

DESCRIPCIÓN

GRÚA PÓRTICO PARA CONTENEDORES Y MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO

La presente invención se refiere a una grúa pórtico para la carga y la descarga de contenedores de transporte, como por ejemplo en puertos y estaciones ferroviarias.

5 También se refiere a un método de funcionamiento de dicha grúa pórtico.

Antecedentes de la invención

Son conocidas en el estado de la técnica las grúas pórtico para contenedores, también llamadas grúa STS, por sus siglas en inglés Ship to Shore, las cuales consisten en infraestructuras para la carga y descarga de contenedores en las terminales de transporte y
10 que suelen comprender:

- una estructura en forma de pórtico, habitualmente con cuatro columnas y una viga horizontal en voladizo en sus extremos,
- un sistema de rieles en la viga, y
- un spreader.

15 Los spreaders son dispositivos a modo de marco de agarre, que habitualmente penden de un carro desplazable por los rieles de la viga, y cuya altura está controlada por un cableado con poleas accionado por un motor. El spreader es acoplable a las cuatro esquinas superiores de los contenedores mediante unos medios de anclajes, que suelen ser unos elementos electro-mecánicos conocidos como twistlocks. También pueden contar con
20 medios de centraje, como por ejemplo las aletas conocidas como flippers, accionadas por el operario de la grúa y que permiten centrar el spreader cuando se coloca sobre el contenedor.

Las grúas pórtico realizan el traslado de los contenedores entre, por ejemplo, el muelle y el buque portacontenedores. Por ley, las grúas deben ser manejadas de forma manual por al
25 menos un operario. El operario que maneja la grúa se suele situar en una cabina dispuesta en la parte superior del pórtico; cuando el pórtico está a la altura del buque, maniobra para que la grúa con el spreader se desplace y descienda hasta el contenedor que se quiere cargar o descargar, acciona los twistlocks para trabarlos al contenedor, lo iza, lo desplaza horizontalmente y lo deposita en el muelle. Cuando ya están en tierra, los contenedores se

colocan sobre otro medio de transporte (generalmente un camión portacontenedores) o bien se apilan.

Es de destacar que en las grúas más modernas, denominadas “semiautomáticas”, la cabina se encuentra virtualizada en un edificio de control anexo y el operador gestiona la carga y descarga en modo remoto.

Las grúas pórtico son estructuras que pueden llegar a medir hasta los 140 metros de altura y cargar más de 20.000 toneladas. Resulta obvio que los tiempos de carga y descarga de un mismo contenedor son extensos, mientras que la cantidad de energía para hacer funcionar una grúa pórtico es elevado.

- 10 Para reducir el consumo de energía y los tiempos de carga y descarga, las grúas pórtico divulgadas en los documentos US3630390 y US5931625 disponen de una viga con spreaders en el lado del barco (spreaders de lado barco, de ahora en adelante), spreaders en el lado de tierra (spreaders de lado tierra, de ahora en adelante), y carros de transporte horizontal, las cuales ofrecen la posibilidad de desplazar un contenedor desde el lado del
- 15 barco hacia el lado de tierra mientras el spreader de lado barco desciende para coger otro contenedor y el spreader de lado tierra asciende para descargar el contenedor del carro, y posteriormente hacer los recorridos a la inversa.

- A su vez, el documento US3630390 muestra un puente grúa que se extiende entre dos orillas de un canal, capaz para descargar o cargar un barco portacontenedores que en el
- 20 canal. El puente grúa lleva dos grupos de spreaders y un carro para cada grupo, los cuales pueden funcionar a la vez.

- Por su parte, la grúa del documento US5931625A divulga un carro con una plataforma para dos contenedores y con un sistema de rotación para intercambiar la posición de los contenedores, gracias al cual la grúa permite descargar un contenedor del barco en un
- 25 sentido de funcionamiento de los spreaders y cargar otro contenedor en el barco en el sentido contrario, pero siempre en paralelo a la línea de puerto.

Sin embargo, resulta adecuado proporcionar mejoras a las grúas existentes para facilitar aún más la maniobra de los contenedores y reducir el tiempo de carga y descarga.

Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es el de proporcionar una grúa pórtico que presenta las ventajas que se describen a continuación.

La presente invención consiste en una grúa pórtico para contenedores con al menos una
5 viga horizontal con rieles, dispuesta elevada, y la cual comprende:

- uno o más spreaders de lado barco dispuestos para ascender uno o más contenedores, soportados en un primer tramo de dicha viga horizontal,
- uno o más spreaders de lado tierra dispuestos para descender uno o más contenedores, soportados en un segundo tramo de dicha viga horizontal, y
- 10 - un carro de transporte horizontal de contenedores, como por ejemplo los conocidos como trolleys, montado desplazable a lo largo de la viga de modo que es susceptible de colocarse debajo de los contenedores ascendidos por los spreaders de lado barco, para soportarlos y para desplazarlos hasta debajo de los spreaders de lado tierra, comprendiendo dicho carro de transporte horizontal uno o más conjuntos de
15 anclaje para anclar de forma disociable los contenedores.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, los spreaders son dispositivos a modo de marco de agarre, cuya altura está controlada por un sistema de cableado con poleas accionado por un motor. Los spreaders se pueden anclar de forma disociable a las cuatro esquinas superiores de los contenedores mediante unos medios de anclaje, que suelen ser
20 unos elementos electro-mecánicos conocidos como twistlocks.

Gracias a la presente configuración de grúa, resulta posible llevar a cabo el ascenso de unos contenedores en un tramo de la viga simultáneamente al descenso de otros contenedores en otro tramo, siendo preferentemente tramos opuestos de la viga. Este efecto técnico conlleva la ventaja del aprovechamiento del tiempo de uso de la grúa por parte de
25 los operarios, al ascender unos spreaders mientras se descenden otros, a la vez que se hace circular de un lado a otro el carro de transporte horizontal.

Preferentemente, la grúa comprende al menos un carro de soporte, dispuesto para desplazarse a lo largo del primer tramo de la viga horizontal y para soportar al menos uno de los spreaders de lado barco. Igualmente, la grúa puede comprender un carro de soporte,
30 dispuesto para desplazarse a lo largo del segundo tramo de la viga horizontal y para

soportar al menos uno de los spreaders de lado tierra. De esta forma, pueden cargar y/o descargar contenedores en diferentes posiciones laterales.

En una realización preferente, la viga horizontal comprende dos conjuntos de rieles, a la vez que los carros de soporte de los spreaders comprenden un conjunto de ruedas dispuestas
5 para desplazarse por uno de dichos conjuntos de rieles, mientras que el carro de transporte horizontal comprende otro conjunto de ruedas dispuesto para desplazarse por el otro de dichos conjuntos de rieles. Preferiblemente, la viga horizontal es de configuración doble y uno de dichos conjuntos de rieles se encuentra en las caras internas de la viga horizontal, a la vez que el conjunto de ruedas de los carros de soporte se encuentra dispuesto para
10 desplazarse por este último conjunto de rieles, mientras que el otro de dichos conjuntos de rieles se encuentran en la superficie superior de la viga horizontal y el conjunto de ruedas del carro de transporte horizontal está dispuesto para desplazarse por este.

Otro aspecto diferencial de la presente grúa consiste en que comprende unos medios de accionamiento dispuestos para accionar simultáneamente el desplazamiento vertical de al
15 menos un spreader de lado barco y un spreader de lado tierra, estando vinculados operativamente dichos spreaders entre sí de forma que la energía potencial gravitatoria y/o la energía cinética disponible en los contenedores descendidos con los spreaders de lado tierra puede ser aprovechada por los medios de accionamiento para ascender otros contenedores con los spreaders de lado barco. Las ventajas obtenidas gracias a esta
20 característica consisten en:

- el aprovechamiento de la energía potencial gravitatoria y/o cinética de los contenedores que se arrian para ascender los contenedores que se izan,
- al aprovechar dicha energía, resulta factible disponer más de un spreader de lado barco y más de un spreader de lado tierra que trabajen en paralelo, junto con un
25 carro capaz de desplazar horizontalmente un contenedor o más, sin necesidad de aumentar en exceso la potencia requerida por la grúa, lo que multiplica aún más el aprovechamiento del tiempo de carga y descarga,
- al aprovechar dicha energía, resulta factible aumentar la velocidad de subida de los contenedores sin necesidad de aumentar en exceso la energía consumida por la
30 grúa, lo que multiplica aún más el aprovechamiento del tiempo de carga y descarga.

En una primera realización dependiente de la anterior, dichos medios de accionamiento comprenden un sistema de cableado con al menos un cable que vincula operativamente dichos spreaders entre sí, el cual es susceptible de ser accionado por un sistema de transmisión. En relación al sistema de transmisión, puede comprender, por ejemplo, un sistema de engranajes, un cabrestante y/o un sistema equivalente accionable por un motor.

En una segunda realización, dichos medios de accionamiento comprenden un sistema de cableado independiente para cada spreader, a la vez que un sistema de transmisión dispuesto para conectarse de forma disociable a dichos sistemas de cableado y vincularlos operativamente a voluntad. En esta última realización, los medios de accionamiento pueden ser accionables por un único motor o bien por motores independientes para cada spreader.

A su vez, de forma opcional, la grúa pórtico puede comprender un freno regenerativo en los spreaders y/o en los carros de transporte horizontal, de forma que la energía cinética disponible al trasladar los contenedores se puede recuperar mediante dicho freno regenerativo.

En una realización opcional de la presente grúa pórtico, esta comprende una o más vigas paralelas debajo de dicha viga horizontal, a distintas alturas de trabajo, con sus correspondientes carros de transporte horizontal. De esta forma, se favorece el uso alternativo de varios spreaders de lado barco y de descenso a la vez.

Como se ha mencionado anteriormente, el carro de transporte horizontal comprende uno o más conjuntos de anclaje a los contenedores, los cuales consisten preferentemente en twistlocks, así como los de los presentes spreaders.

De forma preferente, para una mayor automatización de la grúa, los spreaders de lado barco, los spreaders de lado tierra y/o el carro de transporte horizontal comprenden sensores de velocidad, de posición respecto a los contenedores y/o de acoplamiento de los medios y los conjuntos de anclaje.

Un aspecto complementario de la presente grúa pórtico consiste en la disposición de una o más vigas horizontales adicionales en una configuración en serie a dicha viga horizontal, las cuales comprenden sus respectivos carros de transporte horizontal o sus respectivos spreaders, con medios y conjuntos de anclaje a contenedores bien por encima o por debajo de estos, para recibirlos y desplazarlos a través de dichas vigas horizontales adicionales.

Para facilitar la maniobra de la presente grúa pórtico, dicho carro de transporte horizontal puede disponer de una plataforma para el acceso a este de un operario, por ejemplo, para el control de los anclajes de los contenedores al carro de transporte horizontal y/o a los spreaders de lado tierra.

- 5 En una realización preferente, cada conjunto de anclaje del carro de transporte horizontal comprende un mecanismo de rotación apto para rotar 90° el conjunto de anclaje alrededor de su eje de simetría vertical. Como opción, el mecanismo de rotación consiste en una corona de giro (mecanismo con forma de disco, muy utilizado para soportar y girar las plumas de las grúas torre de las construcciones de edificios). La corona de giro estaría
- 10 posicionada en el eje de simetría vertical del conjunto de anclaje, de forma que su centro sería el punto de pivote. Cada mecanismo de rotación comprende un sistema de control configurado para rotar 90° su respectivo conjunto de anclaje durante la traslación horizontal del carro, de forma que cada contenedor llega rotado 90° desde un extremo al otro de la viga. El contenedor pasa de estar en el lado barco en una posición paralela a la línea de
- 15 puerto (que es la posición en la que llega en el barco) a estar en el lado tierra en una posición perpendicular a la línea de puerto, la cual es una posición más adecuada para su carga por parte de los vehículos de tierra. En una posible subrealización, los spreaders de lado tierra están posicionados en perpendicular a la viga. En otra posible subrealización, los spreaders de lado tierra disponen de unos medios de rotación, de forma que pueden anclar
- 20 los contenedores tanto en posición paralela como en posición perpendicular a la viga, y así pueden descargar los contenedores en tierra en cualquiera de las posiciones. Son varias las ventajas implementadas en esta realización preferente:

- Otro aspecto de la presente invención consiste en un método de descarga de contenedores mediante una grúa pórtico según se ha descrito anteriormente. Este método se caracteriza
- 25 por comprender una primera etapa que incluye simultáneamente ascender uno o más spreaders de lado barco y descender uno o más spreaders de lado tierra. La realización simultánea de los pasos mencionados en esta etapa es lo que permite obtener los beneficios y las ventajas descritas mediante la presente grúa pórtico.

- Para un mayor aprovechamiento del tiempo, dicha etapa incluye preferentemente acercar de
- 30 forma simultánea al menos un carro de transporte horizontal a los spreaders de lado barco. Esta etapa se considera como opcional por el hecho de que, en ciertas situaciones, el carro de transporte horizontal ya puede encontrarse adyacente a los spreaders de lado barco, como por ejemplo al inicio de la descarga de una mercancía.

A continuación de cualquiera de las etapas anteriores, preferiblemente el método de funcionamiento comprende situar al menos un carro de transporte horizontal debajo de los contenedores ya izados por los spreaders de lado barco, anclar el carro de transporte horizontal a dichos contenedores y desanclar los spreaders de lado barco de ellos, mientras
5 a la vez se desanclan los spreaders de lado tierra de los contenedores arriados con estos. Como es habitual en las descargas de contenedores, hay operarios que controlan los anclajes de los spreaders a los contenedores tanto en la zona de carga como en la zona de descarga. Gracias a esta etapa, se optimiza el tiempo dedicado por dichos operadores durante la descarga de un envío con varios contenedores.

- 10 Posteriormente a la etapa anterior, el método puede comprender una etapa que incluye simultáneamente ascender uno o más spreaders de lado tierra, descender uno o más spreaders de lado barco y acercar el carro de transporte horizontal cargado a los spreaders de lado tierra.

- 15 A continuación de la etapa anterior, el método puede comprender una etapa que incluye situar los contenedores desplazados por los carros de transporte horizontal debajo de los spreaders de lado tierra, anclar los spreaders de lado tierra a dichos contenedores y desanclar los carros de transporte horizontal de dichos contenedores, a la vez que anclar los spreaders de lado barco a unos nuevos contenedores.

- 20 Tras más de medio siglo desde el desarrollo de la primera grúa pórtico y tras grandes innovaciones aplicadas al sector, todavía no se ha hecho pública ninguna grúa que comprenda las características anteriormente mencionadas, ni que funcione según el método aquí descrito, ni que ofrezca las valiosas ventajas citadas.

Breve descripción de las figuras

- 25 Para mejor comprensión de cuanto se ha expuesto anteriormente, se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización de la grúa pórtico para contenedores de la presente invención.

Figura 1.- Es una vista en perspectiva de un primer ejemplo de realización de la grúa pórtico para contenedores.

- 30 Figura 2.- Es una ampliación del detalle I de la Figura 1.

Figura 3.- Es una vista esquemática de una grúa pórtico para contenedores con un sistema de transmisión que vincula el ascenso y descenso simultáneo de los spreaders.

Figura 4.- Es una vista esquemática de una realización de ejemplo de una grúa pórtico para contenedores con vigas adicionales en serie a la viga horizontal.

- 5 Figura 5.- Es una representación de una posible sucesión de etapas de un primer método de funcionamiento de la presente invención.

Figura 6.- Es una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de realización de la grúa pórtico para contenedores.

Figura 7.- Es una ampliación del detalle VI de la Figura 6.

- 10 Figura 8.- Es una representación de una posible sucesión de etapas de un segundo método de funcionamiento de la presente invención.

Figura 9.- Es una representación de una posible sucesión de etapas de un tercer método de funcionamiento de la presente invención.

- 15 Figura 10.- Es una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de realización de la grúa pórtico para contenedores.1'

Descripción de una realización preferente

A continuación, se describe una realización de la grúa pórtico para contenedores y el método de funcionamiento reivindicados, haciendo referencia a las figuras 1 a 4.

- 20 En la Figura 1 se muestra una realización preferente de la grúa pórtico de la presente invención, donde se aprecia:

- una viga horizontal (1),
 - un spreader de lado barco (2), soportado en un primer tramo (11) de dicha viga horizontal (1) mediante un carro de soporte (21), estando dicho spreader (2) descendido mediante un sistema de cableado con poleas (22) y anclado a un
- 25 contenedor (10),

- un spreader de lado tierra (3), soportado en un segundo tramo (12) de dicha viga horizontal (1), y
- un carro de transporte horizontal (4), soportado en dicha viga horizontal (1) entre el spreader de lado barco (2) y el spreader de lado tierra (3).

5 Por razones de claridad, la Figura 1 no se muestran los rieles ni la cabina del operario de la grúa pórtico.

En la Figura 2 se ilustra una ampliación del detalle I señalado en la Figura 1. En ella se aprecia en detalle el spreader de lado tierra (3), el correspondiente carro de soporte (31), el correspondiente sistema de cableado (32) y los correspondientes medios de anclaje (33) al
10 contenedor (10), así como el carro de transporte horizontal (4), el cual comprende un conjunto de anclaje (41). Por razones de claridad, el contenedor (10) de esta Figura 2 se ha representado con paredes transparentes.

La Figura 3 muestra una realización esquemática de la presente grúa donde los sistemas de cableado (22, 32) que maniobran los spreaders de lado barco (2) y de descenso (3) se
15 encuentran vinculados mediante un cabrestante (5), de forma que la energía potencial gravitatoria y la energía cinética disponible al descender los contenedores (10) con los spreaders de lado tierra (3) es aprovechada para el ascenso de los contenedores (10) por los spreaders de lado barco (2).

En la Figura 4 se ilustra de forma esquemática una grúa pórtico que dispone de dos vigas
20 horizontales adicionales (1', 1'') en una configuración en serie a dicha viga horizontal (1), las cuales comprenden sus respectivos carros de transporte horizontal (no mostrados en la figura) y sus respectivos spreaders (3'), con medios de anclaje a contenedores (10), bien por encima o por debajo de estos, para recibirlos y desplazarlos a través de dichas vigas horizontales adicionales (1', 1'').

25 Por lo que respecta al método de funcionamiento, en la Figura 5 se han representado unas etapas de ejemplo de la descarga de un contenedor con la grúa representada en la Figura 1. En este ejemplo, el método comprende una primera etapa (A) que incluye simultáneamente ascender el spreader de lado barco (2) con un contenedor (10) y descender el spreader de lado tierra (3) con otro contenedor (10), a la vez que acercar el carro de transporte horizontal
30 (4) al spreader de lado barco (2).

A continuación, el método de funcionamiento mostrado comprende una segunda etapa (B) que incluye situar el carro de transporte horizontal (4) debajo del contenedor (10) ya izado por el spreader de lado barco (2), anclar el carro de transporte horizontal (4) a dicho contenedor (10) y desanclarle el spreader de lado barco (2), mientras a la vez se desancla el
5 spreader de lado tierra (3) del contenedor arriado.

Posteriormente, el método de la Figura 5 muestra una tercera (C) que incluye simultáneamente descender el spreader de lado barco (2), ascender el spreader de lado tierra (3) y acercar el carro de transporte horizontal (4) cargado con un contenedor (10) al spreader de lado tierra (3).

10 Para finalizar el ciclo, el método mostrado en la figura 5 comprende una cuarta etapa (D) que incluye situar el contenedor (10) desplazado por el carro de transporte horizontal (4) debajo del spreader de lado tierra (3), anclar el spreader de lado tierra (3) a dicho contenedor y desanclarle el carro de transporte horizontal (4), a la vez que anclar el spreader de lado barco (2) a un nuevo contenedor.

15 En la Figura 6 se muestra una segunda realización preferente de la grúa pórtico de la presente invención, donde se aprecia:

- una viga horizontal (1),
- un spreader de lado barco (2), cuya posición de anclaje de los contenedores (10) es la habitual, es decir, perpendicular a la viga horizontal (1),
- 20 - un spreader de lado tierra (3'), cuya posición de anclaje de los contenedores (10), en cambio, es paralela a la viga horizontal (1), y
- un carro de transporte horizontal (4'), cuyo conjunto de anclaje (41') soporta un contenedor (10) en proceso de rotación mediante el mecanismo de rotación (42').

En la Figura 7 se ilustra en detalle el carro de transporte horizontal (4') debajo del spreader de lado barco (2), donde el conjunto de anclaje (41') se encuentra sustentado por el
25 mecanismo de rotación (42') para su rotación alrededor de su eje de simetría vertical (43').

En la Figura 8 se ha representado un ejemplo del procedimiento de descarga de los contenedores almacenados en un barco (no mostrado por razones de claridad) mediante la grúa representada en las figuras 6 y 7. En este ejemplo, el método comprende una primera
30 etapa (A') que incluye simultáneamente anclar el spreader de lado barco (2) a uno de los

contenedores (10) del barco, desanclar el contenedor ya transportado por el carro de transporte horizontal (4') respecto al conjunto de anclaje (41') de este, y anclar el spreader de lado tierra (3') a este último contenedor (10).

A continuación, el método de funcionamiento de la figura 8 comprende una segunda etapa (B') que incluye simultáneamente ascender el contenedor (10) del barco con el spreader de lado barco (2) mientras se le acerca el carro de transporte horizontal (4') hasta situarlo debajo de dicho contenedor (10), a la vez que se desciende el otro contenedor (10) con el spreader de lado tierra (3'). Como se puede apreciar, la posición del contenedor (10) en el lado barco es perpendicular a la viga horizontal (1), mientras que la posición del contenedor (10) en el lado tierra es paralela a la viga horizontal (1).

Seguidamente, el método de funcionamiento de la figura 8 comprende una tercera etapa (C') que incluye simultáneamente anclar el carro de transporte horizontal (4') a dicho contenedor (10) del barco y desanclarle el spreader de lado barco (2), mientras a la vez se desancla el spreader de lado tierra (3') del contenedor descendido.

Posteriormente, el método de la Figura 8 muestra una cuarta etapa (D') que incluye simultáneamente descender el spreader de lado barco (2), ascender el spreader de lado tierra (3') y rotar 90° el conjunto de anclaje (41') del carro de transporte horizontal (4'), el cual se encuentra cargado con el contenedor (10) del barco, mientras se desplaza hasta situarse debajo del spreader de lado tierra (3').

Finalmente, el método de funcionamiento de la figura 8 comprende una quinta etapa (E') que consiste en repetir los pasos de la primera etapa (A'), pero con otros contenedores (10), así como repetir sucesivamente el resto de etapas, como sería una sexta etapa en que se desciende el contenedor (10) con el spreader de lado tierra (3'), etc.

En la Figura 9 se ha representado un ejemplo del procedimiento de carga de los contenedores desde tierra hacia el barco con la grúa representada en las figura 6 y 7. En este ejemplo, el método comprende una primera etapa (A'') que incluye simultáneamente anclar el spreader de lado tierra (3') a uno de los contenedores (10) que se encuentran en tierra, desanclar el contenedor ya transportado por el carro de transporte horizontal (4') del conjunto de anclaje (41') de este y anclar el spreader de lado barco (2) a este último contenedor (10).

A continuación, el método de funcionamiento de la figura 9 comprende una segunda etapa (B'') que incluye simultáneamente ascender el contenedor (10) de tierra con el spreader de lado tierra (3') mientras se le acerca el carro de transporte horizontal (4') hasta situarlo debajo de dicho contenedor (10), a la vez que se desciende el otro contenedor (10) con el
5 spreader de lado barco (2). Como se puede apreciar, la posición del contenedor (10) en el lado barco es perpendicular a la viga horizontal (1), mientras que la posición del contenedor (10) en el lado tierra es paralela a la viga horizontal (1).

Seguidamente, el método de funcionamiento de la figura 9 comprende una tercera etapa (C'') que incluye simultáneamente anclar el carro de transporte horizontal (4') a dicho
10 contenedor (10) de tierra y desanclarle el spreader de lado tierra (3'), mientras a la vez se desancla el spreader de lado barco (2) del contenedor descendido.

Posteriormente, el método de la Figura 9 muestra una cuarta etapa (D'') que incluye simultáneamente descender el spreader de lado tierra (3'), ascender el spreader de lado
barco (2) y rotar 90° el conjunto de anclaje (41') del carro de transporte horizontal (4'), el cual
15 se encuentra cargado con el contenedor (10) de tierra, mientras se desplaza hasta situarse debajo del spreader de lado barco (2).

Finalmente, el método de funcionamiento de la figura 9 comprende una quinta etapa (E'') que consiste en repetir los pasos de la primera etapa (A''), pero con otros contenedores (10), así como repetir sucesivamente el resto de etapas, como sería una sexta etapa en que se
20 desciende el contenedor (10) con el spreader de lado barco (2), etc.

La figura 10 ilustra un sistema de carga y descarga que comprende:

- una grúa pórtico (1) principal y una o más grúas pórtico (100, 101) secundarias, , paralelas entre sí y cada una con sus respectivos carros de transporte horizontal y sus respectivos spreaders, y
- 25 - al menos un carril (200), en perpendicular a las vigas de las grúas pórtico (1, 100, 101) y que transcurre por debajo de uno de sus spreaders, el cual dispone de al menos un carro de transporte horizontal (en esta realización situado sobre rieles adyacentes al suelo, pero podría ser sobre una viga elevada) para recibir un contenedor y trasladarlo preferentemente de forma autónoma entre las grúas pórtico
30 (1, 100, 101).