

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 192**

51 Int. Cl.:
B08B 9/08 (2006.01)
B08B 9/093 (2006.01)
B24C 3/06 (2006.01)
B65D 88/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09161108 .7**
96 Fecha de presentación: **26.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2255897**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **Sistema, herramienta y método para limpiar el interior de un contenedor de carga**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.04.2012

73 Titular/es:
IBC Robotics AB
Bynåsvägen 32
632 36 Eskilstuna, SE

72 Inventor/es:
Eriksson, Kerstin;
Jansson, Erik;
Thunell, Anders y
Reyier, Ingemar

74 Agente/Representante:
No consta

ES 2 378 192 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).

DESCRIPCION

Sistema, herramienta y método para limpiar el interior de un contenedor de carga

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema y a una herramienta para limpiar el interior de un contenedor de carga de tipo ISO. La presente invención también se refiere a un método para limpiar el interior de un contenedor de carga de tipo ISO.

Técnica anterior

10 Los contenedores ISO, también denominados contenedores de transporte o contenedores intermodales, se usan para el transporte intermodal de carga. Se fabrican según especificaciones de la International Standards Organization (ISO) y son adecuados para múltiples métodos de transporte tales como camión, tren y barco. Los contenedores ISO se fabrican en muchos tamaños. Los contenedores estándar tienen 8 pies de ancho y 6 pulgadas de alto. Las longitudes más habituales son 20 y 40 pies. Otras longitudes incluyen 24, 28, 44, 45, 46, 53 y 56 pies. Hay varios tipos básicos de contenedores ISO. Los tamaños de los contenedores ISO se seleccionan de modo que estén dentro de los perfiles de carga que existen para sistemas de transporte por tren y carretera.

15 Tras su uso, los contenedores tienen que limpiarse. Esto se realiza a menudo en un lugar determinado, por ejemplo, un puerto o un centro logístico. Un gran número de contenedores se manipulan en el mismo lugar. Para facilitar el transporte de los contenedores, por ejemplo, entre los medios de transporte, tales como barco, trenes o camiones y la estación de limpieza, se han desarrollado camiones especialmente diseñados para agarrar y mover los contenedores ISO.

20 Tradicionalmente, la limpieza de los contenedores se realiza usando un disolvente en combinación con lavado a alta presión. Esto significa que el agua residual producida durante la limpieza está contaminada con el disolvente así como la suciedad eliminada del contenedor. Una desventaja de este método de limpieza es que produce una gran cantidad de agua residual que tiene que recogerse y purificarse para evitar un impacto negativo en el medio ambiente. El coste de construcción de una planta para la recogida y purificación del agua residual es alto. Una desventaja adicional de este método de limpieza es que el contenedor tarda mucho en secarse una vez terminada la limpieza.

25 La limpieza de contenedores ISO se lleva a cabo habitualmente por personas que efectúan un lavado a alta presión a mano. Sin embargo, a partir del documento US 5.624.745 se conoce el uso de un robot para limpiar grandes tanques de almacenamiento que tienen una abertura de acceso pequeña, tal como se usan habitualmente en plantas petroquímicas o en refinerías de petróleo. El robot está dotado de una boquilla articulada para suministrar un agente de limpieza que incluye agua y un diluyente, tal como combustible diésel. El robot está encerrado en una cámara que tiene una abertura dimensionada y adaptada para unirse a la abertura de acceso del contenedor. Una unidad de accionamiento está dispuesta para mover el robot entre la cámara y el interior del contenedor. A partir del documento US4240175 se conoce una carretilla de lavado, alojada en un carro de transferencia para lavar el interior de un contenedor de carga.

30 Un método de limpieza ampliamente conocido en otras áreas es el chorro de hielo seco, también conocido como chorro de hielo CO₂. El chorro de hielo seco usa aire comprimido para acelerar gránulos de "hielo seco" de dióxido de carbono (CO₂) congelado a alta velocidad. Los gránulos de hielo seco se aceleran a velocidades supersónicas, y crean miniexplosiones sobre la superficie para despegar el material no deseable del sustrato subyacente. La técnica de chorro de hielo seco tiene numerosas ventajas, por ejemplo, es respetuosa con el medio ambiente y no contiene contaminantes secundarios tales como disolventes o agentes abrasivos, es limpia y está aprobada para su uso en la industria alimentaria, y puede usarse sin dañar piezas eléctricas o mecánicas activas ni crear riesgo de incendio.

35 El documento WO9639277 da a conocer un método para eliminar depósitos explosivos en tuberías de efluentes o de cartuchos de munición. El explosivo se elimina de la pared de la tubería con ayuda del chorro de hielo seco. Un robot que lleva una boquilla se usa para proporcionar el hielo seco a las paredes de la tubería.

Objetos y sumario de la invención

45 El objeto de la presente invención es mejorar la limpieza de contenedores de tipo ISO con el fin de reducir los costes y proporcionar una limpieza más respetuosa con el medio ambiente.

Según un aspecto de la invención, este objeto se consigue proporcionando una herramienta tal como se define en la reivindicación 1.

50 Una herramienta de este tipo comprende un bastidor, un robot conectado de manera móvil al bastidor y dotado de una boquilla para suministrar un agente de limpieza y una unidad de accionamiento dispuesta para mover el robot entre el bastidor y el interior del contenedor, y está caracterizada porque la herramienta es una unidad portátil, la herramienta tiene un tamaño y diseño que permite que un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO agarre y transporte la herramienta con el fin de mover la herramienta hacia y desde el contenedor que va a

limpiarse, dicho agente de limpieza es hielo seco, y el robot y la boquilla están adaptados para limpiar el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco. Por hielo seco quiere decirse dióxido de carbono congelado.

Una ventaja de usar chorro de hielo es que no se requiere ningún disolvente. Una ventaja adicional del chorro de hielo en comparación con el uso de disolvente en combinación con lavado a alta presión, es que la cantidad de desechos se reduce en gran medida, puesto que el hielo seco se vaporizará una vez usado. Ventajas adicionales del chorro de hielo son que no se requiere un tiempo para el secado, y que es desinfectante. Según la invención, la limpieza se lleva a cabo automáticamente por un robot, lo que ahorra costes. A menudo tienen que limpiarse muchos contenedores, por lo que o bien los contenedores tienen que moverse hacia la herramienta de limpieza, o bien la herramienta de limpieza tiene que moverse hacia los contenedores. Un robot es pesado y, por consiguiente, la herramienta es difícil de mover manualmente. Según la invención, la herramienta está diseñada para permitir que un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO agarre y transporte la herramienta. Esto es ventajoso puesto que el mismo camión que se usa para mover los contenedores puede usarse para mover la herramienta de limpieza, lo que significa que pueden utilizarse inversiones existentes. Mover los contenedores hacia la herramienta de limpieza puede causar problemas logísticos. Con una herramienta según la invención es posible que el usuario seleccione si los contenedores van a moverse hacia la herramienta de limpieza, o si la herramienta de limpieza va a moverse hacia los contenedores que van a limpiarse. Una ventaja adicional es que la herramienta no tiene que estar equipada con medios para mover la herramienta. Esto también ahorra costes.

Según una realización de la invención, el bastidor comprende una carcasa que encierra el robot y la unidad de accionamiento, teniendo la carcasa una abertura para alojar el robot y la unidad de accionamiento está dispuesta para mover el robot entre el interior de la carcasa y el interior del contenedor cuando la abertura de la carcasa está orientada hacia la abertura del contenedor. La limpieza de los contenedores se lleva a cabo habitualmente en exteriores. En esta realización, el robot está protegido frente a la humedad, el polvo y la arena del entorno circundante y por consiguiente puede usarse en exteriores en entornos difíciles.

Según una realización de la invención, la carcasa está dimensionada y diseñada como un contenedor ISO. Un contenedor ISO típico tiene una carcasa alargada con una sección transversal rectangular, y la abertura del contenedor está prevista en uno de los lados cortos de la carcasa. Preferiblemente, la carcasa está constituida por un contenedor ISO. Al colocar el robot y el accionador en un contenedor ISO, o en una carcasa dimensionada y diseñada como un contenedor ISO, el robot está protegido frente a la humedad y el polvo del entorno, pueden conseguirse condiciones ambientales adecuadas para el robot en cuanto a temperatura y humedad, y la herramienta puede manipularse y moverse por un camión convencional diseñado para mover contenedores ISO. Una ventaja adicional es que es posible transportar la herramienta con sistemas de transporte por mar, ferrocarril y carretera existentes adaptados para transportar los contenedores ISO. Una ventaja adicional es que es más barato comprar un contenedor ISO y usarlo como carcasa, en lugar de diseñar y producir una carcasa especialmente diseñada para la herramienta de limpieza.

Según una realización de la invención, la abertura de la carcasa está dimensionada para unirse a la abertura de acceso del contenedor, y la herramienta comprende medios para unir la abertura de la carcasa a la abertura de contenedor. Un contenedor ISO típico tiene una abertura de acceso con una sección transversal rectangular. Esta realización permite la unión hermética entre el contenedor y la herramienta con el fin de evitar que se filtren desechos peligrosos al entorno durante la limpieza.

Según una realización de la invención, la abertura de la carcasa está dotada de una puerta y la carcasa está diseñada para encerrar herméticamente el robot cuando la puerta está cerrada con el fin de proteger el robot frente al entorno circundante y conseguir condiciones de entorno adecuadas para el robot, tal como temperatura y humedad adecuadas.

Según una realización de la invención, la herramienta comprende una unidad de producción de hielo seco dispuesta para producir hielo seco y proporcionar el hielo seco a la boquilla, y la unidad de producción de hielo seco está ubicada dentro de la carcasa. El hielo seco se vaporiza rápidamente aunque se enfríe adecuadamente y por consiguiente no puede almacenarse más de aproximadamente 24 horas. Según esta realización, la herramienta está dotada del equipo necesario para producir el hielo seco instantáneamente necesario para la limpieza. Por tanto, no tiene que almacenarse nada de hielo seco. Esta herramienta no depende del suministro de hielo seco desde el exterior. Una ventaja de esta realización es que la herramienta se vuelve autónoma.

Según una realización de la invención, la herramienta comprende una unidad de potencia para proporcionar potencia al robot, a la unidad de accionamiento y a la unidad de producción de hielo seco, y la unidad de potencia está ubicada dentro de la carcasa. Esta herramienta no depende de potencia suministrada a través de un cable desde el exterior de la herramienta. Una ventaja de esta realización es que la herramienta se vuelve autónoma y fácil de mover puesto que no tiene que conectarse ningún cable entre la herramienta y una fuente de alimentación ubicada de manera remota.

Según una realización de la invención, dicha unidad de potencia está dispuesta para producir potencia a partir de combustible fósil, tal como diésel, y la unidad de producción de hielo seco está configurada para recibir los gases de escape procedentes de la unidad de potencia y reutilizar el dióxido de carbono de los gases de escape para producir el hielo seco. Esta realización es respetuosa con el medio ambiente ya que el CO₂ procedente de los gases de escape de la unidad de producción de potencia se reutiliza para la producción del hielo seco.

Según una realización de la invención, la herramienta comprende un conducto de ventilación para transportar productos de desecho que se originan a partir de la limpieza con hielo seco desde el contenedor hasta la herramienta, teniendo el conducto de ventilación un extremo de entrada dispuesto en la abertura de la carcasa y el conducto está ubicado dentro de la carcasa. El producto de desecho procedente de la limpieza se recoge y se transporta a la herramienta que, por ejemplo, está dotada de un depósito para almacenar los productos de desecho. Esto es posible ya que la cantidad de productos de desecho procedentes de la limpieza por chorro de hielo es pequeña. Esta realización aumenta adicionalmente el respeto del medio ambiente.

Según una realización de la invención, el robot es un robot industrial convencional que tiene al menos cuatro ejes de rotación. No es necesario tener un robot diseñado especialmente, en lugar de ello se usa un robot industrial multiuso común y se programa para llevar a cabo el chorro de hielo.

Según otro aspecto de la invención, este objeto se consigue proporcionando un método tal como se define en la reivindicación 13.

El método comprende proporcionar una herramienta de limpieza que comprende un bastidor, un robot móvil conectado al bastidor y que tiene una boquilla para suministrar un agente de limpieza que incluye hielo seco, y una unidad de accionamiento dispuesta para mover el robot en relación con el bastidor, agarrar el bastidor de la herramienta por medio de un camión diseñado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO, conducir el camión que transporta la herramienta hasta el contenedor que va a limpiarse, mover el robot al interior del contenedor por medio de la unidad de accionamiento, y mover la boquilla por medio del robot a lo largo de una trayectoria de limpieza programada mientras se limpia el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco.

Según una realización de la invención, el bastidor comprende una carcasa que encierra el robot y la unidad de accionamiento, teniendo la carcasa una abertura dimensionada para unirse a la abertura de acceso del contenedor, el camión mueve la herramienta a una posición en la que la abertura de la carcasa está orientada hacia la abertura del contenedor, y el método comprende unir la abertura de la carcasa a la abertura de contenedor.

Según otro aspecto de la invención, este objeto se consigue proporcionando un sistema para limpiar el interior de un contenedor de carga de tipo ISO tal como se define en la reivindicación 15.

El sistema comprende una herramienta de limpieza que incluye un bastidor, un robot móvil conectado al bastidor y dotado de una boquilla para suministrar un agente de limpieza, una unidad de accionamiento dispuesta para mover el robot entre el bastidor y el interior del contenedor. El agente de limpieza contiene hielo seco y el robot está adaptado para limpiar el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco, el sistema comprende además un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO, la herramienta es una unidad portátil, y la carcasa tiene un tamaño y diseño que permite que dicho camión agarre y transporte la herramienta de limpieza con el fin de mover la herramienta de limpieza hacia el contenedor que va a limpiarse.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará ahora más detalladamente mediante la descripción de diferentes realizaciones de la invención y con referencia a las figuras adjuntas.

La figura 1 muestra una herramienta para limpiar el interior de un contenedor de carga según una realización de la invención en una vista en perspectiva vista ligeramente desde arriba.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la herramienta mostrada en la figura 1 vista ligeramente desde abajo.

La figura 3 muestra una herramienta para limpiar el interior de un contenedor de carga según otra realización de la invención.

La figura 4 muestra un ejemplo de medios para unir la abertura de la carcasa a la abertura del contenedor.

La figura 5 muestra un sistema para limpiar el interior de contenedores de carga según una realización de la invención.

La figura 6 muestra un camión que mueve la herramienta de limpieza hasta el contenedor que va a limpiarse.

La figura 7 muestra la herramienta durante la limpieza del contenedor.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

La figura 1 y 2 muestra una herramienta 1 para limpiar el interior de un contenedor de carga según una realización de la invención. La herramienta 1 comprende un bastidor 2 que tiene un tamaño y diseño que permite que un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO agarre y transporte la herramienta. Preferiblemente, el tamaño externo del bastidor debería corresponder al tamaño externo de un contenedor ISO. Es particularmente importante que el ancho de la herramienta no sea mucho mayor que el ancho de un contenedor ISO. Además, el bastidor debería estar diseñado de modo que sea posible que el camión agarre el contenedor con una

herramienta de agarre normalizada. La herramienta comprende además un robot 3 conectado de manera móvil al bastidor 2 y dotado de una boquilla 4 para lanzar hielo seco. El robot y la boquilla están adaptados para limpiar el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco.

5 En este ejemplo, el bastidor 2 está dotado de un carril 8 dispuesto en el techo. Alternativamente, el carril puede estar montado en el suelo del bastidor. La herramienta también incluye una unidad 6 de accionamiento dispuesta para mover el robot entre el interior del bastidor y el interior del contenedor que va a limpiarse. En este ejemplo, la unidad 6 de accionamiento incluye un dispositivo 9 de soporte alargado conectado al robot y dispuesto de manera móvil en relación con el larguero 8. La unidad de accionamiento incluye además un motor 10 para transmitir el movimiento del robot en relación con el bastidor. El dispositivo 9 de soporte tiene una longitud que corresponde esencialmente a la longitud del interior de la carcasa 2. Esto es ventajoso puesto que la longitud de la carcasa corresponde a la longitud del contenedor que va a limpiarse, y por consiguiente el robot puede llegar a la parte interna del contenedor durante la limpieza. El dispositivo 9 de soporte está dotado de un contrapeso 11 para compensar el peso del robot. El dispositivo 9 de soporte que transporta el robot 3 está dispuesto de manera móvil a lo largo del eje longitudinal de la carcasa 2.

15 En este ejemplo, el bastidor 2 está diseñado como una carcasa alargada que encierra el robot 3 y la unidad 6 de accionamiento. La carcasa está dotada de una abertura 12 en uno de sus extremos cortos y tiene un tamaño tal que el robot puede moverse entre el exterior y el interior de la carcasa a través de la abertura. La abertura 12 está dotada de una puerta 14. La puerta puede abrirse 270 grados y por consiguiente permite una conexión a prueba de fugas con la abertura del contenedor. La carcasa está dotada de medios 15 para alojar elementos de agarre de una herramienta de agarre del camión, y para unir la carcasa a la herramienta de agarre. En esta realización, los medios 15 son un conjunto de tres orificios, estando dispuesto cada conjunto de orificios en una esquina de la cubierta de la carcasa. La herramienta de agarre del camión incluye de manera correspondiente elementos de agarre con un gancho. Durante el agarre, los ganchos se insertan en los orificios y los elementos de agarre se giran de modo que los ganchos se bloquean en los orificios. En esta realización, la carcasa 2 está dotada de un conector 16 eléctrico para la conexión a un cable de alimentación. La potencia se suministra, por ejemplo, desde el camión a la herramienta. En esta realización la carcasa está constituida por un contenedor ISO, por ejemplo, con una longitud de 20 pies o 40 pies. Un contenedor ISO de este tipo tiene una sección transversal rectangular y una abertura con una sección transversal rectangular.

25 En este ejemplo, el robot 3 es un robot industrial convencional que tiene tres ejes principales y tres ejes de articulación. Un pie estacionario, habitualmente denominado la base del robot, soporta una plataforma que puede rotar alrededor de un primer eje. La plataforma soporta un primer brazo que puede rotar alrededor de un segundo eje. El primer brazo soporta un segundo brazo que puede rotar alrededor de un tercer eje. El segundo brazo soporta una articulación que puede rotar alrededor de un cuarto, un quinto y un sexto eje. La articulación soporta la boquilla 4. El movimiento del robot 3 se controla mediante un controlador de robot. Preferiblemente, el controlador de robot está ubicado dentro de la carcasa 2. Preferiblemente, la unidad 6 de accionamiento, y por consiguiente los movimientos horizontales del robot 3 en relación con la carcasa 2 se controlan también por el controlador de robot.

35 La figura 3 muestra una herramienta 20 de limpieza según otra realización de la invención y un contenedor 24 que va a limpiarse. Los elementos correspondientes a los de la realización mostrada en la figura 1 y 2 tienen los mismos números de referencia que los elementos correspondientes de esa realización. La herramienta 20 incluye un robot 3 dotado de una boquilla 4 adaptada para chorro de hielo seco y una carcasa 2. La unidad 6 de accionamiento está dispuesta para mover el robot 3 entre el interior de la carcasa 2 y el interior del contenedor 24. La figura 3 muestra el robot en su posición de limpieza dentro del contenedor mientras limpia el contenedor por medio de chorro de hielo seco. En esta realización, el dispositivo 9 de soporte está dotado de una rueda 26 de soporte para facilitar los movimientos del robot entre el contenedor y la carcasa. Sin embargo, también es posible tener más de una rueda de soporte.

45 El robot 3 se controla mediante un controlador 30 de robot ubicado dentro de la carcasa 2. El controlador 30 de robot es un controlador de robot convencional e incluye software para controlar los movimientos del robot y por consiguiente los movimientos de la boquilla 4. La cubierta 22 de la carcasa 2 está diseñada como una superficie de contacto con un dispositivo de agarre de un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores ISO. En esta realización, la herramienta comprende una unidad 32 de potencia para proporcionar potencia al robot 3, al motor 10 de la unidad de accionamiento y a una unidad 34 de producción de hielo seco. La unidad 32 de potencia está ubicada dentro de la carcasa 2. La unidad 32 de potencia es, por ejemplo, una batería, una célula de combustible o un grupo motor para producir electricidad a partir de un combustible fósil. En esta realización, la unidad de potencia es un grupo motor que produce electricidad a partir de diésel.

50 En esta realización, la herramienta comprende además una unidad 34 de producción de hielo seco dispuesta para producir hielo seco, es decir dióxido de carbono congelado, y para proporcionar el hielo seco a la boquilla. La unidad 34 de producción de hielo seco está ubicada dentro de la carcasa 2. La unidad 34 de producción de hielo seco comprende un depósito para CO₂. La unidad de producción de hielo seco incluye además un compresor 36 para suministrar el hielo seco a velocidad supersónica a las paredes del contenedor que va a limpiarse. En este ejemplo, la unidad 32 de potencia incluye un motor diésel. El motor diésel produce gases de escape que incluyen dióxido de carbono. El dióxido de carbono se separa de los gases de escape y se conduce a la unidad 34 de producción de hielo seco a través de un conducto 38. La unidad de producción de hielo seco está configurada para recibir el dióxido de carbono procedente de

la unidad de potencia y usar el dióxido de carbono para producir hielo seco además del CO₂ almacenado. Por consiguiente, el CO₂ procedente del motor diésel se reutiliza en la unidad de producción de hielo seco.

El hielo seco producido por la unidad 34 de producción de hielo seco se transfiere a la boquilla 4 por medio de un tubo flexible (no mostrado). La potencia eléctrica producida por la unidad 32 de potencia se suministra al controlador 30 de robot, al motor 10 de la unidad de accionamiento, al compresor 32 y a la unidad 34 de producción de hielo seco. El controlador 30 de robot está conectado al robot 3 y proporciona potencia al robot. Alternativamente, es posible usar hielo seco prefabricado.

La herramienta comprende además un conducto 40 de ventilación dotado de un ventilador 41 para transportar productos de desecho, que se originan a partir de la limpieza con hielo seco, desde el contenedor 24 hasta la herramienta 20. El conducto 40 de ventilación tiene una entrada 44 dispuesta en la abertura 12 de la carcasa y una salida 46. La salida 46 está conectada, por ejemplo, a una unidad 48 de almacenamiento, tal como una bolsa extraíble, para contener los productos de desecho. El conducto y la bolsa están ubicados dentro de la carcasa. El conducto 40 está dispuesto, por ejemplo, mediante la instalación de un segundo suelo 42 en la carcasa de la herramienta. La abertura del contenedor 24 así como la abertura 12 de la carcasa 2 están dotadas de fuelles 54a-b para permitir que las aberturas se conecten herméticamente entre sí. La herramienta comprende medios 50a-b para unir la abertura de la carcasa 2 a la abertura del contenedor 24. El contenedor está dotado de correspondientes medios 52a-b de unión. La figura 4 muestra un ejemplo de los medios de unión con más detalle. En este ejemplo, los medios de unión de la herramienta incluyen un brazo 50a de agarre giratorio dispuesto de manera móvil en relación con la carcasa de la herramienta, y el contenedor 24 está dotado de un espacio que tiene una abertura 52a alargada adaptada para alojar el brazo de agarre giratorio. Se trata de un tipo común de medios de unión para contenedores ISO.

Las figuras 5-7 muestran un sistema para limpiar el interior de contenedores 24 ISO. Los contenedores 24 tienen aberturas de acceso para alojar productos. El sistema comprende una herramienta 20 de limpieza tal como se ha descrito con referencia a las figuras 1 y 2. El sistema comprende además un camión 60 especialmente diseñado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO. El camión 60 incluye una estructura de base dotada de ruedas y un motor. La estructura de base está dotada de dos pares de elementos que sobresalen hacia arriba: un par de elementos 64a delanteros y un par de elementos 64b traseros. La distancia entre los elementos del par corresponde a, o es un poco mayor que, el ancho de los contenedores con el fin de permitir que los elementos 64a-b delanteros y traseros alojen el contenedor 24. El camión está dotado además de una herramienta 62 de agarre. La herramienta 62 de agarre está dispuesta de manera que puede moverse verticalmente en relación con los elementos 64a-b y por consiguiente en relación con el suelo. La herramienta 62 de agarre está dotada de al menos cuatro elementos 65 de agarre diseñados para agarrar y unirse al contenedor 24. Los elementos 65 de agarre son, por ejemplo, del mismo tipo que se ha mostrado en la figura 4. Los elementos 65 de agarre incluyen un brazo de agarre giratorio dispuesto de manera móvil en relación con la herramienta de agarre, y la cubierta de los contenedores 24 y la carcasa 2 de la herramienta de limpieza está dotada de un espacio que tiene una abertura 15 alargada adaptada para alojar el brazo de agarre giratorio. Este camión 60 está diseñado para agarrar y mover contenedores 24 ISO. Según la invención, el mismo camión 60 se usa también para agarrar y transportar la herramienta 1 de limpieza.

La figura 5 muestra el camión 60 moviéndose hacia la herramienta 1 de limpieza. Cuando el camión llega hasta la herramienta de limpieza, la herramienta 62 de agarre se mueve de modo que se encuentra por encima de la cubierta de la herramienta de limpieza. La herramienta de agarre se baja hasta que los brazos de agarre de los elementos de agarre pueden insertarse en las aberturas 15 de la carcasa de la herramienta de limpieza. Cuando los brazos de agarre se han insertado en las aberturas, los brazos de agarre se hacen rotar 90 grados y los elementos de agarre se bloquean. Cuando la herramienta de limpieza se ha unido a la herramienta de agarre del camión y se ha elevado del suelo, el camión mueve la herramienta de limpieza en dirección hacia el contenedor 24 que va a limpiarse, tal como se muestra en la figura 6. La puerta del contenedor que va a limpiarse y la puerta de la carcasa de la herramienta de limpieza se abren. El camión mueve la herramienta de limpieza de modo que la abertura de la herramienta de limpieza esté orientada hacia la abertura del contenedor 24. Después, el camión mueve la herramienta de limpieza en contacto con el contenedor y la aberturas se unen entre sí. El robot se mueve por medio de la unidad de accionamiento desde el interior de la herramienta de limpieza hasta el interior del contenedor 24. Cuando el robot está dentro del contenedor 24, el robot empieza la limpieza aplicando chorro de hielo seco al interior del contenedor, tal como se muestra en la figura 7. El robot se mueve según una trayectoria preprogramada adecuada para llevar a cabo la limpieza del interior del contenedor. Durante la limpieza, la unidad de accionamiento mueve el robot a lo largo de los ejes longitudinales del contenedor de modo que se limpie todo el contenedor.

Cuando la limpieza ha terminado, el robot se mueve de vuelta al interior de la herramienta 20 de limpieza y el camión 60 o bien mueve la herramienta de limpieza al siguiente contenedor que va a limpiarse, o bien, si se han limpiado todos los contenedores, mueve la herramienta de limpieza de vuelta a una posición de almacenamiento de la herramienta. Cuando la limpieza de los contenedores ha terminado, puede usarse el mismo camión para mover los contenedores limpios a un vehículo tal como un tren o un barco para un transporte posterior.

La presente invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, en las realizaciones descritas anteriormente, la carcasa está dotada de paredes que encierran el robot y se consiguen así condiciones adecuadas para el robot en cuanto a humedad

5 y temperatura. En una realización alternativa es posible tener un bastidor sin paredes, o con sólo algunas paredes, o con sólo una cubierta, pero sin paredes. Sin embargo, tal construcción sólo es adecuada para su uso en interiores. El camión dado a conocer en las figuras 5-7 es un camión de tipo carretilla puente. Sin embargo, el camión puede ser de diversos tipos, por ejemplo, manipuladores de contenedores, apiladores de alcance, carretillas elevadoras y grúas de apilado automáticas.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta (1; 20) para limpiar el interior de un contenedor de carga de tipo ISO que tiene una abertura de acceso para alojar productos, comprendiendo la herramienta:
- un bastidor (2),
- 5 un robot (1) conectado de manera móvil al bastidor y dotado de una boquilla (4) para suministrar un agente de limpieza,
- una unidad (6) de accionamiento dispuesta para mover el robot entre el bastidor y el interior del contenedor, **caracterizada porque**
- la herramienta es una unidad portátil,
- 10 la herramienta tiene un tamaño y diseño que permite que un camión adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO agarre y transporte la herramienta con el fin de mover la herramienta hacia y desde el contenedor que va a limpiarse,
- dicho agente de limpieza es hielo seco, y
- 15 el robot y la boquilla están adaptados para limpiar el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco.
2. Herramienta según la reivindicación 1, en la que el bastidor está diseñado como una carcasa (2) que encierra el robot (1) y la unidad (6) de accionamiento, teniendo la carcasa una abertura (12) para alojar el robot y la unidad de accionamiento está dispuesta para mover el robot entre el interior de la carcasa y el interior del contenedor cuando la abertura de la carcasa está orientada hacia la abertura del contenedor.
- 20 3. Herramienta según la reivindicación 2, en la que la carcasa (2) está dimensionada y diseñada como un contenedor ISO.
4. Herramienta según la reivindicación 2 ó 3, en la que la carcasa (2) es alargada, la carcasa tiene una sección transversal rectangular, y la abertura de la carcasa tiene una sección transversal rectangular y está prevista en uno de los lados cortos de la carcasa.
- 25 5. Herramienta según la reivindicación 4, en la que la carcasa (2) comprende medios (15) para unirse a una herramienta de agarre de dicho camión.
6. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en la que la abertura (12) de la carcasa está dimensionada para unirse a la abertura de acceso del contenedor, y la herramienta comprende medios (50a-b) para unir la abertura de la carcasa a la abertura del contenedor.
- 30 7. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, en la que la abertura (12) de la carcasa está dotada de una puerta (14) y la carcasa está diseñada para encerrar herméticamente el robot cuando la puerta está cerrada con el fin de proteger al robot frente al entorno circundante.
8. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 2-7, en la que la herramienta comprende una unidad (34) de producción de hielo seco dispuesta para producir hielo seco y para proporcionar el hielo seco a la boquilla (4), y la unidad de producción de hielo seco está ubicada dentro de la carcasa (2).
- 35 9. Herramienta según la reivindicación 8, en la que la herramienta comprende una unidad (32) de potencia para proporcionar potencia al robot (1), a la unidad (6) de accionamiento y a la unidad (34) de producción de hielo seco, y la unidad de potencia está ubicada dentro de la carcasa (2).
10. Herramienta según la reivindicación 9, en la que dicha unidad (30) de potencia está dispuesta para producir potencia basándose en un combustible fósil y la unidad (34) de producción de hielo seco está configurada para recibir los gases de escape procedentes de la unidad de potencia y reutilizar el dióxido de carbono de los gases de escape para producir el hielo seco.
- 40 11. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 2-10, en la que la herramienta comprende un conducto (40) de ventilación para transportar productos de desecho que se originan por la limpieza con hielo seco desde el contenedor a la herramienta, teniendo el conducto de ventilación una entrada (44) dispuesta en la abertura de la carcasa.
- 45 12. Herramienta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el robot es un robot industrial que tiene al menos cuatro ejes de rotación.

13. Método para limpiar el interior de un contenedor (24) de carga de tipo ISO que tiene una abertura de acceso para alojar productos, en el que el método comprende:

5 proporcionar una herramienta (1) de limpieza que comprende un bastidor (2), un robot (1) móvil conectado al bastidor y que tiene una boquilla (6) para suministrar un agente de limpieza que incluye hielo seco y una unidad (6) de accionamiento dispuesta para mover el robot en relación con el bastidor,

agarrar el bastidor de la herramienta por medio de un camión (60) diseñado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO,

conducir el camión que transporta la herramienta hasta el contenedor que va a limpiarse,

mover el robot al interior del contenedor por medio de la unidad de accionamiento, y

10 mover la boquilla por medio del robot a lo largo de una trayectoria de limpieza programada mientras se limpia el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco.

14. Método según la reivindicación 13, en el que el bastidor (2) comprende una carcasa que encierra el robot y la unidad de accionamiento, teniendo la carcasa una abertura dimensionada para unirse a la abertura de acceso del contenedor, el camión mueve la herramienta hasta una posición en la que la abertura de la carcasa está orientada hacia la abertura del contenedor, y el método comprende unir la abertura de la carcasa a la abertura del contenedor.

15. Sistema para limpiar el interior de un contenedor de carga de tipo ISO que tiene una abertura de acceso para alojar productos, comprendiendo el sistema una herramienta (1) de limpieza que incluye un bastidor (2) que incluye una carcasa que encierra un robot (1) móvil conectado al bastidor y dotado de una boquilla (6) para suministrar un agente de limpieza, una unidad (6) de accionamiento dispuesta para mover el robot entre el bastidor y el interior del contenedor, **caracterizado porque** dicho agente de limpieza es hielo seco y el robot está adaptado para limpiar el interior del contenedor por medio de chorro de hielo seco, comprendiendo el sistema además un camión (60) adaptado para agarrar y transportar contenedores de carga de tipo ISO, la herramienta es una unidad portátil, y la carcasa tiene un tamaño y diseño que permite que dicho camión agarre y transporte la herramienta de limpieza con el fin de mover la herramienta de limpieza hasta el contenedor que va a limpiarse.

25

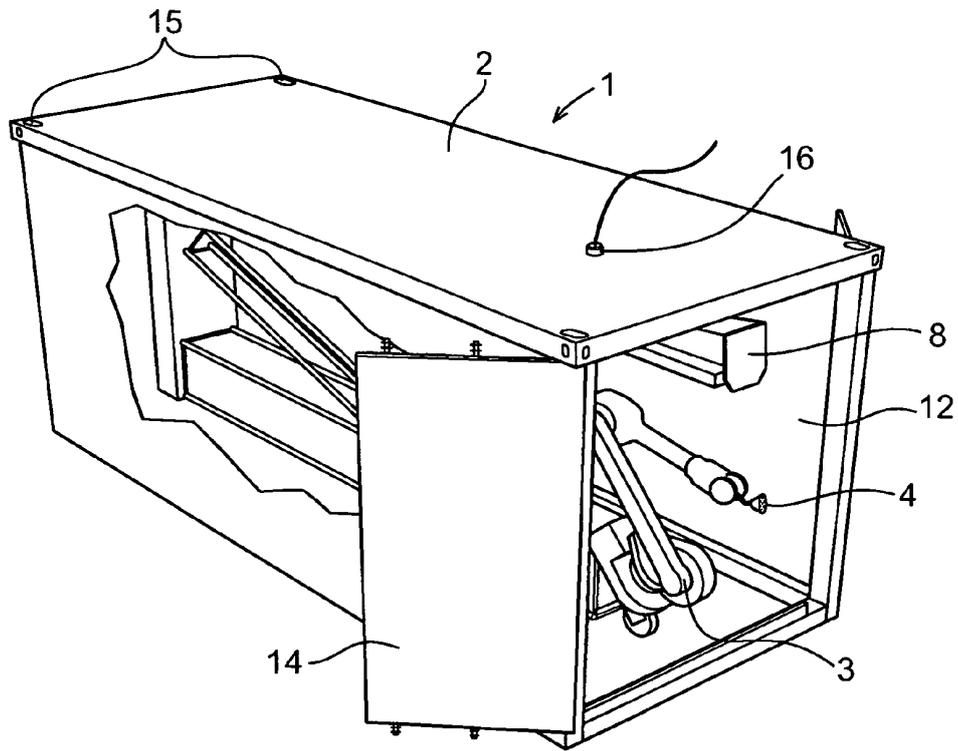


Fig. 1

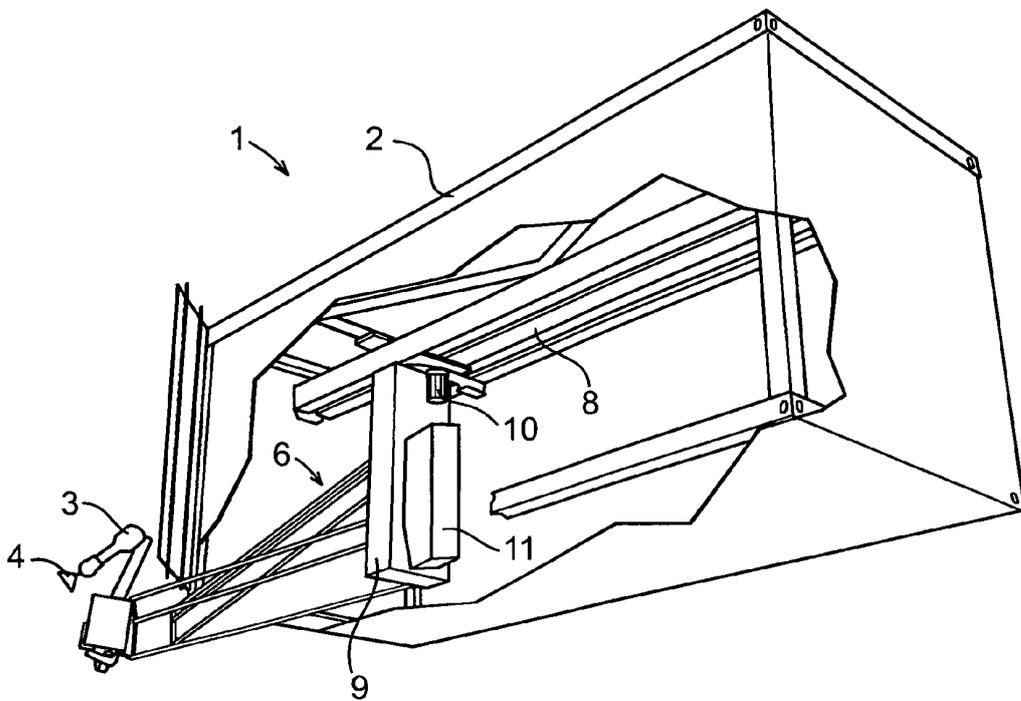


Fig. 2

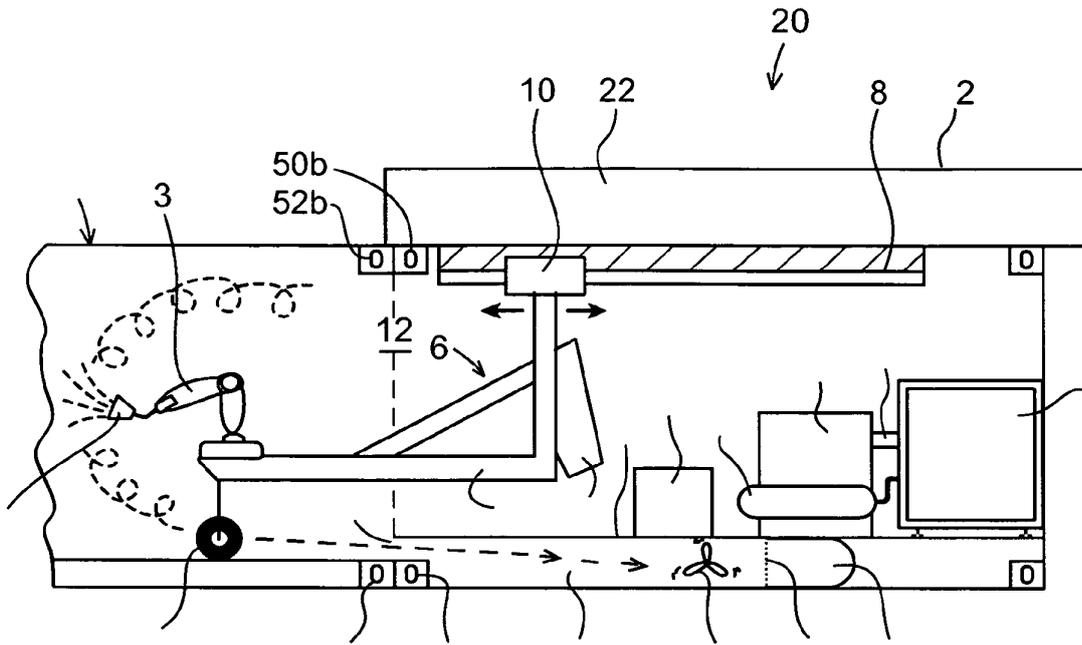


Fig. 3

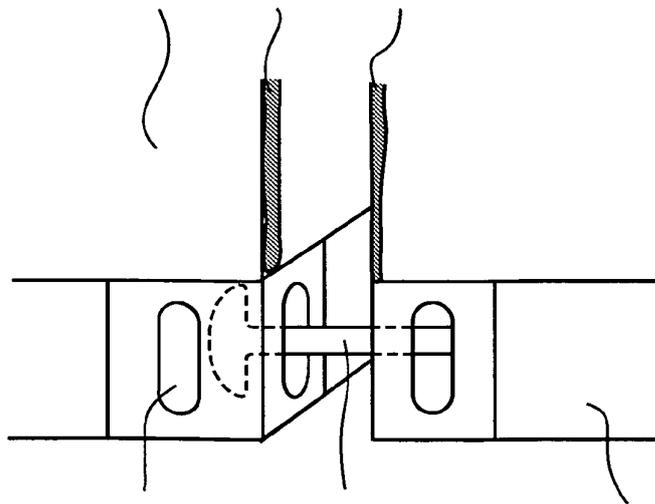


Fig. 4

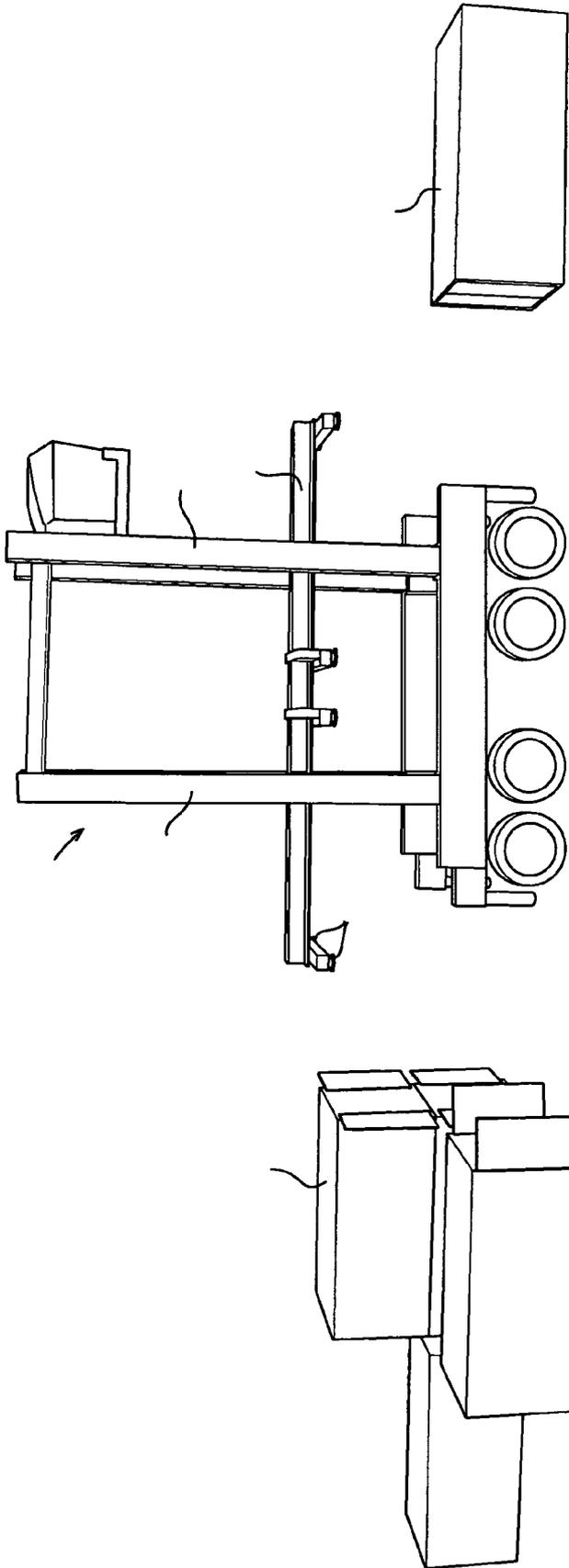


Fig. 5

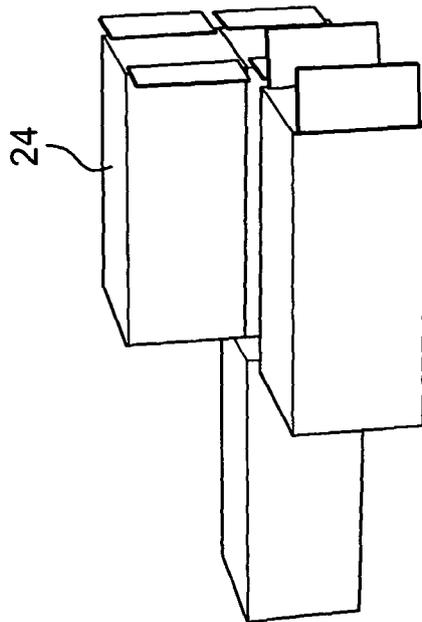
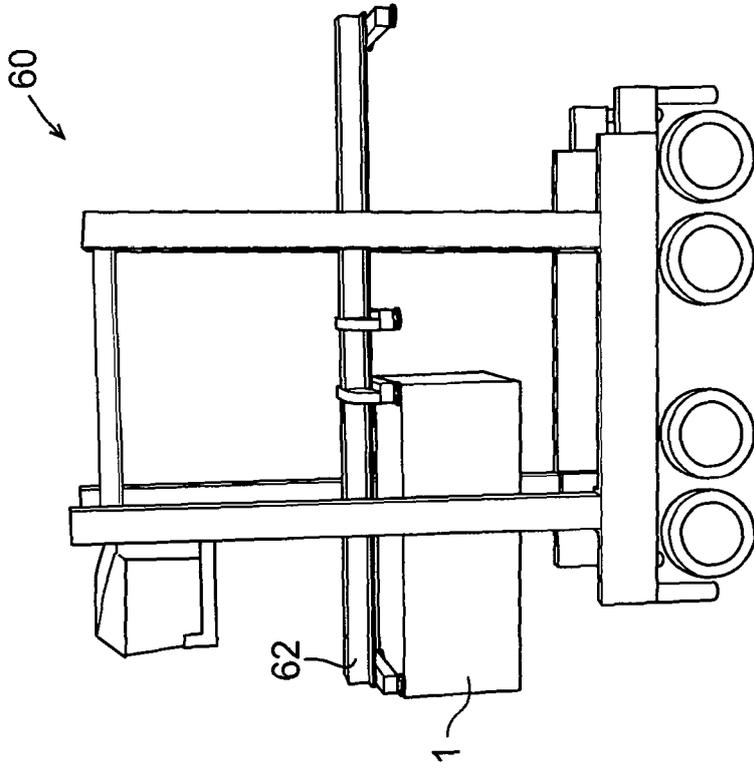


Fig. 6

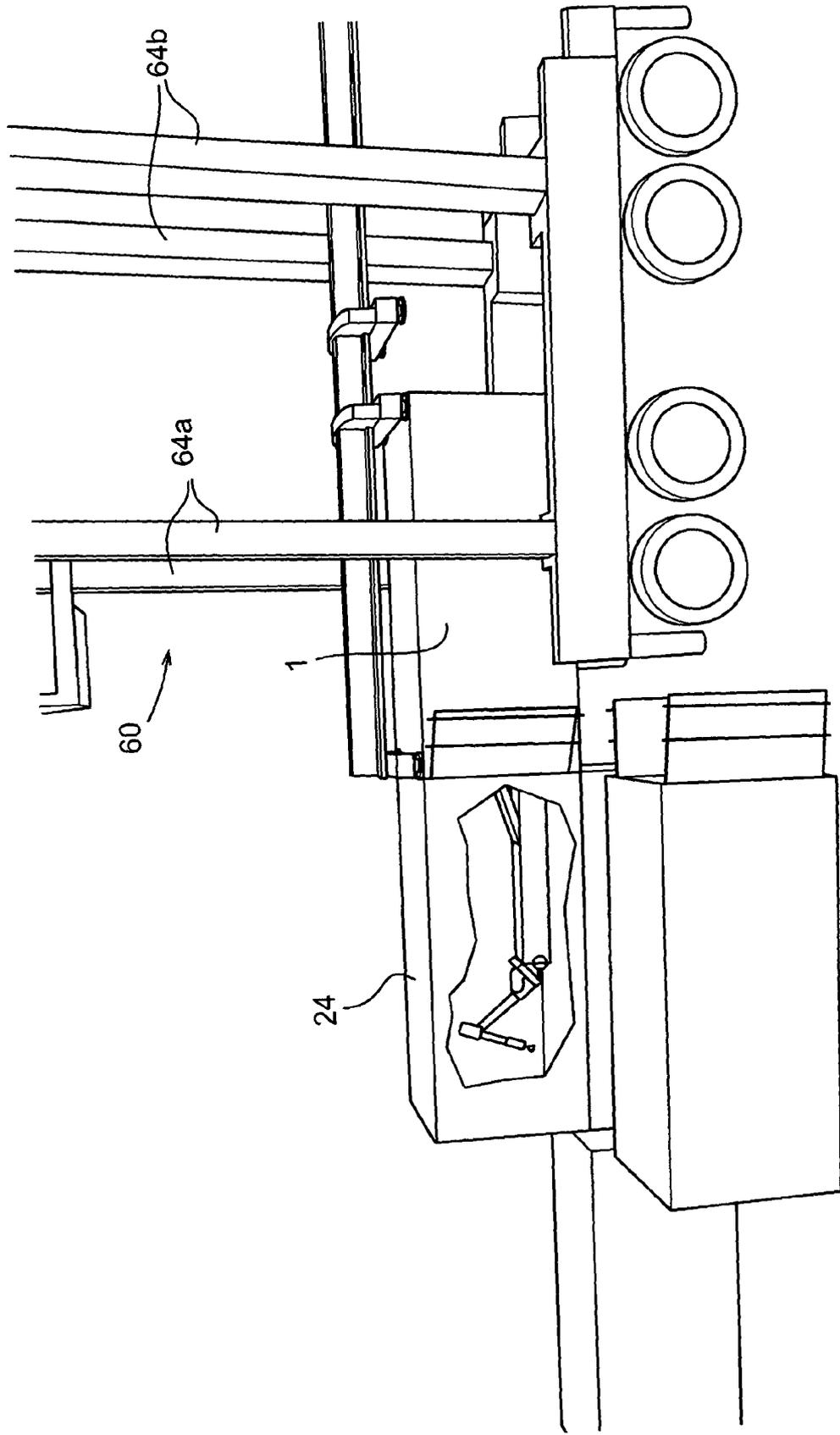


Fig. 7