarse los mismos mecanismos de trincaje automático o "twistlocks" utilizados en el apilamiento de contenedores, en orden a dar a la estructura un carácter modular y adaptable a las necesidades específicas de cada caso.

35

En cualquier caso, en correspondencia con la zona inferior e interna de los citados marcos laterales se dispondrá un mecanismo robotizado para la apertura de los medios de trincaje o tiwstlocks, el cual está formado por un conjunto de eslabones rígidos articulados entre sí, que ofrecen al menos tres grados de libertad.

5

En el extremo de dicho mecanismo se establece una herramienta de sujeción, tal como una garra de al menos un grado de libertad, la cual ha sido especialmente diseñada para la captura de los mangos de apertura de diferentes tipos de mecanismos de trincaje.

10

La estructura de dicho mecanismo está diseñada para facilita el desplazamiento relativo de su herramienta con respecto a la estructura general del marco de elevación, siendo este desplazamiento lo suficientemente amplio y veloz como para poder compensar el movimiento imprevisto de los contenedores, y el desplazamiento natural del marco de elevación a medida que el mismo se mueve alrededor de la pila de contenedores.

15

Para desarrollar con éxito su misión, cada mecanismo robotizado opera de forma independiente y simultánea al desplazamiento del marco de elevación. Por lo tanto, cualquier mecanismo robotizado es capaz de ejecutar cuatro tareas básicas:

20

1. *El rastreo*, el cual consiste en la inspeccionar los laterales de los contenedores en búsqueda de mecanismos de trincaje, para lo cual el mecanismo robotizado se aprovecha el desplazamiento natural del marco de elevación y de su propia capacidad de movimiento.

25

2. La identificación, que tiene como objetivo la detección de los sistemas de aperturas de mecanismos de trincaje y la obtención de un conjunto de coordenadas espaciales que guíen el posterior movimiento del mecanismo robotizado.

30

3. La captura, que busca el adecuado desplazamiento de herramienta de sujeción sobre el mecanismo de trincaje previamente identificado, y el accionamiento de la herramienta con el objetivo de aprisionar el mango de apertura.

35

4. El desbloqueo, que consiste en la ejecución de un conjunto de maniobras que garantizan la correcta apertura del mecanismo de trincaje previamente capturado.

El correcto desempeño de estas cuatro tareas se consigue a través de dos sistemas propios: el de visión artificial y el de control de movimiento. El sistema de visión artificial incluye un conjunto de componentes y métodos destinados a adquirir, procesar y analizar imágenes del entorno donde está ubicado cada mecanismo robotizado, con el fin de producir información que pueda ser tratada posteriormente. Asimismo, el sistema de control de movimiento está compuesto por un conjunto de actuadores, sensores y controladores cuyo objetivo es permitir desplazar los eslabones del mecanismo robotizado bajo determinadas condiciones cinemáticas.

En cuanto al sistema de visión y de movimiento del robot este podrá integrarse de tres formas distintas, en función del tipo de operativa, ya sea mediante actuación guiada, servo-control visual o híbrido visual, que combina las dos anteriores.

En cuanto a la forma de operar, se han previsto las siguientes tres posibilidades:

- Teleoperación: en este modo un operario de grúa controla el desplazamiento de un marco de elevación que soporta al mecanismo robotizado de apertura de mecanismos de trincaje, mientras uno o varios estibadores guían la apertura de dichos mecanismos desde un lugar seguro del puerto. Los estibadores disponen de las imágenes capturadas por el sistema de visión de cada sistema, y tiene la oportunidad de interactuar con el sistema de visión, facilitando las tareas de rastreo e identificación. Además, los estibadores también pueden enviar órdenes al sistema de movimiento, para completar con éxito las operaciones de captura y desbloqueo de los mecanismos de trincaje.

En este modo de operación la mejor parte de las decisiones son tomadas por los estibadores, y el sistema de visión y movimiento fundamentalmente se dedican a facilitar la toma de decisiones y garantizar la posibilidad de operar en un entorno seguro.

- Operación asistida: al igual que en el caso anterior, un operario de grúa controla el desplazamiento del marco elevador, pero en este caso los estibadores tienen una responsabilidad supervisora sobre el proceso de apertura de mecanismos de trincaje. Los estibadores suelen colaborar con la calibración del sistema de visión, la

confirmación de la ubicación de los mecanismos de trincaje de interés, o la solicitud de reapertura de mecanismos de trincaje. Sin embargo, gran parte de las tareas relacionadas con rastreo, captura y desbloqueo son ejecutadas directamente por los sistemas de visión y movimiento.

5

- Operación automática: en este modo de operación el mecanismo robotizado de apertura de mecanismos de trincaje ofrece las señales de instrumentación necesarias para guiar el movimiento de la grúa, lo cual puede servir de apoyo al operador de la grúa o incluso como referencia para guiar el movimiento automático del marco elevador. Además, todas las tareas del sistema, que llevan a la apertura de los mecanismos de trincaje (rastreo, identificación, captura y desbloqueo), se pueden desarrollar por sí solas, sin necesidad de operadores humanos.

10

15

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un dispositivo para el destrincaje automático de contenedores de carga realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

25

La figura 2.- Muestra un detalle ampliado de uno de los marcos laterales que participan en el dispositivo, sobre cuya cara interior se establece el mecanismo robotizado encargado de las operaciones de destrincaje.

30

Las figuras 3, 4 y 5.- Muestran, finalmente, sendos diagramas esquemáticos de tres alternativas de integración del sistema de visión y movimiento para los mecanismos robotizados en función de la forma de control prevista para el sistema.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 A la vista de las figuras reseñadas, y en especial de la figura 1, puede observarse como en el dispositivo de la invención participa un marco horizontal telescópico (1), rematado en sendos marcos extremos (2), siendo el conjunto desplazable superiormente a través de una grúa portuaria (3), con la particularidad de que a los marcos extremos (2) se fijan de forma practicable, y más concretamente a través de mecanismos de trincaje (4) análogos a los utilizados en los contenedores de carga a destrincar, uno o más marcos laterales (5-5').

10

En el ejemplo de la figura 1, el sistema incluye una pareja de marcos laterales (5) de mayor altura, y unos marcos laterales (5') inferiores de menor altura, en orden a poder destrincar dos contenedores de forma simultánea, si bien podrían acoplarse inferiormente tantas

15 parejas de marcos laterales (5') fuesen necesarias según las necesidades específicas de cada caso.

20

Estos marcos (5-5') incluyen mecanismos de trincaje (4) complementarios en su base superior y su base inferior.

Tal y como se puede ver en la figura 2, sobre la cara interior del marco lateral (5) se establece un mecanismo robotizado (6), formado por un conjunto de eslabones rígidos articulados entre sí, que ofrecen al menos tres grados de libertad, definiéndose por tanto, medios de guiados verticales (7), transversales (8) y axiales (9).

25

Adicionalmente, el extremo de dicho mecanismo robotizado se remata en una herramienta de sujeción (10), tal como una garra, de al menos un grado de libertad, la cual ha sido especialmente diseñada para la captura de los mangos (11) de apertura de diferentes tipos de mecanismos de trincaje (12) del contenedor (13).

30

Tal y como se ha comentado anteriormente, esta estructura está diseñada para facilita el desplazamiento relativo de su herramienta o garra con respecto a la estructura general del marco lateral (5), siendo este desplazamiento lo suficientemente amplio y veloz como para poder compensar el movimiento imprevisto de los contenedores, y el desplazamiento natural

del marco a medida que el mismo se mueve alrededor de la pila de contenedores.

- Dichos mecanismos robotizados, que operan independientemente para cada marco, tendrán funciones de rastreo, identificación, captura y desbloqueo, para lo cual están dotados de un sistema de visión artificial (14) en el que participan una o más cámaras (15), con su correspondiente procesamiento de imágenes (18) y transformación de coordenadas (19), así como un sistema de control de movimiento (16) y actuación (17) sobre el correspondiente mecanismo robotizado (6), tal como muestran las figuras 3 a 5, de manera que, cuando se prevé una actuación guiada, como la mostrada en la figura 3, en este caso el sistema de visión (14) se encarga de capturar una imagen de la zona de trabajo, con una cadencia proporcional a la velocidad de desplazamiento de la estructura de elevación con respecto a los contenedores. Luego el sistema de visión procesa (18) la imagen, determina la presencia de mecanismos de trincaje (12) y fija la posición de los mismos dentro de la imagen. Posteriormente, el sistema de movimiento (16), en base a las coordenadas ofrecidas por el sistema de visión, la velocidad de desplazamiento del marco controlada por un sensor (21) y la separación entre el mecanismo robotizado (6) y la pila de contenedores; genera la trayectoria (20) debidamente controlada (22) que deben recorrer dicho mecanismo robotizado para ubicar la garra (10) de captura sobre el mango de apertura del mecanismo de trincaje de interés y consecutivamente ejecutar la maniobra de desbloqueo.
- En la variante de realización de la figura 4 se ha previsto operar mediante servo-control visual. En esta forma de integración, el sistema de visión (14) captura la imagen de la zona de trabajo, identifica la presencia del mecanismo de trincaje (12), y determina el error de posición en coordenadas cartesianas (proporcional a la diferencia entre la posición de destino y la posición actual del efector final del mecanismo robotizado). La frecuencia de muestreo para la captura de imágenes, y el cálculo del error, es constante y establecida con anterioridad. Posteriormente, esta información se envía al sistema de control de movimiento (16) a la misma velocidad, para entonces generar la señal de control (22) para conducir correctamente la garra de captura del robot al punto donde se minimice el error de posición.
- Una vez ubicada la garra de captura sobre el mango de apertura del mecanismo de trincaje (12), el sistema de control gestiona la maniobra de desbloqueo.

A diferencia del sistema de integración de actuación guiada, donde con una imagen inicial se establece las características del movimiento, en el servo control visual se requiere una

continua adquisición de imagen. El lazo más externo de control en el servo-control visual es la propia imagen, y dado que en el no existe un generador de trayectorias, las imágenes tienen que ser adquiridas y procesadas de una forma continua para poder guiar el efector final del mecanismo robotizado.

5

Finalmente, en la figura 5 se propone una solución híbrida de las soluciones de las figuras 3 y 4, en la que cuenta con un primer sistema de visión (14), encargado de capturar una imagen inicial del espacio de trabajo a través de cámaras (15) con amplio campo visual. Esta imagen inicial, tiene por objetivo facilitar la primera ubicación de los mecanismos de trincaje y genera una trayectoria de movimiento que traslada el efector final a una zona de interés más específica. Posteriormente, un segundo sistema de visión (18'-19') se encarga de controlar (22) la posición del efector final una vez ubicado sobre la zona de interés. Este subsistema adquiere y procesa imágenes continuamente y tiene como objetivo ubicar la garra de captura del mecanismo robotizado sobre el mango de apertura del twistlock de interés.

10

15

Solo resta señalar por último que, el dispositivo de la invención prevé tres formas de operar, ya sea mediante teleoperación, en donde un operario de grúa controla el desplazamiento de un marco de elevación que soporta al mecanismo robotizado de apertura de mecanismos de trincaje, mientras uno o varios estibadores guían la apertura de dichos mecanismos desde un lugar seguro del puerto, mediante operación asistida, en donde los estibadores tienen una responsabilidad supervisora sobre el proceso de apertura de mecanismos de trincaje, colaborando en la calibración del sistema de visión, la confirmación de la ubicación de los mecanismos de trincaje de interés, o la solicitud de reapertura de mecanismos de trincaje, o bien operar automáticamente, en donde el mecanismo robotizado de apertura de mecanismos de trincaje ofrece las señales de instrumentación necesarias para guiar el movimiento de la grúa, lo cual puede servir de apoyo al operador de la grúa o incluso como referencia para guiar el movimiento automático del marco elevador, en donde todas las tareas del sistema, que llevan a la apertura de los mecanismos de trincaje se pueden desarrollar por si solas, sin necesidad de operadores humanos.

20

25

30

REIVINDICACIONES

1^a.- Dispositivo para el destrincaje automático de contenedores de carga, que siendo del tipo de los que incorpora una estructura portante telescópica (1) desplazable superiormente a través de una grúa portuaria (3), caracterizada porque en correspondencia con los extremos de dicha estructura telescópica en sentido inferior emergen tantas parejas de marcos laterales (5-5'), como contenedores a destrincar simultáneamente se haya previsto, en cuya cara interior se establece un mecanismo robotizado (6), con al menos tres grados de libertad, (desplazamiento vertical (7), transversal (8) y axial (9) para una herramienta de sujeción (10), tal como una garra de captura de los mangos (11) de apertura de diferentes tipos de mecanismos de trincaje (12) del contenedor (13), garra con al menos un grado de libertad de movimiento; habiéndose previsto asimismo que el mecanismo robotizado (6) esté asistido por un sistema de visión artificial (14) y de movimiento (16) tele-operado, asistido o totalmente automático.

15

2^a.- Dispositivo para el destrincaje automático de contenedores de carga, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los marcos laterales (5-5') se fijan entre sí, así como a la estructura superior portante de los mismos a través de mecanismos de trincaje (4) análogos a los utilizados en los contenedores de carga para su apilamiento.

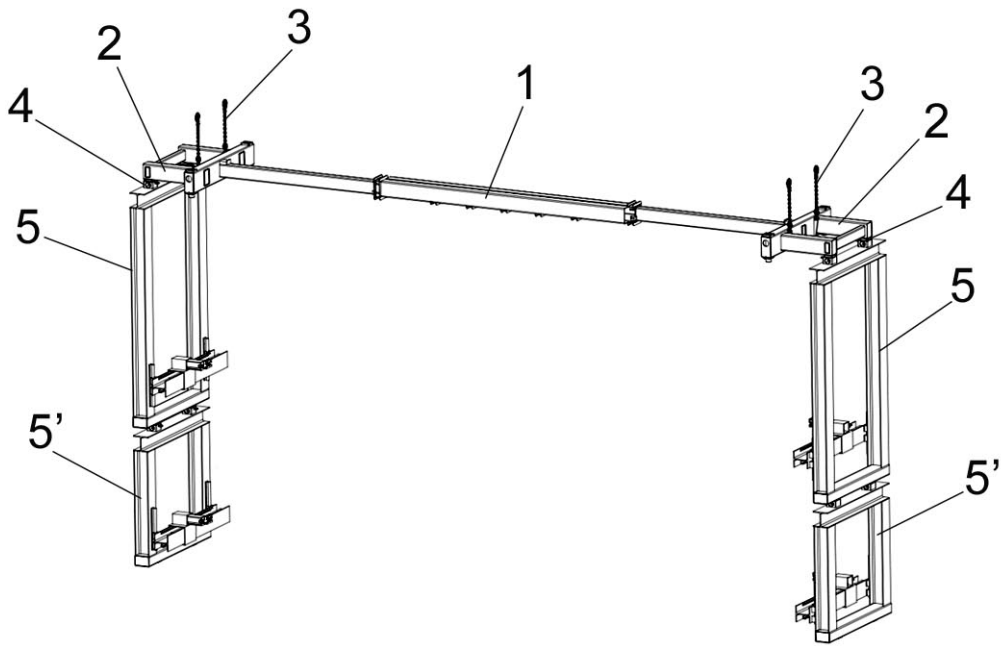


FIG. 1

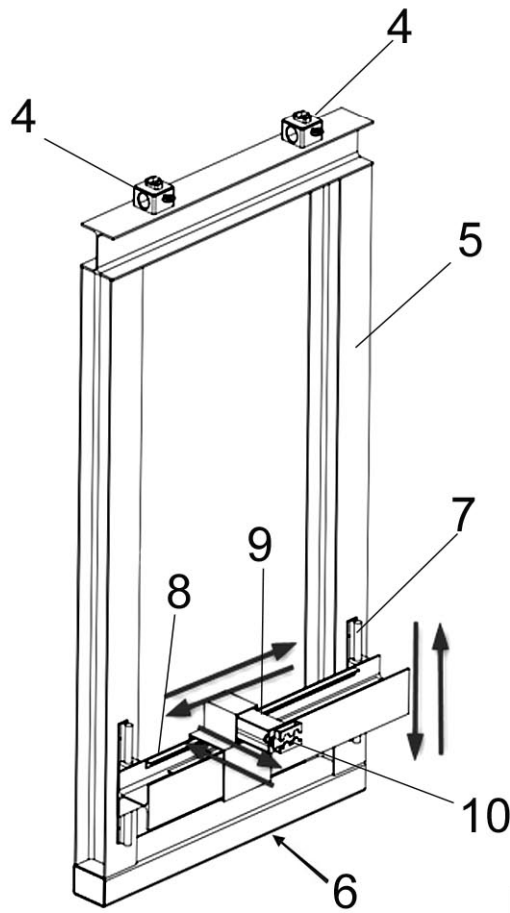


FIG. 2

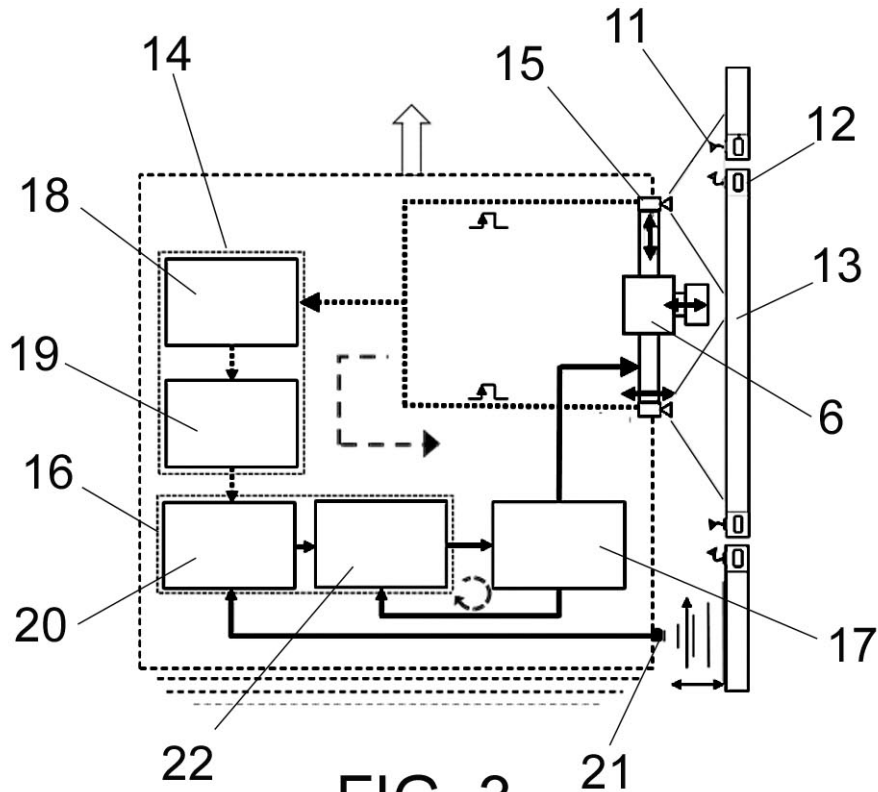


FIG. 3

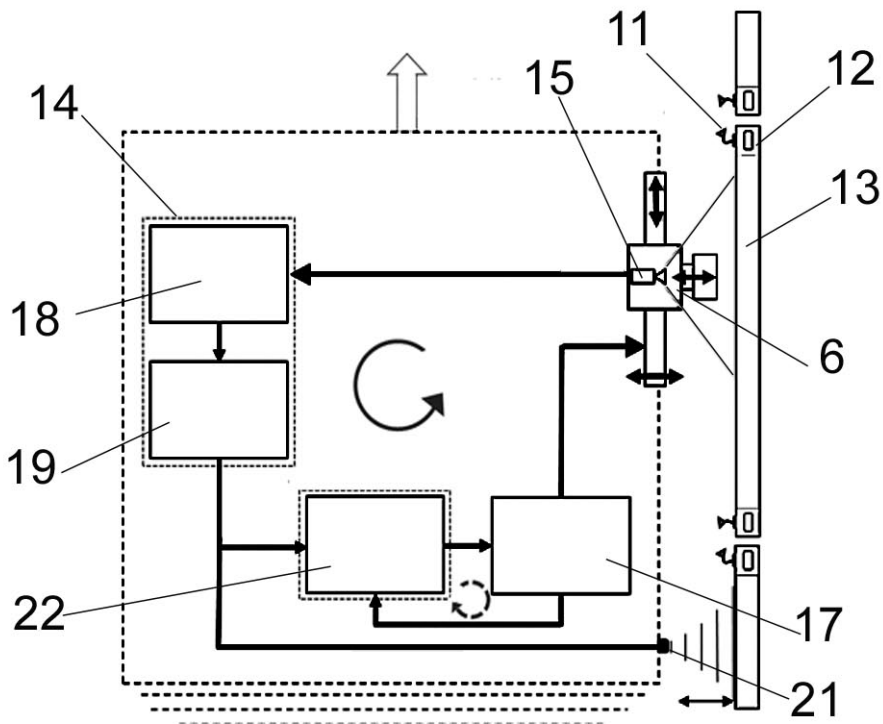


FIG. 4

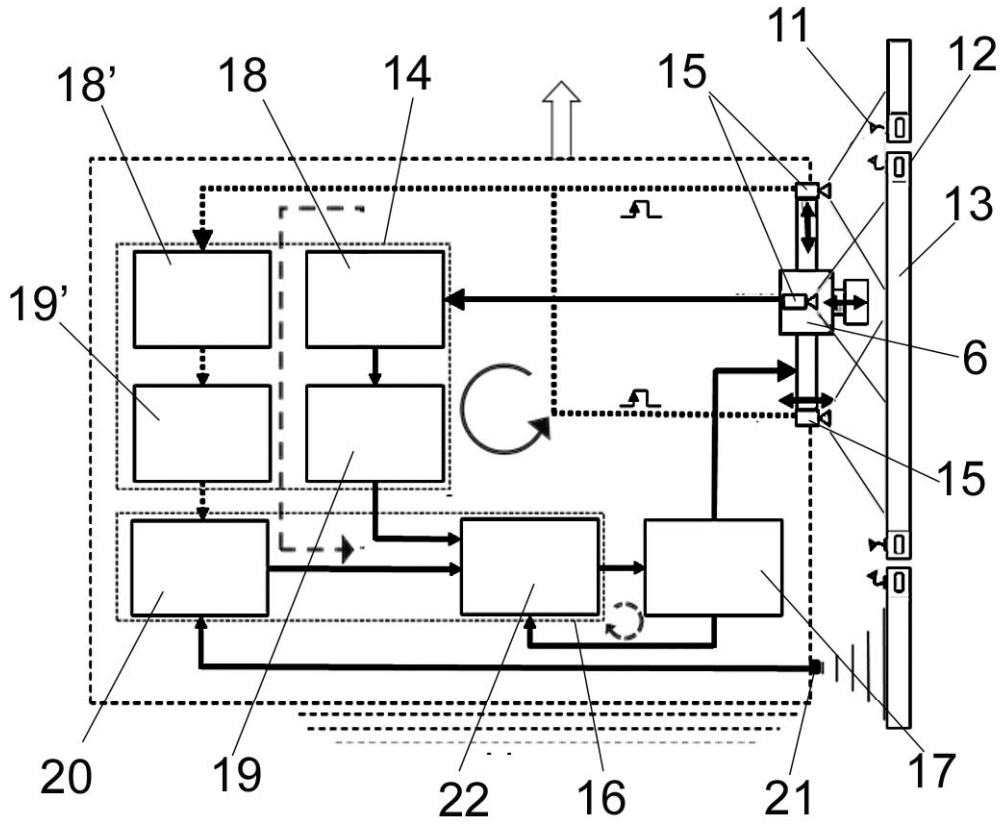


FIG. 5