

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 684**

51 Int. Cl.:

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

B66C 13/46 (2006.01)

B66C 13/48 (2006.01)

B66C 15/04 (2006.01)

B66C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2012 PCT/JP2012/080617**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14083611**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2012 E 12889121 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2927178**

54 Título: **Dispositivo de ayuda al funcionamiento de una grúa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2017

73 Titular/es:

**TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL
SYSTEMS CORPORATION (100.0%)
3-1-1, Kyobashi, Chuo-ku,
Tokyo 1040031, JP**

72 Inventor/es:

**SUZUKI, NORIHIRO;
NAKAMURA, DAISUKE y
KIJIMA, KENJI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 634 684 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

Dispositivo de ayuda al funcionamiento de una grúa

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa que ayuda al funcionamiento de una grúa que incluye un cuerpo móvil capaz de izar un contenedor y moverlo en una dirección horizontal.

10 Antecedentes de la técnica

Para instalaciones de grúas portuarias y similares que incluyen un cuerpo móvil tal como un carro que iza un contenedor y atraviesa, se conocen técnicas que, con el fin de evitar un choque entre un contenedor o un elemento de agarre de contenedor que desciende o atraviesa mientras está suspendido del cuerpo móvil y un objeto que es susceptible de entrar en contacto con el contenedor o el elemento de agarre de contenedor, logran la puesta a tierra de bajo impacto, o impiden un colapso de contenedores apilados debido a que el contenedor o el elemento de agarre de contenedor golpea de manera transversal el objeto, detectan la posición del objeto mediante un sensor y disminuyen automáticamente la velocidad de descenso o movimiento transversal.

La patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2005-104665 divulga un sistema para impedir los choques de contenedores en el que un sensor láser bidimensional que tiene una amplitud de detección sectorial en una dirección de movimiento transversal está unido a una parte de un cuerpo móvil, siendo capaz la parte de garantizar la vista de una parte de borde inferior de un contenedor izado con un elemento de agarre de contenedor, el sensor realiza un barrido en la dirección de movimiento transversal, y se proporcionan medios de control para controlar la posición a la que se mueve el contenedor, basándose en datos sobre la posición de la parte de borde inferior del contenedor izado y datos sobre la posición de un borde superior de contenedores colocados.

Lista de referencias**30 Bibliografía de patentes**

Documento de patentes 1: patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2005-104665

El documento JP 2000 169079 A divulga un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según el preámbulo de la reivindicación 1 y describe un dispositivo de medición de posición de carga de contenedor en buque portacontenedores con libertad para introducir automáticamente información de posición de carga de contenedor en buque portacontenedores en un ordenador de una sala de control central para controlar un depósito de contenedores midiendo automáticamente la posición de carga de contenedor en buque portacontenedores. Se constituye un dispositivo de medición de posición de carga de contenedor en buque portacontenedores proporcionando un telémetro de onda luminosa que puede barrer de manera unidimensional, para medir unos datos de distribución de distancia de un buque portacontenedores y un muelle de lado de tierra, fijado en la parte superior de una pata de lado del mar de una grúa para contenedores de modo que se coloque en diagonal por encima de un contenedor cargado en el buque portacontenedores y para barrer de manera unidimensional desde esta posición de fijación, un telémetro de onda luminosa fijado en un carro de la grúa para contenedores 5 y para medir una distancia en vertical hacia abajo desde el carro moviéndose de manera transversal con el carro, un dispositivo de medición de posición transversal de carro para medir una posición transversal del carro y una unidad aritmética para calcular la posición de carga de contenedor en buque portacontenedores según señales de salida del telémetro de onda luminosa, el telémetro de onda luminosa y el dispositivo de medición de posición transversal de carro.

50 Sumario de la invención**Problema técnico**

La técnica convencional divulgada en la publicación mencionada anteriormente tiene los siguientes problemas. En depósitos de contenedores, con el fin de que contengan tantos contenedores como sea posible, se apilan los contenedores tan alto como sea posible. Por tanto, los contenedores altamente apilados producen un punto ciego para un medidor de distancia del tipo de barrido tal como un sensor láser bidimensional, lo que puede dar como resultado un fallo para detectar el borde superior de un contenedor colocado. Tal zona de punto ciego puede dificultar una disminución de velocidad automática apropiada del contenedor o el elemento de agarre de contenedor que desciende o atraviesa. Además, en algunos casos, se inicia una disminución de velocidad automática en una posición que está detrás innecesariamente, lo que aumenta el tiempo requerido para el movimiento del contenedor o el elemento de agarre de contenedor y, por tanto, da como resultado una disminución de la eficiencia de funcionamiento.

La presente invención se ha realizado para solucionar los problemas mencionados anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa que permita la supresión de

la disminución de la eficiencia de funcionamiento incluso cuando ha aparecido un punto ciego para un medidor de distancia del tipo de barrido.

Solución al problema

5 La presente invención proporciona un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa para ayudar al funcionamiento de una grúa tal como se expone en la reivindicación 1.

Efecto ventajoso de la invención

10 Un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la presente invención permite la supresión de disminución de la eficiencia de funcionamiento incluso cuando ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido.

Breve descripción de los dibujos

15 La figura 1 es un diagrama en perspectiva que ilustra una grúa a la que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 1 de la presente invención.

20 La figura 2 es una vista frontal de la grúa ilustrada en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado el sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 1 de la presente invención.

25 La figura 4 es un diagrama para describir la disminución de velocidad automática y la revisión de datos de distribución de alturas de objetos.

La figura 5 es una vista frontal de la grúa ilustrada en la figura 1.

30 La figura 6 es una vista frontal de la grúa ilustrada en la figura 1.

La figura 7 es un diagrama para describir la revisión de datos de distribución de alturas de objetos.

35 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 2 de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 3 de la presente invención.

40 La figura 10 es un diagrama para describir un método de detección de la dimensión de altura de un contenedor en la realización 3.

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 4 de la presente invención.

45 La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 5 de la presente invención.

50 La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 6 de la presente invención.

La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 7 de la presente invención.

55 La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 8 de la presente invención.

La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 9 de la presente invención.

60 La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 10 de la presente invención.

Descripción de realizaciones

65 A continuación, con referencia a los dibujos, se describirán realizaciones de la presente invención. En los dibujos, se

indican los componentes comunes mediante los mismos números de referencia, y se omitirán las descripciones solapantes. Obsérvese que la presente invención incluye todas las combinaciones de las realizaciones respectivas indicadas a continuación.

5 Realización 1

La figura 1 es un diagrama en perspectiva que ilustra una grúa a la que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 1 de la presente invención. La figura 2 es una vista frontal de la grúa 100 ilustrada en la figura 1. La grúa 100 en la presente realización se usa en un depósito de contenedores en el que se reúnen y almacenan contenedores 108 en forma de paralelepípedo rectangular. En la siguiente descripción, un contenedor 108 suspendido de la grúa 100 se denomina "contenedor 108R", el/los contenedor(es) situado(s) en el depósito de contenedores se denomina(n) "contenedor(es) 108Q", y si no hay una distinción específica entre ellos, el/los contenedor(es) se denomina(n) colectivamente "contenedor(es) 108".

15 Tal como se ilustra en las figuras 1 y 2, en el depósito de contenedores, los contenedores 108Q pueden situarse de tal manera que los contenedores 108Q se disponen en una pluralidad de filas (cinco filas en la configuración ilustrada) y se apilan en una pluralidad de niveles (cuatro niveles en la configuración ilustrada). Cada uno de los contenedores 108 se carga sobre una plataforma 110 de un camión 107, y se transporta al depósito de contenedores o se transporta fuera del depósito de contenedores. En el depósito de contenedores, está previsto un carril por el que puede circular el camión 107, adyacente a un espacio en el que se sitúan los contenedores 108Q y en paralelo a la dirección de las filas de los contenedores 108Q (es decir, una dirección longitudinal de los contenedores 108Q).

La grúa 100 incluye un bastidor 101 en forma de pórtico que se encuentra a ambos lados de los contenedores 108Q reunidos en el depósito de contenedores y el carril de circulación para el camión 107, una pluralidad de ruedas motrices 102 que permiten que el bastidor 101 se mueva en la dirección de las filas de los contenedores 108Q, y un cuerpo móvil 103 que puede moverse a lo largo de las vigas transversales del bastidor 101 en una dirección horizontal. El cuerpo móvil 103 puede moverse recto en una dirección perpendicular a la dirección de las filas del contenedor 108Q, por encima de los contenedores 108Q reunidos en el depósito de contenedores. En la siguiente descripción, una dirección paralela a la dirección de movimiento del cuerpo móvil 103 se denomina "dirección transversal". Además, un movimiento en la dirección transversal se denomina "que atraviesa".

En el cuerpo móvil 103, están montados una sala de operaciones 111, tambores de enrollado 112, que se accionan por un motor de izado 8, y un medidor de distancia del tipo de barrido 109. Desde el tambor de enrollado 112, un elemento de agarre de contenedor 105 tal como una viga repartidora que puede agarrar y liberar el contenedor 108 se suspende mediante cables metálicos 104. Los tambores de enrollado 112 pueden elevar el elemento de agarre de contenedor 105 mediante el enrollado de los cables metálicos 104, y hacer descender el elemento de agarre de contenedor 105 soltando los cables metálicos 104. La sala de operaciones 111 está dispuesta en una posición que no se solapa con un área que está en vertical por encima del elemento de agarre de contenedor 105. El medidor de distancia del tipo de barrido 109 está dispuesto en una posición que no se solapa con el área que está en vertical por encima del elemento de agarre de contenedor 105. En la presente realización, la sala de operaciones 111 y el medidor de distancia del tipo de barrido 109 están dispuestos en lados que son opuestos entre sí a través de la posición que está en vertical por encima del elemento de agarre de contenedor 105.

45 Un operario de grúa hace funcionar la grúa 100 haciendo funcionar un dispositivo de funcionamiento en un puesto de operaciones 1 previsto en el interior de la sala de operaciones 111. El operario de grúa acciona en primer lugar las ruedas motrices 102 para desplazar el bastidor 101 hasta una posición objetivo, y detiene el bastidor 101. Durante el desplazamiento del bastidor 101, el elemento de agarre de contenedor 105 se iza a una posición de límite superior normal en un estado en el que el elemento de agarre de contenedor 105 no agarra ningún contenedor 108R. Durante el desplazamiento del bastidor 101, el cuerpo móvil 103 está en una posición arbitraria con relación al bastidor 101. Después de la detención del bastidor 101, el operario de grúa hace que el elemento de agarre de contenedor 105 agarre un contenedor 108 que se ha transportado por el camión 107, y acciona los tambores de enrollado 112 para izar el contenedor 108 y luego hace que atraviese el contenedor 108 junto con el cuerpo móvil 103. Entonces, el operario de grúa detiene el cuerpo móvil 103 en una posición objetivo y suelta los cables metálicos 104 para hacer descender el contenedor 108R junto con el elemento de agarre de contenedor 105 y descarga el contenedor 108R. De la manera como se describió anteriormente, el operario de grúa realiza la tarea de apilar un contenedor 108 que se ha transportado por el camión 107 a una posición designada. Por otra parte, si se facilita una instrucción para transportar un contenedor 108 fuera del depósito de contenedores, el operario de grúa realiza la tarea de izar y transportar un contenedor designado entre los contenedores 108 mantenidos y cargar el contenedor 108 en un camión 107 vacío.

El medidor de distancia del tipo de barrido 109 es, por ejemplo, uno que mide una distancia entre un objeto objetivo y el medidor de distancia del tipo de barrido 109 mediante la irradiación del objeto objetivo con una onda electromagnética para la medición tal como luz láser o microondas y la detección, por ejemplo, de una diferencia de fase entre la onda electromagnética y la onda reflejada de la misma. Además, el medidor de distancia del tipo de barrido 109 puede emitir un ángulo de irradiación de la onda electromagnética para la medición y un valor de

medición de distancia correspondiente al ángulo para cada punto de medición realizando sucesivamente la medición mientras hace rotar la dirección de irradiación de la onda electromagnética para la medición. Tal como se ilustra en la figura 2, el medidor de distancia del tipo de barrido 109 puede medir una distancia y un ángulo entre el medidor de distancia del tipo de barrido 109 y cada uno de los objetos (por ejemplo, contenedores 108Q situados, la plataforma 110 del camión 107 y el suelo) en la amplitud de movimiento del cuerpo móvil 103 mediante el barrido de un plano vertical paralelo a la dirección transversal con las direcciones de irradiación de la onda electromagnética.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado el sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 1 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 3, la grúa 100 en la presente realización incluye el puesto de operaciones 1 dotado del dispositivo de funcionamiento que hace funcionar un operario de grúa, un controlador de accionamiento de grúa 2, un controlador de ayuda al funcionamiento 3, un motor de izado 8 que acciona los tambores de enrollado 112, un detector de velocidad de elevación/descenso 13 que detecta la velocidad de elevación/descenso del elemento de agarre de contenedor 105, un motor transversal 9 que hace que el cuerpo móvil 103 atraviese, y un detector de velocidad transversal 14 que detecta una velocidad transversal del cuerpo móvil 103. En la figura 3, se omite una ilustración de maquinaria auxiliar que no está relacionada con la descripción de la presente invención.

El controlador de accionamiento de grúa 2 incluye un controlador principal que genera una señal de orden de maquinaria auxiliar y una señal de referencia de velocidad a partir de una señal de funcionamiento y una señal de maquinaria auxiliar, y un convertidor de alimentación que acciona el motor de izado 8 y el motor de movimiento transversal 9.

El controlador de ayuda al funcionamiento 3 incluye medios de cálculo de separación de datos de elemento de agarre 4, medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5, medios de determinación de disminución de velocidad 6, medios de cálculo de distancia necesaria 7 y medios de conversión de velocidad-posición 12. Los medios de conversión de velocidad-posición 12 calculan una posición de altura del elemento de agarre de contenedor 105 basándose en la velocidad de elevación/descenso detectada por el detector de velocidad de elevación/descenso 13. Además, los medios de conversión de velocidad-posición 12 calculan la posición del cuerpo móvil 103 basándose en la velocidad transversal del cuerpo móvil 103 detectada por el detector de velocidad transversal 14. En vez de los medios de conversión de velocidad-posición 12, pueden proporcionarse un detector de posición de altura 13a que detecta la posición de altura del elemento de agarre de contenedor 105, y un detector de posición de cuerpo móvil 14a que detecta la posición del cuerpo móvil 103.

El medidor de distancia del tipo de barrido 109 transmite información de medición que incluye valores de medición de distancias y ángulos correspondientes a los ángulos, al controlador de ayuda al funcionamiento 3. Un ejemplo de la información de medición proporcionada por el medidor de distancia del tipo de barrido 109 se indica esquemáticamente mediante las líneas nítidas en la figura 2. Los medios de cálculo de separación de datos de elemento de agarre 4 en el controlador de ayuda al funcionamiento 3 reconocen una parte correspondiente al elemento de agarre de contenedor 105 y un contenedor 108R suspendido de la información de medición transmitida desde el medidor de distancia del tipo de barrido 109 y separa la parte de la información de medición. Basándose en la información de medición con la parte correspondiente al elemento de agarre de contenedor 105 y excluido el contenedor 108R suspendido, los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 producen datos de distribución de alturas de objetos, que son datos que indican una distribución de alturas de objetos en la amplitud de movimiento del cuerpo móvil 103, por ejemplo, los contenedores 108Q, la plataforma 110 y el suelo. Los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 producen los datos de distribución de alturas de objetos mediante, por ejemplo, la conexión de puntos respectivos medidos por el medidor de distancia del tipo de barrido 109 mediante líneas. El medidor de distancia del tipo de barrido 109 realiza sucesivamente la medición también cuando se mueve el cuerpo móvil 103. Los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 producen datos de distribución de alturas de objetos según la posición del cuerpo móvil 103.

En la presente realización, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 y los medios de cálculo de distancia necesaria 7 proporcionan medios de disminución de velocidad automática. Cuando desciende el contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad de descenso al controlador de accionamiento de grúa 2 basándose en los datos de distribución de alturas de objetos y un valor de una distancia necesaria para una disminución de velocidad, que calculan los medios de cálculo de distancia necesaria 7, de modo que la velocidad de descenso del contenedor 108R disminuye automáticamente antes de que el contenedor 108R choque con un objeto ubicado en vertical por debajo del contenedor 108R, por ejemplo, los contenedores 108Q, la plataforma 110 o el suelo. Además, cuando desciende el elemento de agarre de contenedor 105 que no agarra ningún contenedor 108, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad de descenso al controlador de accionamiento de grúa 2 basándose en los datos de distribución de alturas de objetos y un valor de una distancia necesaria para una disminución de velocidad, que calculan los medios de cálculo de distancia necesaria 7, de modo que la velocidad de descenso del elemento de agarre de contenedor 105 disminuye automáticamente antes de que el elemento de agarre de contenedor 105 choque con un objeto ubicado en vertical por debajo del elemento de agarre de contenedor 105.

Además, cuando el contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 atraviesa junto con el cuerpo móvil 103, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad transversal al controlador de accionamiento de grúa 2 basándose en los datos de distribución de alturas de objetos y un valor de una distancia necesaria para una disminución de velocidad, que calculan los medios de cálculo de distancia necesaria 7, de modo que la velocidad transversal del cuerpo móvil 103 disminuye automáticamente antes de que el cuerpo móvil 103 choque con un objeto ubicado delante en la dirección del movimiento del contenedor 108R, por ejemplo, un contenedor 108Q. Además, cuando el elemento de agarre de contenedor 105 que no agarra ningún contenedor 108 atraviesa junto con el cuerpo móvil 103, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad transversal al controlador de accionamiento de grúa 2 basándose en los datos de distribución de alturas de objetos y un valor de una distancia necesaria para una disminución de velocidad, que calculan los medios de cálculo de distancia necesaria 7, de modo que la velocidad transversal del elemento de agarre de contenedor 105 disminuye automáticamente antes de que el elemento de agarre de contenedor 105 choque con un objeto ubicado delante en la dirección del movimiento del elemento de agarre de contenedor 105.

Puesto que la presente realización permite una disminución de velocidad automática tal como se describió anteriormente, aunque un operario de grúa cometa un error en la medición ocular o llegue tarde a la operación de disminución de velocidad, puede impedirse de manera fiable que un contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 que desciende o atraviesa mientras está suspendido del cuerpo móvil 103 choque con un objeto a alta velocidad. Por consiguiente, por ejemplo, puede impedirse de manera fiable que los contenedores 108R y 108Q y el contenido de los mismos, la plataforma 110 del camión 107 y el conductor del camión 107 se dañen, y pueden protegerse de manera fiable. En particular, puede impedirse de manera fiable un accidente tal como que un contenedor 108R que atraviesa mientras está suspendido del cuerpo móvil 103 choque con contenedores 108Q altamente apilados a alta velocidad y que los contenedores 108Q altamente apilados se caigan, permitiendo que se logre una gran seguridad.

La figura 4 es un diagrama para describir la revisión de datos de disminución de velocidad automática y de distribución de alturas de objetos, que se describirá más adelante. Tal como se ilustra en la figura 4, en la presente realización, se representan datos de distribución de alturas de objetos usando coordenadas mediante la posición X en la dirección transversal y la posición de altura H. Además, se supone que V_t es una velocidad actual, V_L es una velocidad de marcha lenta, que es la velocidad tras completarse una disminución de velocidad, Y_L es una distancia de movimiento desde el inicio de la disminución de velocidad hasta completarse la disminución de velocidad, T es el tiempo requerido desde la velocidad actual V_t hasta la detención, T_L es el tiempo de disminución de velocidad requerido desde la velocidad actual V_t hasta la velocidad de marcha lenta V_L y A es una desaceleración. La velocidad de marcha lenta V_L es una velocidad que es lo suficientemente baja como para no provocar daño aunque se ponga a tierra un contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 o impacte, por ejemplo, con cualquiera de los contenedores 108Q, la plataforma 110 o el suelo. La distancia Y_L necesaria para una disminución de velocidad puede obtenerse según las siguientes expresiones. Las siguientes expresiones son comunes tanto para el descenso como el movimiento transversal. Además, en este caso, para simplicidad de descripción, se supone que la desaceleración A es constante; sin embargo, en un control real, puede realizarse la disposición de modo que la desaceleración A cambie gradualmente en los momentos del inicio y el final de la disminución de velocidad.

$$TL = T \cdot (V_t - V_L) / V_t \dots (1)$$

$$Y_L = (V_t - V_L) \cdot T_L + A \cdot T_L^2 / 2 \dots (2)$$

Los medios de cálculo de distancia necesaria 7 calculan una distancia Y_L necesaria para una disminución de velocidad basándose en las expresiones (1) y (2) anteriores y proporcionan la distancia Y_L a los medios de determinación de disminución de velocidad 6. Se supone que H_p es la altura de un objeto ubicado en vertical por debajo del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, H_s es la altura de la superficie inferior del elemento de agarre de contenedor 105, Ch es la dimensión de altura del contenedor 108R suspendido e Y_h es una distancia marginal. Cuando se realiza una disminución de velocidad automática para el descenso, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad de descenso al controlador de accionamiento de grúa 2 basándose en los datos de distribución de alturas de objetos en un punto de tiempo de la siguiente expresión que se satisface:

$$D - Y_L - Y_h \leq H_p \dots (3).$$

Si el elemento de agarre de contenedor 105 agarra el contenedor 108R, se calcula D en la expresión (3) anterior según la siguiente expresión:

$$D = H_s - Ch \dots (4).$$

Si el elemento de agarre de contenedor 105 no agarra ningún contenedor 108R, se obtiene D en la expresión (3) anterior según la siguiente expresión:

$$D = H_s \dots (5).$$

Según el control descrito anteriormente, se completa una disminución de velocidad cuando la superficie inferior del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 que desciende está en una posición que es la distancia marginal Y_h por encima de la altura H_p del objeto ubicado en vertical por debajo del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, y la velocidad de descenso se vuelve igual a la velocidad de marcha lenta VL. Por tanto, la disminución de velocidad puede completarse de manera fiable antes de que la superficie inferior del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 choque con el objeto.

Además, cuando el cuerpo móvil 103 atraviesa, los medios de cálculo de distancia necesaria 7 realizan cálculos que son similares a los de las expresiones (1) y (2) anteriores para calcular una distancia XL necesaria para una disminución de velocidad, y proporcionan la distancia XL a los medios de determinación de disminución de velocidad 6. En este caso, se supone que X_a es la posición de la superficie lateral en el lado derecho en la figura 4 del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, X_b es la posición de la superficie lateral en el lado izquierdo en la figura 4 del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 y X_h es una distancia marginal. Los medios de determinación de disminución de velocidad 6 obtienen una posición X_p que está delante en la dirección de movimiento del cuerpo móvil 103 a la que la altura de un objeto H es igual a o supera la altura D de la superficie inferior del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, basándose en los datos de distribución de alturas de objetos. Si el cuerpo móvil 103 atraviesa hacia la derecha en la figura 4, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad transversal al controlador de accionamiento de grúa 2 en un punto de tiempo de la siguiente expresión que se satisface.

$$X_a + XL + X_h \geq X_p \dots (6)$$

Además, si el cuerpo móvil 103 atraviesa hacia la izquierda en la figura 4, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad transversal al controlador de accionamiento de grúa 2 en un punto de tiempo de la siguiente expresión que se satisface.

$$X_b - XL - X_h \leq X_p \dots (7)$$

Como resultado del control descrito anteriormente, se completa una disminución de velocidad cuando una superficie lateral del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 que atraviesa está en una posición que es la distancia marginal X_h detrás de una posición X_p de un objeto con el que posiblemente choque el contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, y la velocidad transversal se vuelve igual a la velocidad de marcha lenta VL. Por tanto, la disminución de velocidad puede completarse de manera fiable antes de que la superficie lateral del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 choque con el objeto.

Si un operario de grúa realiza una operación para cambiar el sentido de movimiento a un sentido que es opuesto al sentido de movimiento durante el movimiento a la velocidad de marcha lenta VL, no hay posibilidad de choque, y por tanto el controlador de accionamiento de grúa 2 realiza preferiblemente un control para cancelar el estado con disminución de velocidad y proporcionar una velocidad de movimiento normal.

La figura 5 es una vista frontal de la grúa 100 ilustrada en la figura 1. La figura 5 ilustra un caso en el que el cuerpo móvil 103 atraviesa desde la posición A hasta la posición B. La posición A es una posición inicial del cuerpo móvil 103, es decir, la posición en la que un operario de grúa entra en la sala de operaciones 111. Además, la posición A es la posición en la que el elemento de agarre de contenedor 105 está ubicado en vertical por encima de un espacio de almacenamiento de contenedores en la fila más a la izquierda en la figura 5. La posición B es una posición en la que el elemento de agarre de contenedor 105 está ubicado en vertical por encima del carril de circulación para el camión 107. Dicho de otro modo, la posición B es una posición cuando se carga un contenedor 108 sobre el camión 107 o se iza un contenedor 108 desde el camión 107. Se indican esquemáticamente datos de distribución de alturas de objetos producidos basándose en la información medida por el medidor de distancia del tipo de barrido 109 durante el movimiento transversal del cuerpo móvil 103 desde la posición A hasta la posición B mediante las líneas nítidas en la figura 5. En el caso ilustrado en la figura 5, no hay puntos ciegos para el medidor de distancia del tipo de barrido 109, y por tanto puede detectarse apropiadamente una distribución de alturas de objetos.

La figura 6 es una vista frontal de la grúa 100 ilustrada en la figura 1. La figura 6 ilustra un caso en el que las ruedas motrices 102 se accionan para mover el bastidor 101 hasta una posición objetivo con el cuerpo móvil 103 ubicado en la posición B, y luego el cuerpo móvil 103 iza un contenedor 108R transportado por el camión 107, atraviesa desde la posición B hasta la posición C, y hace descender el contenedor 108R. La posición C es una posición en la que el elemento de agarre de contenedor 105 está ubicado en vertical por encima de un espacio de almacenamiento de contenedores en una segunda fila desde el lado izquierdo en la figura 6. Se indican esquemáticamente datos de distribución de alturas de objetos producidos basándose en la información medida por el medidor de distancia del

tipo de barrido 109 durante el movimiento transversal del cuerpo móvil 103 desde la posición B hasta la posición C mediante las líneas nítidas en la figura 6. En el caso ilustrado en la figura 6, la zona triangular sombreada en la figura 6 es un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109. Tal zona de punto ciego aparece porque el medidor de distancia del tipo de barrido 109 no alcanza la posición que está en vertical por encima de la posición en la que se hace descender el contenedor 108R.

Si ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109 según se describió anteriormente, se reconoce una cara inclinada del triángulo mencionado anteriormente como una altura de objeto, y por tanto, si se realiza una disminución de velocidad automática para el descenso o movimiento transversal, se realiza un control de modo que se complete la disminución de velocidad antes de un choque con la cara inclinada del triángulo. Sin embargo, los contenedores 108 tienen una anchura que está normalizada según las normas ISO (Organización Internacional de Normalización) y por tanto es fija, y por tanto, en realidad, no está presente ningún contenedor 108 en la zona triangular mencionada anteriormente. Por tanto, para la zona de punto ciego, se inicia una disminución de velocidad automática en una posición que está detrás innecesariamente. Como resultado, aumenta el tiempo necesario para el descenso o movimiento transversal del contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105, dando como resultado una disminución de la eficiencia de funcionamiento.

Con el fin de mejorar tal punto, en la presente realización, si ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109 en datos de distribución de alturas de objetos, se revisan los datos de alturas de objetos en la zona de punto ciego tal como se describe a continuación. Los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 revisan la fecha de alturas de objetos en la zona de punto ciego basándose en datos de una altura de objeto en un punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido 109 en una zona de presencia de contenedores imaginaria que tiene un solapamiento con la zona de punto ciego. En la figura 6, ha aparecido la zona de punto ciego en el espacio de almacenamiento de contenedores en la segunda fila del lado izquierdo, y por tanto, el área indicada mediante líneas discontinuas finas es la zona de presencia de contenedores imaginaria CT que tiene el solapamiento con la zona de punto ciego. Por tanto, en el caso en la figura 6, los datos de la altura de objeto en el punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido 109 en la zona de presencia de contenedores imaginaria CT que tiene el solapamiento con la zona de punto ciego es la altura en un punto Pd. Si ha aparecido el punto ciego en los datos de distribución de alturas de objetos producidos, los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 revisan los datos de alturas de objetos en la zona de punto ciego de manera uniforme hasta un valor igual a la altura de objeto en el punto más lejano Pd.

Se proporcionará una descripción adicional de la revisión de datos de distribución de alturas de objetos con referencia a la figura 4. Una línea discontinua nítida S en el gráfico superior en la figura 4 es una línea que indica datos de alturas de objetos en una zona de un punto ciego antes de la revisión. Si ha aparecido el punto ciego, los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 revisan los datos de las alturas de objetos en la zona de punto ciego hasta las líneas Hn y Xn desde la línea S. El gráfico inferior en la figura 4 indica los datos de distribución de alturas de objetos revisados. En los datos de distribución de alturas de objetos revisados, los datos de las alturas de objetos en la zona de punto ciego se han revisado de modo que sean iguales a la altura de objeto en el punto más lejano Pd. Los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 almacenan los datos de distribución de alturas de objetos revisados tal como se describió anteriormente en una memoria. Los medios de determinación de disminución de velocidad 6 determinan una posición para un inicio de una disminución de velocidad basándose en los datos de distribución de objetos revisados, almacenados, y emiten una orden de disminución de velocidad al controlador de accionamiento de grúa 2. En los datos de distribución de alturas de objetos revisados, se ha eliminado la zona triangular, que es una zona de punto ciego. Por tanto, se realiza una disminución de velocidad automática basándose en los datos de distribución de alturas de objetos revisados, permitiendo que se evite que se inicie la disminución de velocidad automática en una posición que está detrás de manera innecesaria. Por tanto, puede mejorarse la eficiencia de funcionamiento. En el lado izquierdo de cada uno de los gráficos en la figura 4, hay un área para la que no se ha realizado medición de distancia; sin embargo, esta área se detecta secuencialmente cuando la posición del cuerpo móvil 103 atraviesa hacia la izquierda y, por tanto, no hay riesgo de choque con un objeto.

En la presente realización, tal como se ilustra en la figura 6, si el cuerpo móvil 103 atraviesa hacia la izquierda en la figura 6, puede aparecer un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109. Por tanto, puede realizarse una disposición de modo que se determina la dirección del movimiento transversal del cuerpo móvil 103 y si el cuerpo móvil 103 atraviesa hacia la izquierda en la figura 6, se revisan datos de distribución de alturas de objetos. Además, puede realizarse una disposición de modo que si la posición del elemento de agarre de contenedor 105 está ubicada o no en vertical por encima de un área del depósito de contenedores en la que van a colocarse los contenedores 108Q y si se determina que la posición del elemento de agarre de contenedor 105 está ubicada en vertical por encima de un área del depósito de contenedores en la que van a colocarse los contenedores 108Q, se revisan datos de distribución de alturas de objetos.

La figura 7 es un diagrama para describir la revisión de datos de distribución de alturas de objetos. Se proporcionará una descripción adicional de la revisión de datos de distribución de alturas de objetos por los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 a continuación con referencia a la figura 7. Tal como se ilustra en la figura 7, una posición a una distancia correspondiente a la suma de la anchura Wa del contenedor 108 y una

anchura W_b de un espacio intermedio entre los contenedores lejos de la posición de las superficies laterales de los contenedores 108Q en la fila siguiente a un espacio de almacenamiento de contenedores en el que ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109, puede fijarse como límite de una zona de presencia de contenedores imaginaria CT1. Alternativamente, para proporcionar un margen en el lado más seguro, la posición de la anchura W_a del contenedor 108 lejos de la posición de las superficies laterales de los contenedores 108Q en la siguiente fila, puede fijarse como límite de la zona de presencia de contenedores imaginaria CT2. Cuando se fija la zona de presencia de contenedores imaginaria CT1, los datos de la altura de objeto en un punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido 109 en la zona de presencia de contenedores imaginaria CT1 son la altura en un punto Pd1. Por tanto, cuando se fija la zona de presencia de contenedores imaginaria CT1, los datos de las alturas de objetos en la zona de punto ciego se revisan hasta una línea Hn1, que es una línea de alturas iguales a la altura de objeto en el punto Pd1, desde una línea S antes de la revisión. Cuando se fija la zona de presencia de contenedores imaginaria CT2, los datos de la altura de objeto en un punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido 109 en la zona de presencia de contenedores imaginaria CT2 son la altura en un punto Pd2. Por tanto, cuando se fija la zona de presencia de contenedores imaginaria CT2, los datos de las alturas de objetos en la zona de punto ciego se revisan hasta una línea Hn2, que es una línea de alturas iguales a la altura de objeto en el punto Pd2, desde la línea S antes de la revisión.

En el ejemplo ilustrado en la figura 7, un contenedor 108Q se sitúa en un nivel en la zona de punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109. Entonces, el medidor de distancia del tipo de barrido 109 no puede medir la superficie superior del contenedor 108Q en la zona de punto ciego en absoluto. Según la presente realización, aunque el medidor de distancia del tipo de barrido 109 no pueda medir la superficie superior de un contenedor 108Q en una zona de un punto ciego en absoluto como el ejemplo ilustrado en la figura 7, pueden revisarse datos de distribución de alturas de objetos en la zona de punto ciego. Por tanto, se suprime el inicio de una disminución de velocidad automática desde una posición que está detrás innecesariamente en la máxima extensión posible, permitiendo que se mejore la eficiencia de funcionamiento.

En la descripción anterior, cuando se revisan datos de alturas de objetos en una zona de un punto ciego, los datos de alturas de objetos en la zona de punto ciego se revisan de manera uniforme hasta un valor igual a una altura de objeto en un punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido 109 en una zona de presencia de contenedores imaginaria que tiene un solapamiento con la zona de punto ciego. Alternativamente, para proporcionar un margen en el lado más seguro, los datos de alturas de objetos en la zona de punto ciego se revisan de manera uniforme hasta un valor que es algo mayor que la altura de objeto en el punto más lejano.

En la presente realización, solo se monta un medidor de distancia del tipo de barrido 109 en el cuerpo móvil 103. Tal como se describió anteriormente, según la presente realización, aunque haya aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109, pueden revisarse apropiadamente datos de distribución de alturas de objetos en la zona de punto ciego. Por tanto, no existe la necesidad de proporcionar una pluralidad de medidores de distancia del tipo de barrido 109 para impedir que aparezca un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109, lo que permite la reducción de costes. Sin embargo, en la presente invención, una pluralidad de medidores de distancia del tipo de barrido 109 puede montarse en el cuerpo móvil 103.

En la presente realización, se realiza un control para la disminución de velocidad automática basándose en los datos de distribución de alturas de objetos; sin embargo, en la presente invención, no tiene que realizarse necesariamente un control para la disminución de velocidad automática, y por ejemplo, pueden obtenerse imágenes de datos de distribución de alturas de objetos y presentarse a un operario de grúa para ayudar al funcionamiento. En tal caso, si ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109 y se revisan datos de distribución de alturas de objetos, pueden presentarse datos de distribución de alturas de objetos tanto antes como después de la revisión a un operario de grúa.

Realización 2

A continuación, se describirá la realización 2 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 2 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 8, un controlador de ayuda al funcionamiento 3 en la realización 2 incluye además medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a además de la misma configuración que la realización 1.

En un depósito de contenedores, pueden reunirse de manera mezclada varios tipos de contenedores 108 que tienen diferentes dimensiones de altura Ch. En la realización 2, en tal caso, un valor de uno que tiene la mayor dimensión de altura de entre los varios tipos de contenedores 108 puede fijarse por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a. Un valor máximo de la dimensión de altura de contenedor fijada por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a puede fijarse, por ejemplo, por un operario de grúa mediante un puesto de operaciones 1. Cuando los medios de determinación de disminución de velocidad 6 realizan un cálculo según la

expresión (4) descrita en la realización 1, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 usan el valor máximo de la dimensión de altura de contenedor fijada por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a como Ch para calcular la posición de la superficie inferior de un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103. Según la realización 2, como resultado de realizarse el control anterior, se determinan posiciones iniciales para las disminuciones de velocidad automáticas para el descenso y movimiento transversal con el contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 que se considera que tiene la mayor dimensión de altura. Por tanto, independientemente del tipo de contenedor 108R que iza el cuerpo móvil 103, puede realizarse de manera segura una disminución de velocidad automática para el descenso y movimiento transversal.

10 Realización 3

A continuación, se describirá la realización 3 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 3 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 9, un controlador de ayuda al funcionamiento 3 en la realización 3 incluye además medios de detección de dimensión de altura de contenedor 15b además de la misma configuración que la realización 1.

Los medios de detección de dimensión de altura de contenedor 15b detectan la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R suspendido de un cuerpo móvil 103, basándose en la información obtenida como resultado de la medición de la posición del extremo inferior del contenedor 108R usando un medidor de distancia del tipo de barrido 109. La figura 10 es un diagrama para describir un método de detección de la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R en la realización 3. Tal como se ilustra en la figura 10, los medios de detección de dimensión de altura de contenedor 15b calculan una altura Hc del extremo inferior de un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 basándose en la información obtenida como resultado de la medición de la posición del extremo inferior del contenedor 108R usando el medidor de distancia del tipo de barrido 109, y basándose en el valor de la altura Hc y la altura Hs de la superficie inferior de un elemento de agarre de contenedor 105, que se conoce, calculan la dimensión de altura Ch del contenedor 108R según la siguiente expresión:

$$Hs - Hc = Ch \dots (8).$$

Cuando los medios de determinación de disminución de velocidad 6 realizan un cálculo según la expresión (4) descrita en la realización 1, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 usan la dimensión de altura de contenedor Ch detectada por los medios de detección de dimensión de altura de contenedor 15b para calcular la posición de la superficie inferior del contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103. Según la realización 3, como resultado de realizarse tal control, pueden determinarse posiciones iniciales para la disminución de velocidad automática para el descenso y el movimiento transversal detectando automáticamente la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 y el cálculo de la posición de la superficie inferior del contenedor 108R. Por consiguiente, independientemente de la dimensión de altura que tenga un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103, puede optimizarse la posición inicial para una disminución de velocidad automática, permitiendo que se logre una gran seguridad y una mejora adicional de la eficiencia de funcionamiento.

45 Realización 4

A continuación, se describirá la realización 4 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 4 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 11, un controlador de ayuda al funcionamiento 3 en la realización 4 incluye además medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a además de la misma configuración que la realización 1. Además, en un puesto de operaciones 1, se proporciona un conmutador de selección 1a, que sirve como medios de selección para permitir que un operario de grúa seleccione información sobre la dimensión de altura Ch de un contenedor 108.

En la realización 4, un operario de grúa opera el conmutador de selección 1a para seleccionar información sobre la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R según el tipo de contenedor 108R que va a izarse mediante un cuerpo móvil 103. Los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a reciben una señal desde el conmutador de selección 1a y fijan la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R seleccionada por el operario de grúa. Cuando los medios de determinación de disminución de velocidad 6 realizan un cálculo según la expresión (4) descrita en la realización 1, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 usan la dimensión de altura de contenedor Ch fijada por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a, para calcular la posición de la superficie inferior del contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103. Según la realización 4, como

5 resultado de realizarse tal control, pueden determinarse posiciones iniciales para la disminución de velocidad automática para el descenso y movimiento transversal mediante la recepción de información sobre la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 de un operario de grúa y el cálculo de la posición de la superficie inferior del contenedor 108R basándose en la información. Por consiguiente, independientemente del tipo de contenedor 108R que iza el cuerpo móvil 103, puede optimizarse la posición inicial para una disminución de velocidad automática, permitiendo que se logre una gran seguridad y una mejora adicional de la eficiencia de funcionamiento.

10 Realización 5

15 A continuación, se describirá la realización 5 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 5 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 12, un controlador de ayuda al funcionamiento 3 en la realización 5 incluye además medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a además de la misma configuración que la realización 1.

20 El sistema de control de grúa en la realización 5 puede recibir una información de instrucción de transporte de contenedor enviada desde un sistema de gestión de depósito 16, que es un sistema superior, mediante un transmisor. El sistema de gestión de depósito 16 es un sistema que gestiona las operaciones de todo el depósito de contenedores, y planifica y proporciona instrucciones en relación con, por ejemplo, el transporte dentro y fuera, la disposición y el almacenamiento de los contenedores 108, y la carga/descarga de los contenedores 108 a/desde buques portacontenedores. En la realización 5, está incluida información sobre la dimensión de altura Ch de los contenedores 108 en la información de instrucción de transporte de contenedor enviada desde el sistema de gestión de depósito 16. Los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a fijan la dimensión de altura Ch de los contenedores 108 basándose en la información de instrucción de transporte de contenedor transmitida desde el sistema de gestión de depósito 16. Cuando los medios de determinación de disminución de velocidad 6 realizan un cálculo según la expresión (4) descrita en la realización 1, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 usan la dimensión de altura de contenedor Ch fijada por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor 15a, para calcular la posición de la superficie inferior de un contenedor 108R suspendido de un cuerpo móvil 103. Según la realización 5, como resultado de realizarse tal control, pueden determinarse posiciones iniciales para disminuciones de velocidad automáticas para el descenso y movimiento transversal mediante la recepción de información sobre la dimensión de altura Ch de un contenedor 108R suspendido del cuerpo móvil 103 desde el sistema de gestión de depósito 16 y el cálculo de la posición de la superficie inferior del contenedor 108R basándose en la información. Por consiguiente, independientemente del tipo de contenedor 108R que iza el cuerpo móvil 103, puede optimizarse la posición inicial para una disminución de velocidad automática, permitiendo que se logre una gran seguridad y una mejora adicional de la eficiencia de funcionamiento.

40 Realización 6

45 A continuación, se describirá la realización 6 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 6 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 13, la realización 6 incluye además medios de información 17 en un puesto de operaciones 1 además de la misma configuración que la realización 1. Además, el puesto de operaciones 1 puede recibir una señal desde medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5. En la realización 6, si ha aparecido un punto ciego para un medidor de distancia del tipo de barrido 109 y se revisan datos de distribución de alturas de objetos, los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5 transmiten información sobre la revisión a un puesto de operaciones 1. Luego, basándose en la información recibida de los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos 5, los medios de información 17 informan a un operario de grúa de que ha aparecido el punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido 109 y los datos de distribución de alturas de objetos se han revisado mediante, por ejemplo, la iluminación de una lámpara, un sonido, una voz o una imagen o cualquier combinación de los mismos. En la realización 6, es posible alertar a un operario de grúa de la manera como se describió anteriormente, permitiendo una mejora adicional de la seguridad.

60 Realización 7

65 A continuación, se describirá la realización 7 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un

sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 7 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 14, la realización 7 incluye además medios de información 18 en un puesto de operaciones 1 además de la misma configuración que la realización 1. Además, el puesto de operaciones 1 puede recibir una señal desde medios de determinación de disminución de velocidad 6. En la realización 7, si los medios de determinación de disminución de velocidad 6 realizan una disminución de velocidad automática para el descenso o movimiento transversal, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 transmiten información sobre la disminución de velocidad automática a un puesto de operaciones 1. Luego, basándose en la información recibida de los medios de determinación de disminución de velocidad 6, los medios de información 18 informan a un operario de grúa de que está realizándose una disminución de velocidad automática para el descenso o movimiento transversal mediante, por ejemplo, la iluminación de una lámpara, un sonido, una voz o una imagen o cualquier combinación de los mismos. Por consiguiente, en la realización 7, cuando se realiza una disminución de velocidad automática, un operario de grúa puede saber de inmediato que se realiza la disminución de velocidad automática.

Realización 8

A continuación, se describirá la realización 8 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 15 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 8 de la presente invención.

En la realización 8, como en la realización 1, cuando un cuerpo móvil 103 está atravesando, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad transversal a un controlador de accionamiento de grúa 2 para disminuir la velocidad transversal del cuerpo móvil 103 hasta una velocidad de marcha lenta antes de que un contenedor 108R o un elemento de agarre de contenedor 105 choque con un objeto. Además, en la realización 8, si el cuerpo móvil 103 alcanza la posición en la que el contenedor 108R o el elemento de agarre de contenedor 105 golpea un objeto mientras se desplaza a la velocidad de marcha lenta, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de detención de movimiento transversal al controlador de accionamiento de grúa 2 para detener automáticamente el movimiento transversal del cuerpo móvil 103. Según la realización 8, como resultado de realizarse tal control, puede permitirse un retraso en un funcionamiento para detener el movimiento transversal del cuerpo móvil 103 por un operario de grúa, permitiendo una mejora adicional de la seguridad.

Realización 9

A continuación, se describirá la realización 9 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 9 de la presente invención. La realización 9 incluye además medios de detección de puesta a tierra 20 capaces de detectar de que un contenedor 108R suspendido de un cuerpo móvil 103 se pone a tierra, además de la misma configuración que la realización 1. Los medios de detección de puesta a tierra 20 se proporcionan en un elemento de agarre de contenedor 105. Los medios de detección de puesta a tierra 20 pueden detectar un cambio en el tamaño de la separación entre la superficie inferior del elemento de agarre de contenedor 105 y la superficie superior del contenedor 108R. Los medios de detección de puesta a tierra 20 pueden detectar la puesta a tierra del contenedor 108R al detectar que se ha reducido la separación cuando se ha puesto a tierra el contenedor 108R.

En la realización 9, como en la realización 1, cuando desciende un contenedor 108R, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de disminución de velocidad de descenso a un controlador de accionamiento de grúa 2 para disminuir la velocidad de descenso del contenedor 108R hasta una velocidad de marcha lenta antes de que un contenedor 108R choque con un objeto, es decir, se ponga a tierra. Además, en la realización 9, si los medios de detección de puesta a tierra 20 detectan que el contenedor 108R se pone a tierra mientras se hace descender a la velocidad de marcha lenta, los medios de determinación de disminución de velocidad 6 emiten una orden de detención de descenso al controlador de accionamiento de grúa 2 para detener automáticamente la suelta de los cables metálicos 104. Según la realización 9, como resultado de realizarse tal control, puede permitirse un retraso en un funcionamiento para detener el descenso de un contenedor 108R por un operario de grúa, permitiendo una mejora adicional de la seguridad.

Realización 10

A continuación, se describirá la realización 10 de la presente invención. Se centrará la descripción principalmente en las diferencias con respecto a la realización 1 descrita anteriormente, y a los componentes que son iguales a o corresponden a los de la realización 1 se les proporcionan números de referencia que son iguales a los de la

realización 1 y se omitirá la descripción de los mismos. La figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control de grúa al que se le ha aplicado un sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la realización 10 de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 17, la realización 10 incluye medios de cancelación de orden de disminución de velocidad 21 capaces de cancelar selectivamente una orden de disminución de velocidad de descenso o una orden de disminución de velocidad transversal emitida desde los medios de determinación de disminución de velocidad 6 a un controlador de accionamiento de grúa 2, y un conmutador de funcionamiento 1b previsto en un puesto de operaciones 1, además de la misma configuración que la realización 1.

Dependiendo de las preferencias de un operario de grúa, una función que realiza una disminución de velocidad automática en una dirección de descenso o una disminución de velocidad automática en una dirección transversal puede ser molesta para el operario de grúa. En la realización 10, en tal caso, el operario de grúa puede cancelar cualquiera o ambas de las funciones que realizan una disminución de velocidad automática en una dirección de descenso y una función que realiza una disminución de velocidad automática en una dirección transversal operando el conmutador de funcionamiento 1b. Basándose en una señal desde el conmutador de funcionamiento 1b, los medios de cancelación de orden de disminución de velocidad 21 cancelan cualquiera o ambas de una orden de disminución de velocidad de descenso y una orden de disminución de velocidad transversal emitidas desde los medios de determinación de disminución de velocidad 6 al controlador de accionamiento de grúa 2, según una selección por un operario de grúa. Según la realización 10 descrita anteriormente, pueden cancelarse cualquiera o ambas de una función que realiza una disminución de velocidad automática en una dirección de descenso y una función que realiza una disminución de velocidad automática en una dirección transversal según las preferencias de un operario de grúa. Por tanto, la realización 10 puede responder a muchas preferencias diferentes de operarios de grúa.

Lista de símbolos de referencia

- 25 1 puesto de operaciones
- 1a conmutador de selección
- 30 1b conmutador de funcionamiento
- 2 controlador de accionamiento de grúa
- 3 controlador de ayuda al funcionamiento
- 35 4 medios de cálculo de separación de datos de elemento de agarre
- 5 medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos
- 40 6 medios de determinación de disminución de velocidad
- 7 medios de cálculo de distancia necesaria
- 8 motor de izado
- 45 9 motor transversal
- 12 medios de conversión de velocidad-posición
- 50 13 detector de velocidad de elevación/descenso
- 13a detector de posición de altura
- 14 detector de velocidad transversal
- 55 14a detector de posición de cuerpo móvil
- 15a medios de fijación de dimensión de altura de contenedor
- 60 15b medios de detección de dimensión de altura de contenedor
- 16 sistema de gestión de depósito
- 17, 18 medios de información
- 65 20 medios de detección de puesta a tierra

	21 medios de cancelación de orden de disminución de velocidad
5	100 grúa
	101 bastidor
	102 rueda motriz
10	103 cuerpo móvil
	104 cable metálico
15	105 elemento de agarre de contenedor
	107 camión
	108, 108Q, 108R contenedor
20	109 medidor de distancia del tipo de barrido
	110 plataforma
25	111 sala de operaciones
	112 tambor de enrollado

REIVINDICACIONES

1. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa para ayudar al funcionamiento de una grúa (100) que incluye un cuerpo móvil (103) capaz de izar un contenedor (108) y moverlo en una dirección horizontal, comprendiendo el sistema:
- un medidor de distancia del tipo de barrido (109) montado en el cuerpo móvil (103), siendo el medidor de distancia del tipo de barrido (109) capaz de medir una distancia y un ángulo entre el medidor de distancia del tipo de barrido (109) y un objeto en la amplitud de movimiento del cuerpo móvil (103); y
- medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos (5) para producir, basándose en la información medida por el medidor de distancia del tipo de barrido (109), datos de distribución de alturas de objetos que son datos que indican una distribución de alturas de objetos en la amplitud de movimiento del cuerpo móvil (103),
- caracterizado porque los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos están configurados de tal manera que, si ha aparecido un punto ciego para el medidor de distancia del tipo de barrido (109) en los datos de distribución de alturas de objetos producidos, los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos (5) revisan los datos de alturas de objetos en una zona de punto ciego basándose en datos de una altura de objeto en un punto que está más lejos del medidor de distancia del tipo de barrido (109) en una zona de presencia de contenedores imaginaria que tiene un solapamiento con la zona de punto ciego.
2. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 1, en el que los medios de producción de datos de distribución de alturas de objetos (5) están configurados para revisar los datos de las alturas de objetos en la zona de punto ciego de manera uniforme hasta un valor igual a la altura de objeto en el punto más lejano.
3. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además medios de disminución de velocidad automática (6, 7) para disminuir la velocidad de descenso del contenedor (108) o un elemento de agarre de contenedor (105) que desciende mientras está suspendido del cuerpo móvil (103), antes de que el contenedor (108) o el elemento de agarre de contenedor (105) choque con un objeto, basándose en los datos de distribución de alturas de objetos.
4. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además medios de disminución de velocidad automática (6, 7) para disminuir la velocidad de movimiento del cuerpo móvil (103), antes de que el contenedor (108) o un elemento de agarre de contenedor (105) que se mueve junto con el cuerpo móvil (103) choque con un objeto, basándose en los datos de distribución de alturas de objetos.
5. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 3 ó 4, que comprende además medios de fijación de dimensión de altura de contenedor (15a) para fijar un valor máximo para dimensión de altura del contenedor (108), en el que los medios de disminución de velocidad automática (6, 7) están configurados para determinar una posición para el inicio de la disminución de velocidad calculando, basándose en la información fijada por los medios de fijación de dimensión de altura de contenedor (15a), la posición de la superficie inferior del contenedor (108) suspendido del cuerpo móvil (103).
6. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 3 ó 4, que comprende además medios de detección de dimensión de altura de contenedor (15b) para detectar la dimensión de altura del contenedor (108) suspendido del cuerpo móvil (103) basándose en la información obtenida midiendo, usando el medidor de distancia del tipo de barrido (109), la posición del extremo inferior del contenedor (108), en el que los medios de disminución de velocidad automática (6, 7) están configurados para determinar una posición para el inicio de la disminución de velocidad calculando, basándose en la información detectada por los medios de detección de dimensión de altura de contenedor (15b), la posición de la superficie inferior del contenedor (108) suspendido del cuerpo móvil (103).
7. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 3 ó 4, que comprende además medios de selección (1a) para permitir que un operario de grúa seleccione información de dimensión de altura de contenedor, en el que los medios de disminución de velocidad automática (6, 7) están configurados para determinar una posición para el inicio de la disminución de velocidad calculando, basándose en la información seleccionada usando los medios de selección (1a), la posición de la superficie inferior del contenedor (108) suspendido del cuerpo móvil (103).
8. Sistema de ayuda al funcionamiento de una grúa según la reivindicación 3 ó 4, que comprende además medios de recepción para recibir información de dimensión de altura de contenedor de un sistema superior (16) que proporciona una instrucción de transporte de contenedor, en el que los medios de disminución de

velocidad automática (6, 7) están configurados para determinar una posición para el inicio de la disminución de velocidad calculando, basándose en la información recibida por los medios de recepción, la posición de la superficie inferior del contenedor (108) suspendido del cuerpo móvil (103).

FIG. 1

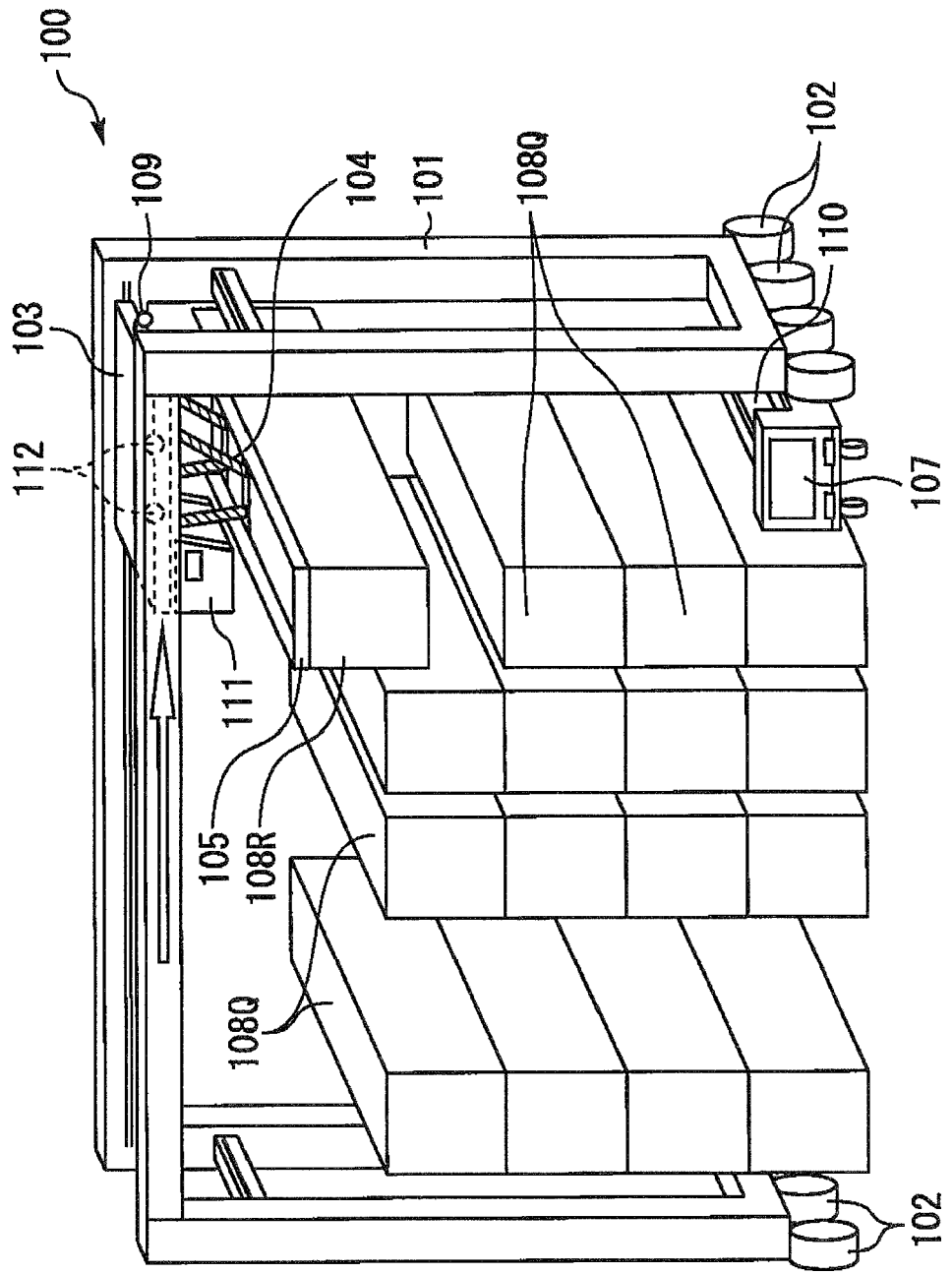


FIG. 2

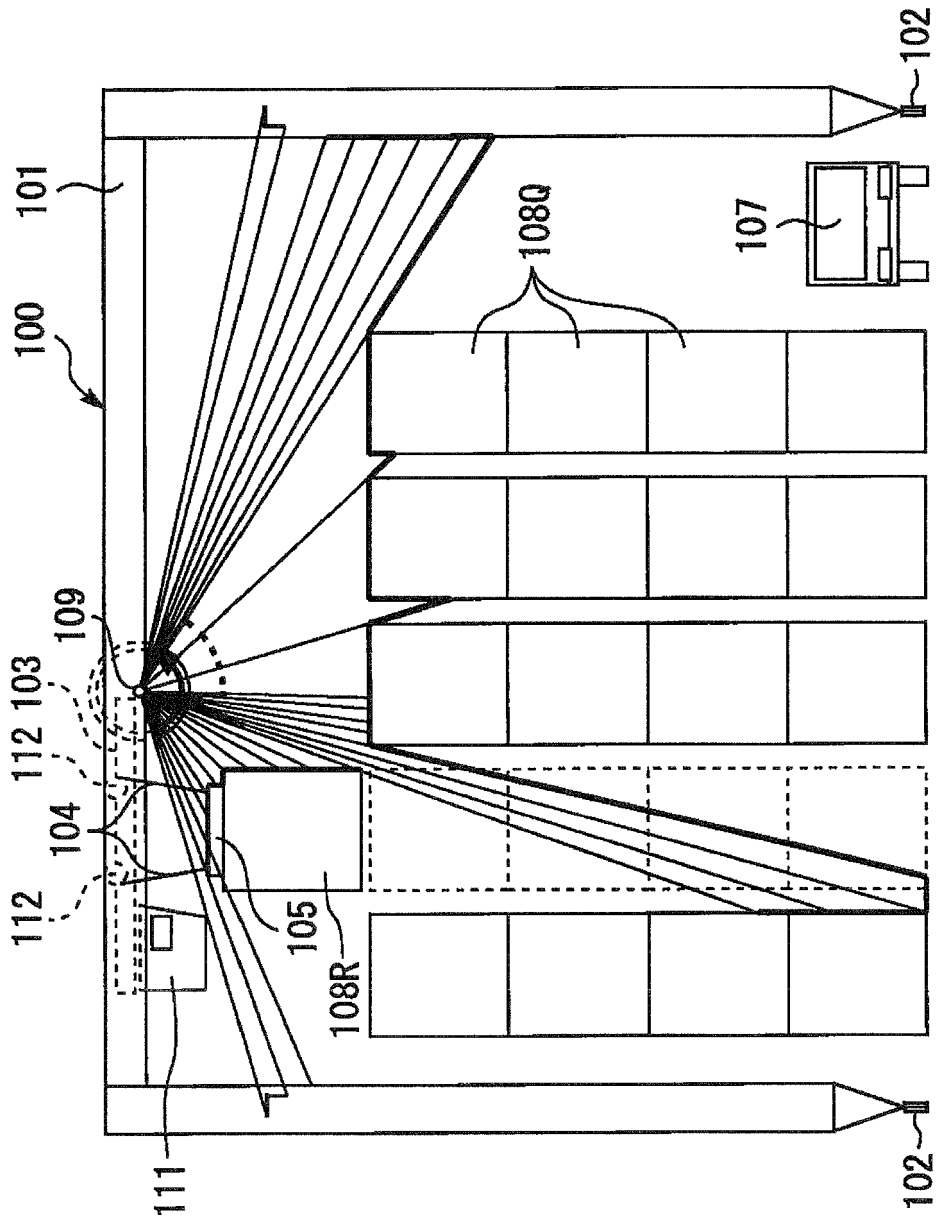


FIG. 3

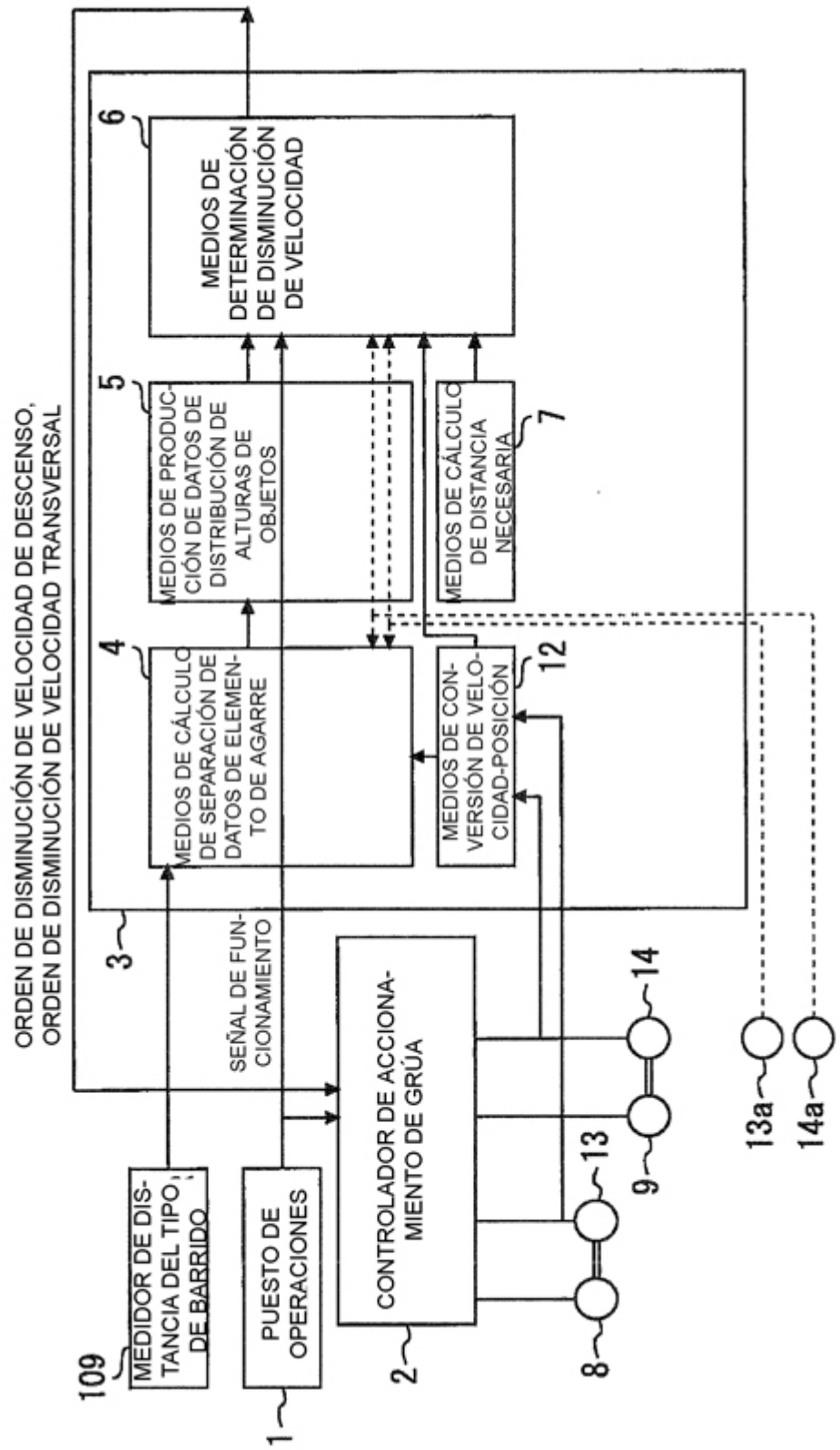


FIG. 4

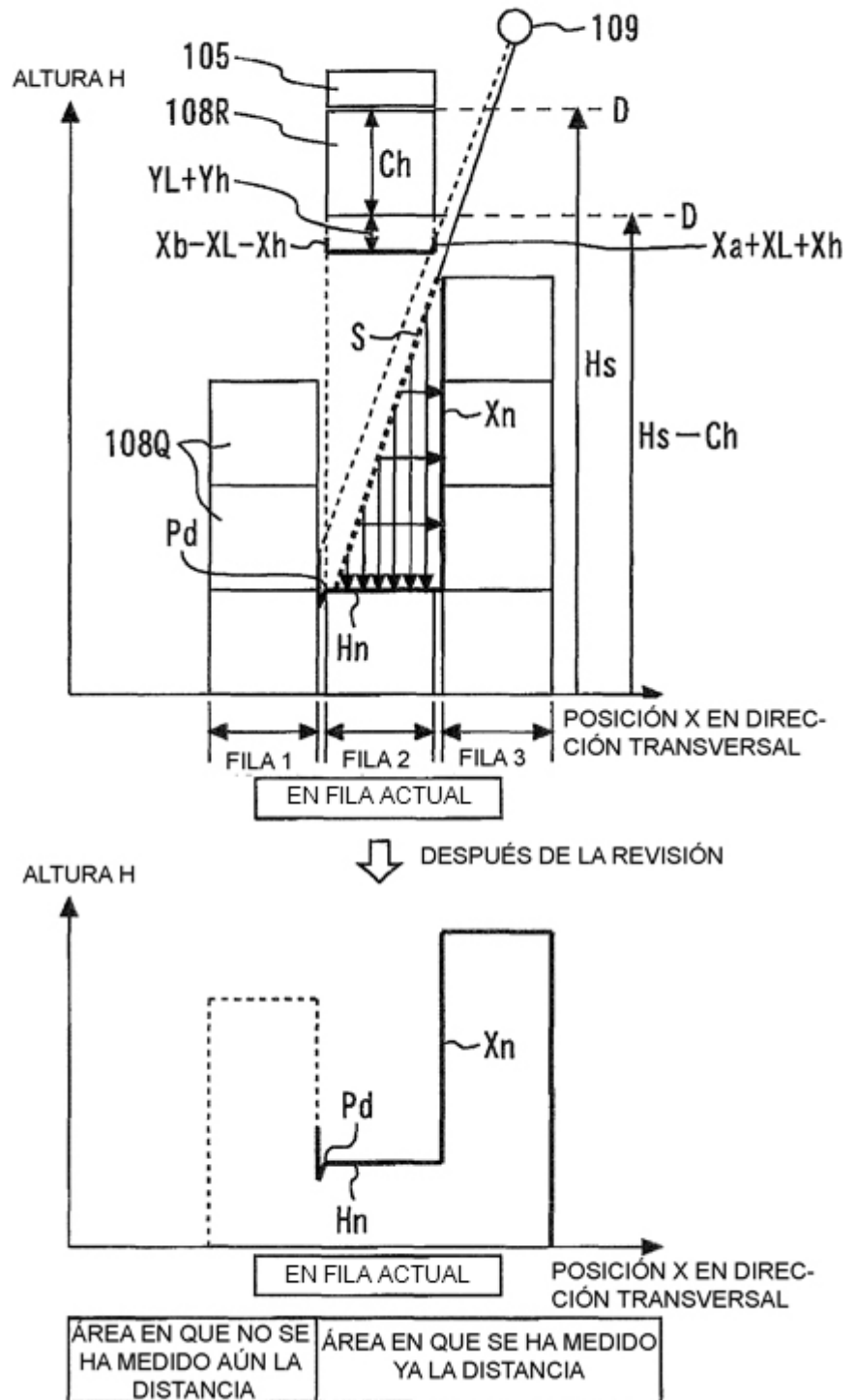


FIG. 5

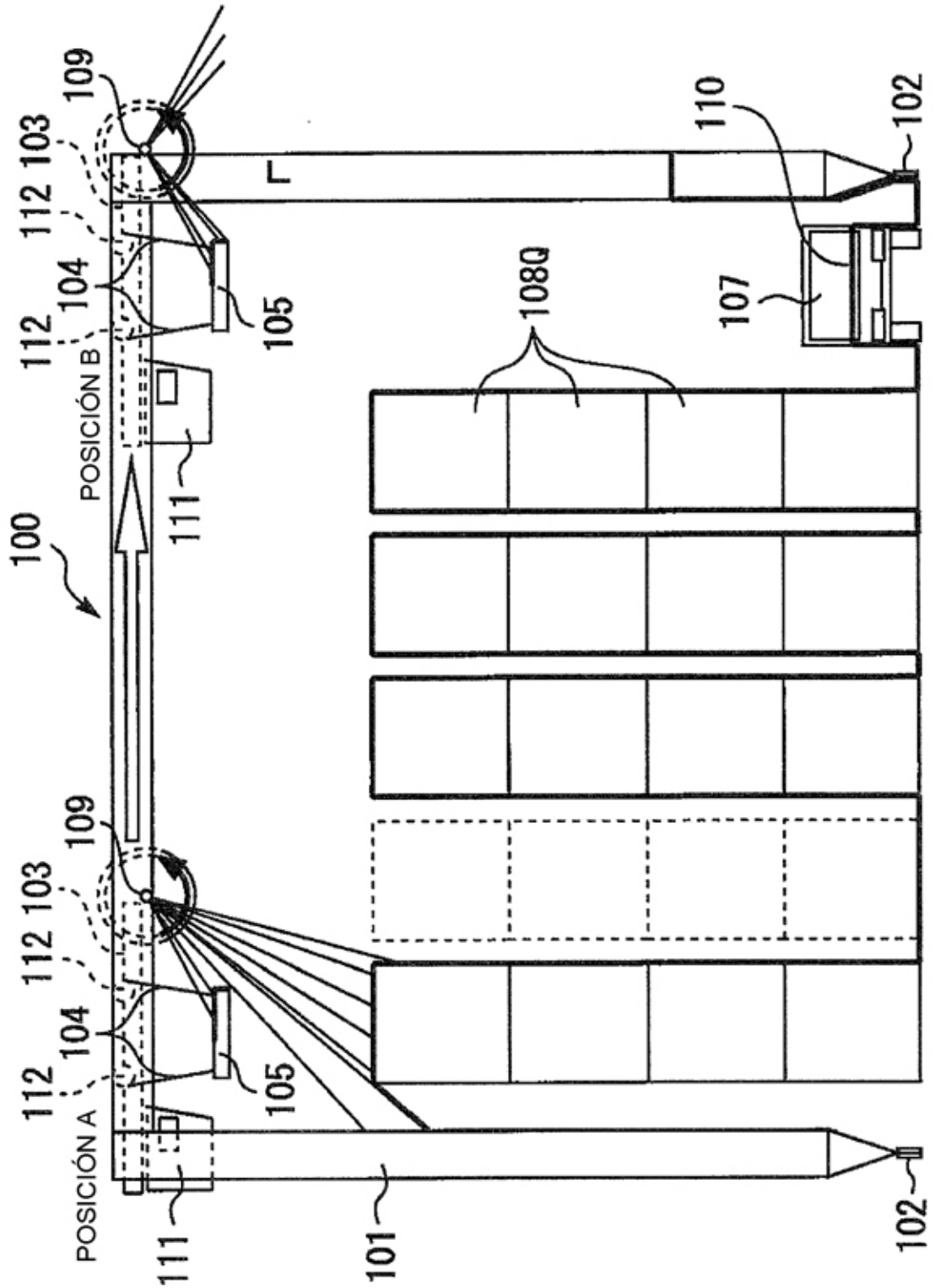


FIG. 6

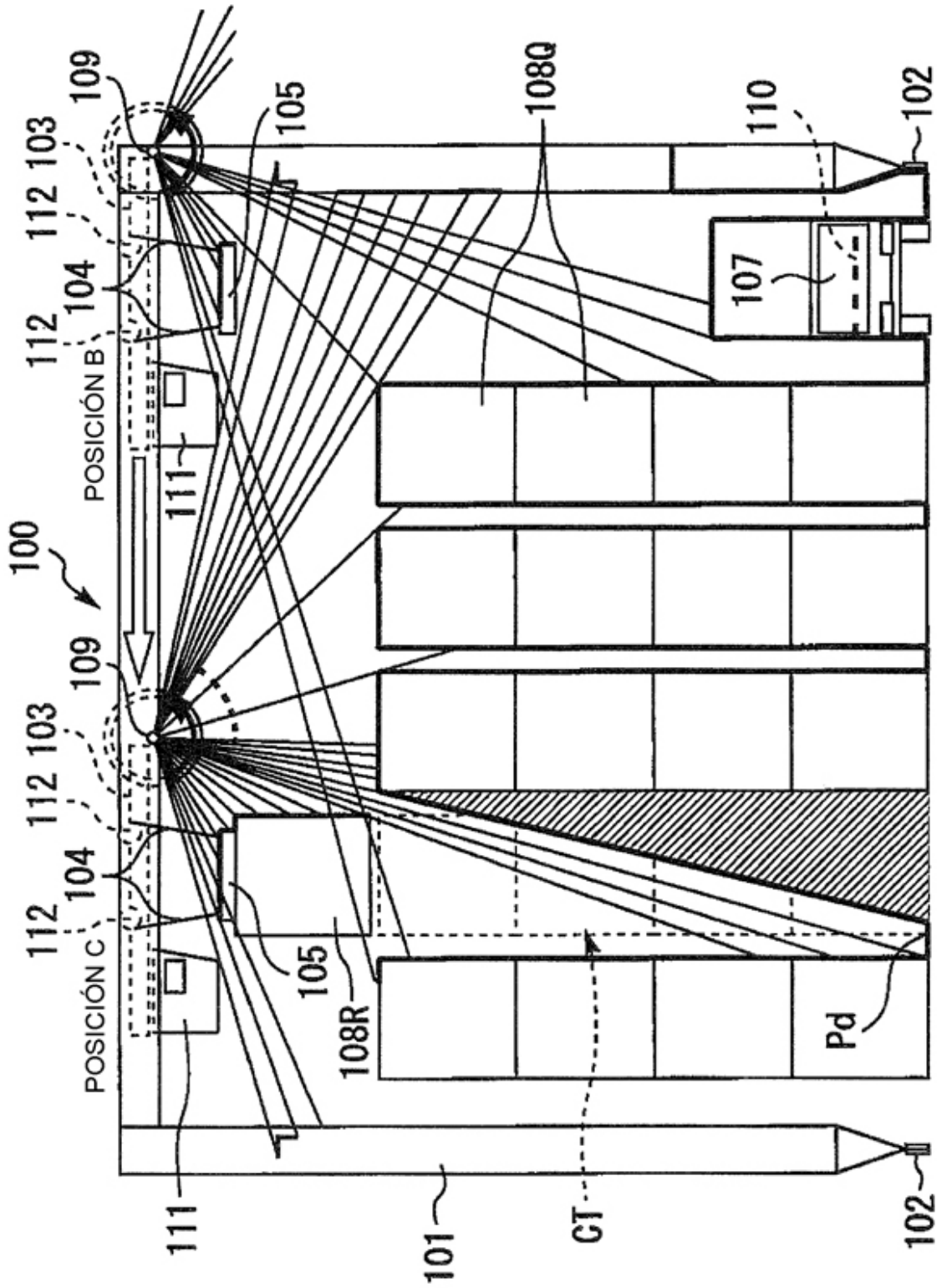


FIG. 7

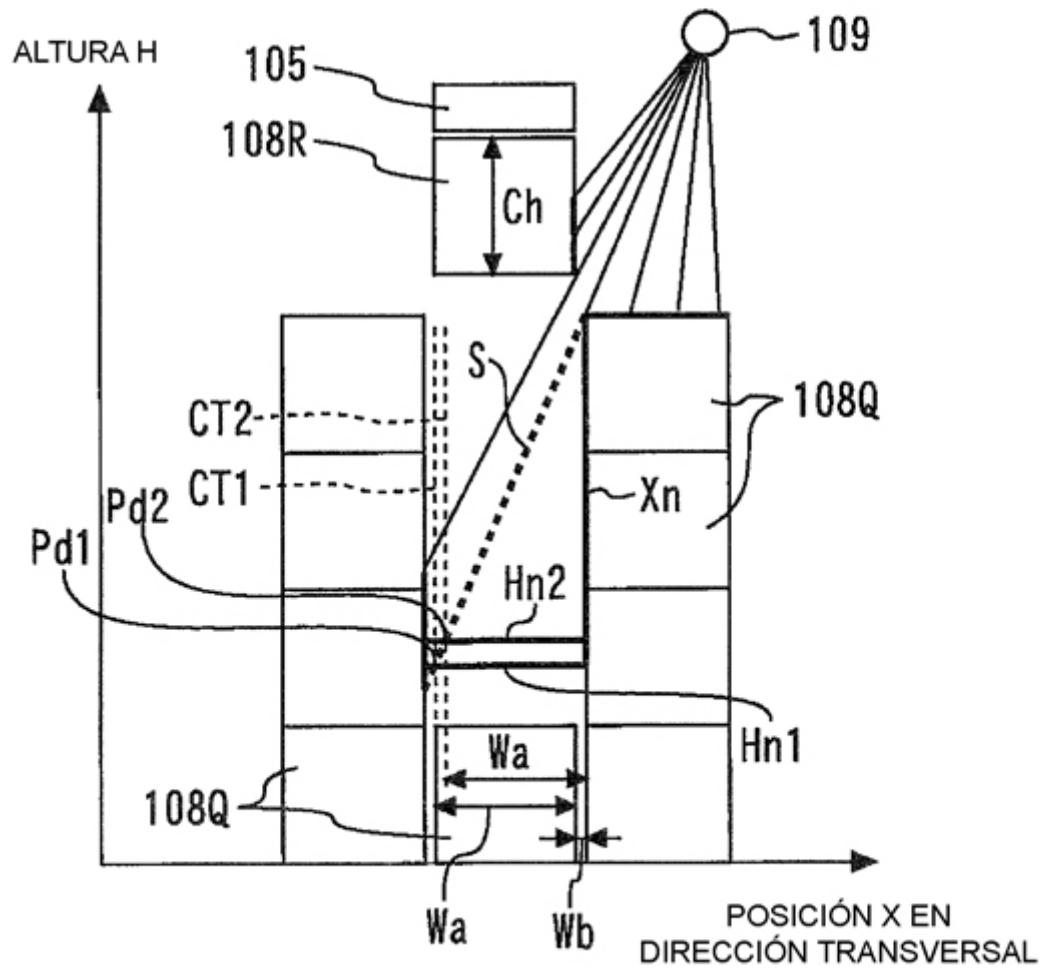


FIG. 8

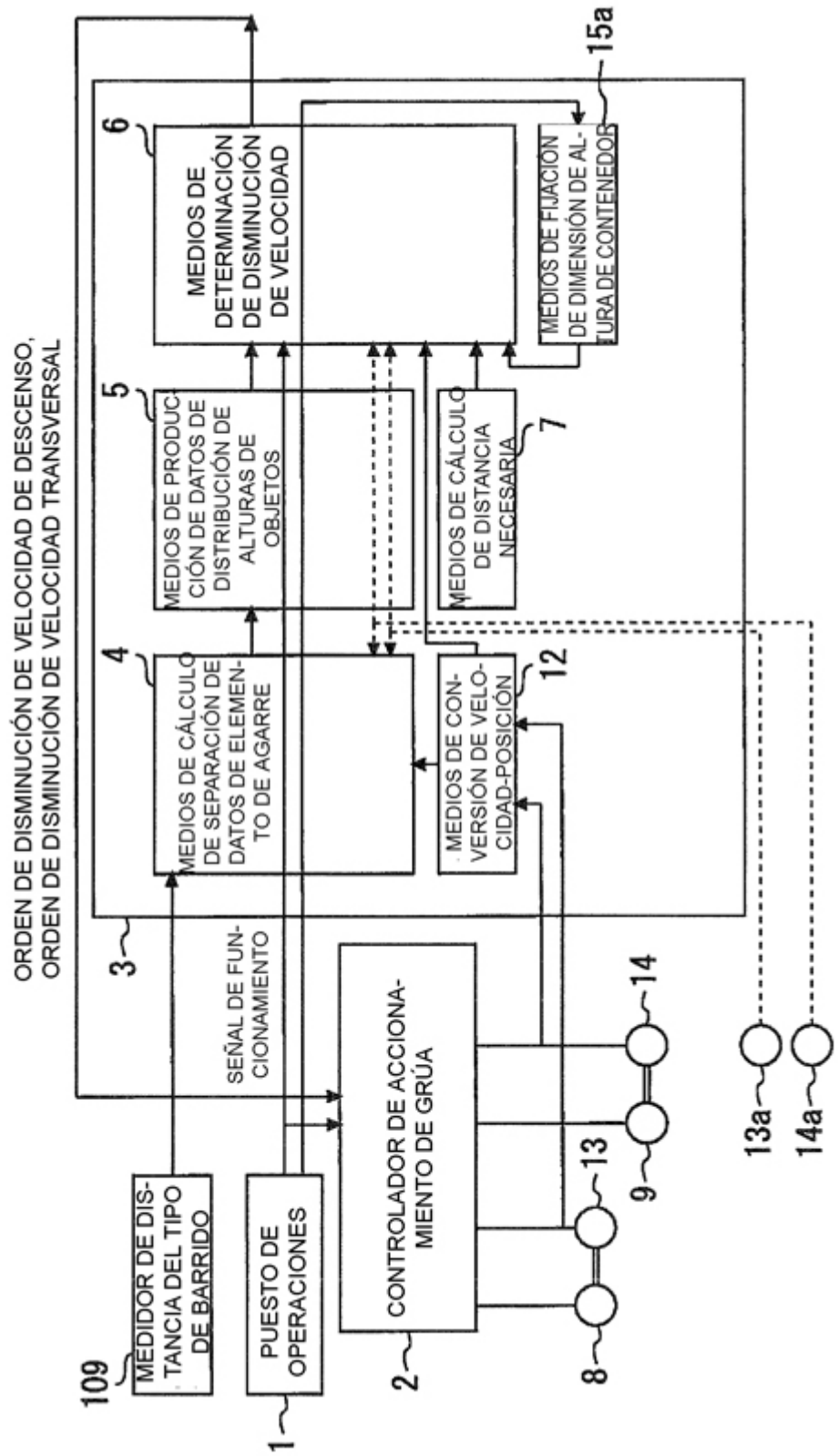


FIG. 9

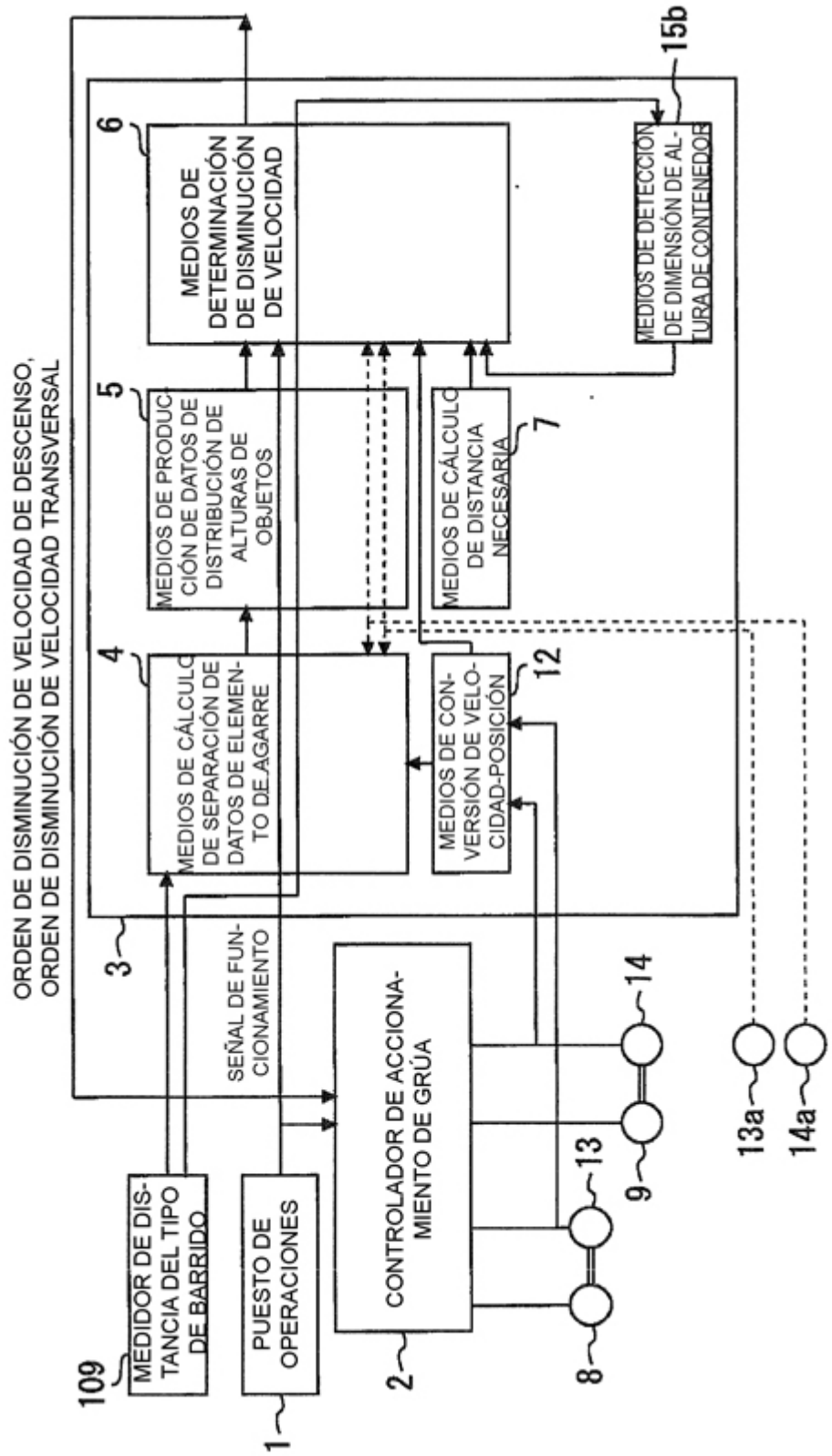


FIG. 10

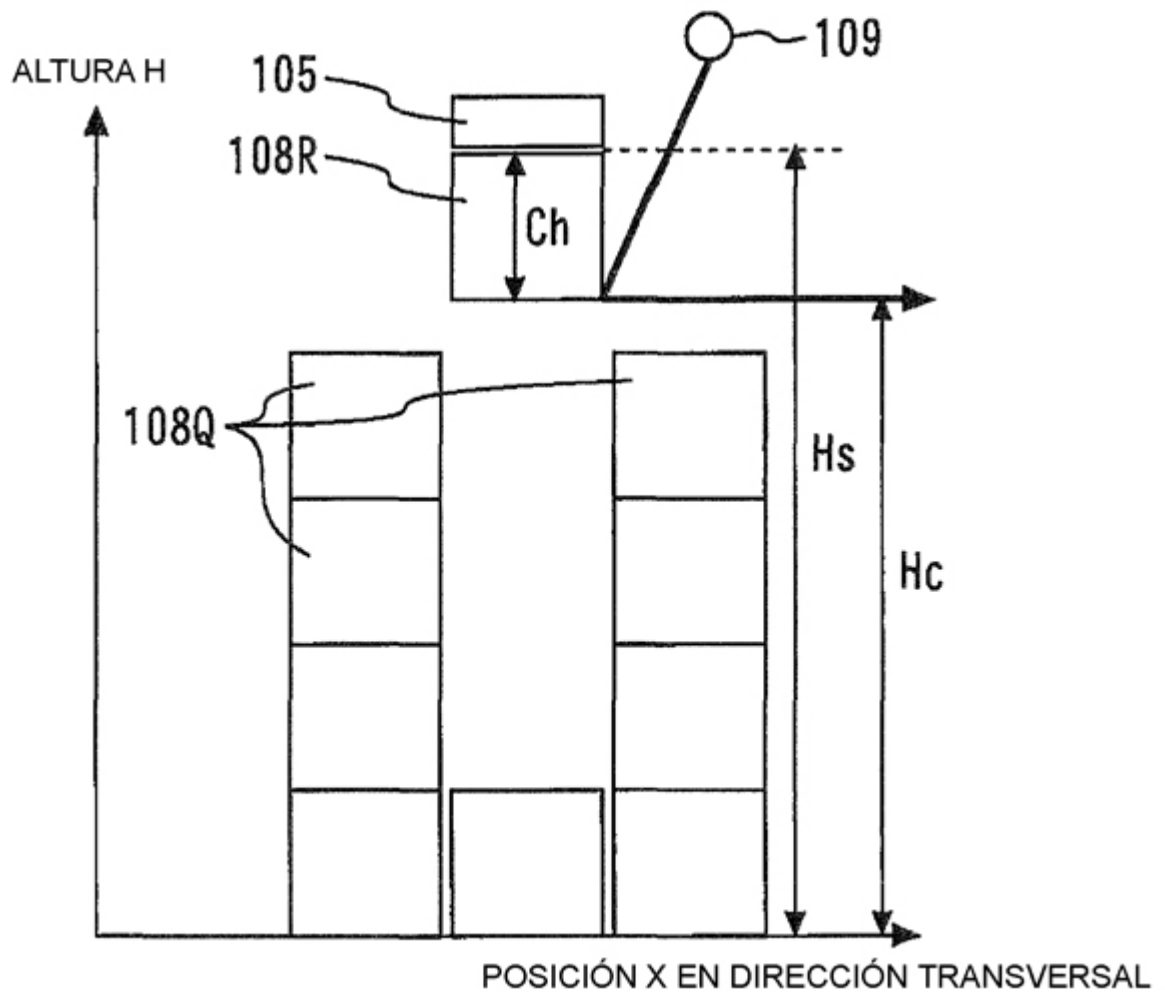


FIG. 11

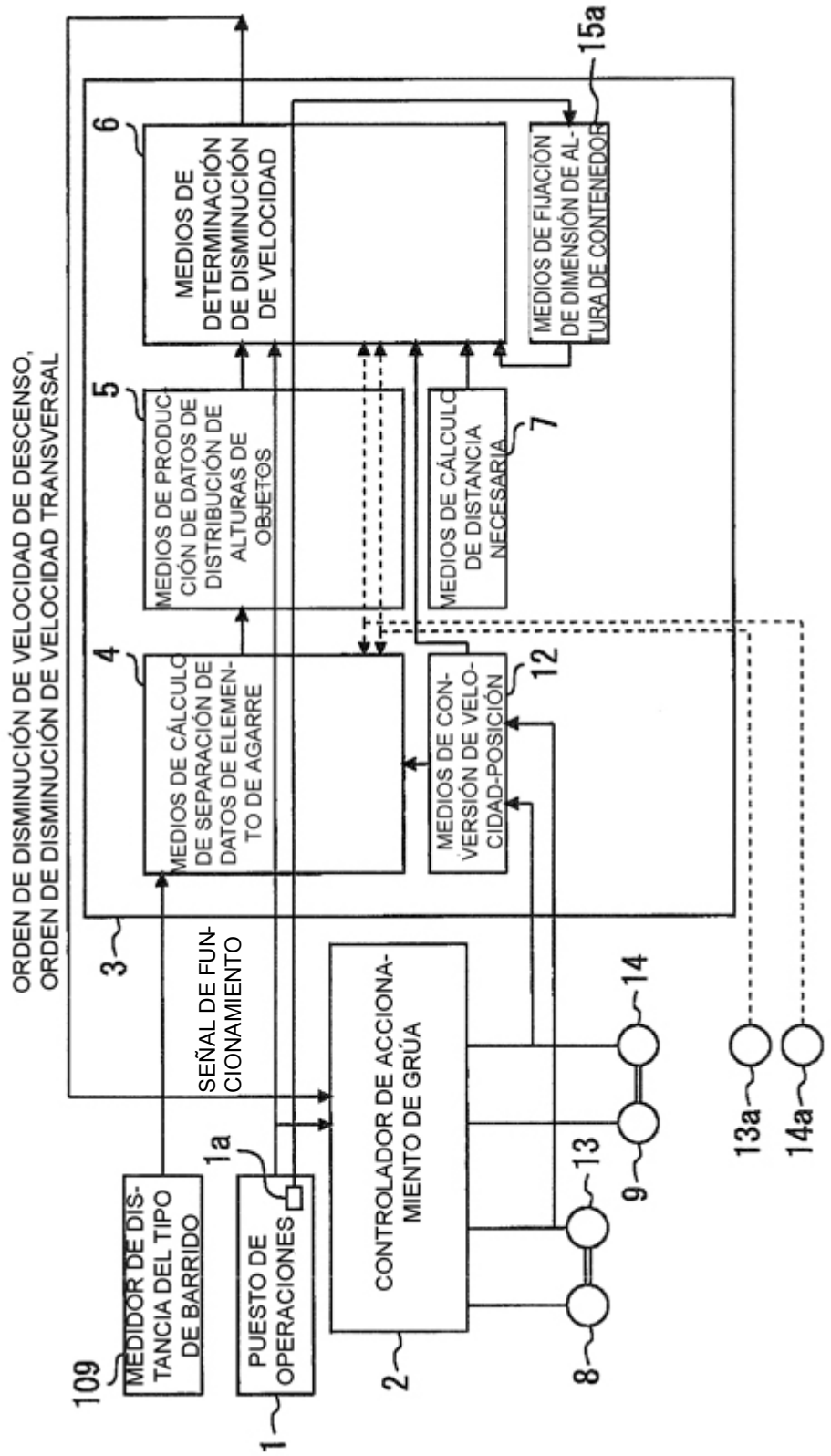


FIG. 12

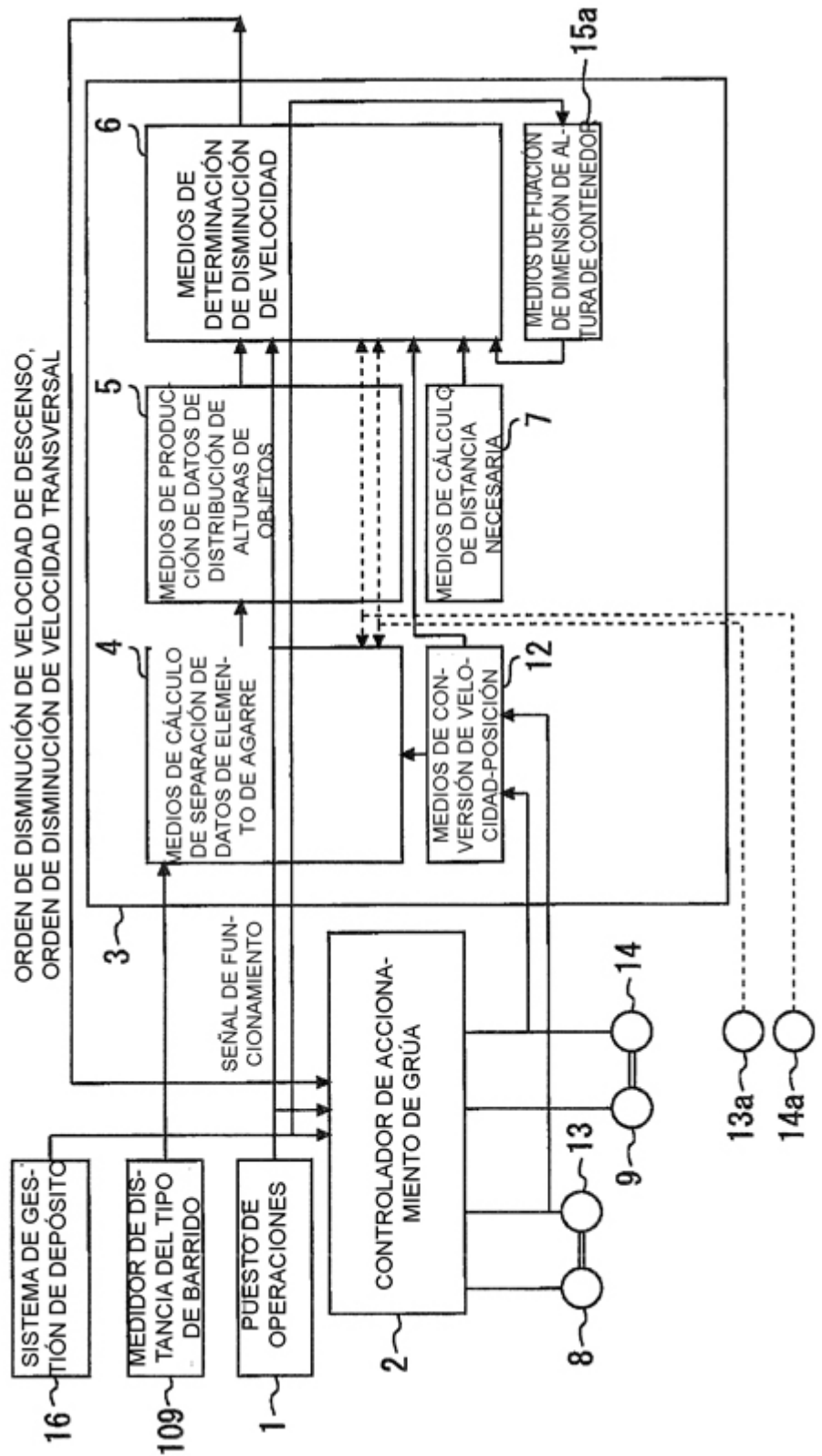


FIG. 13

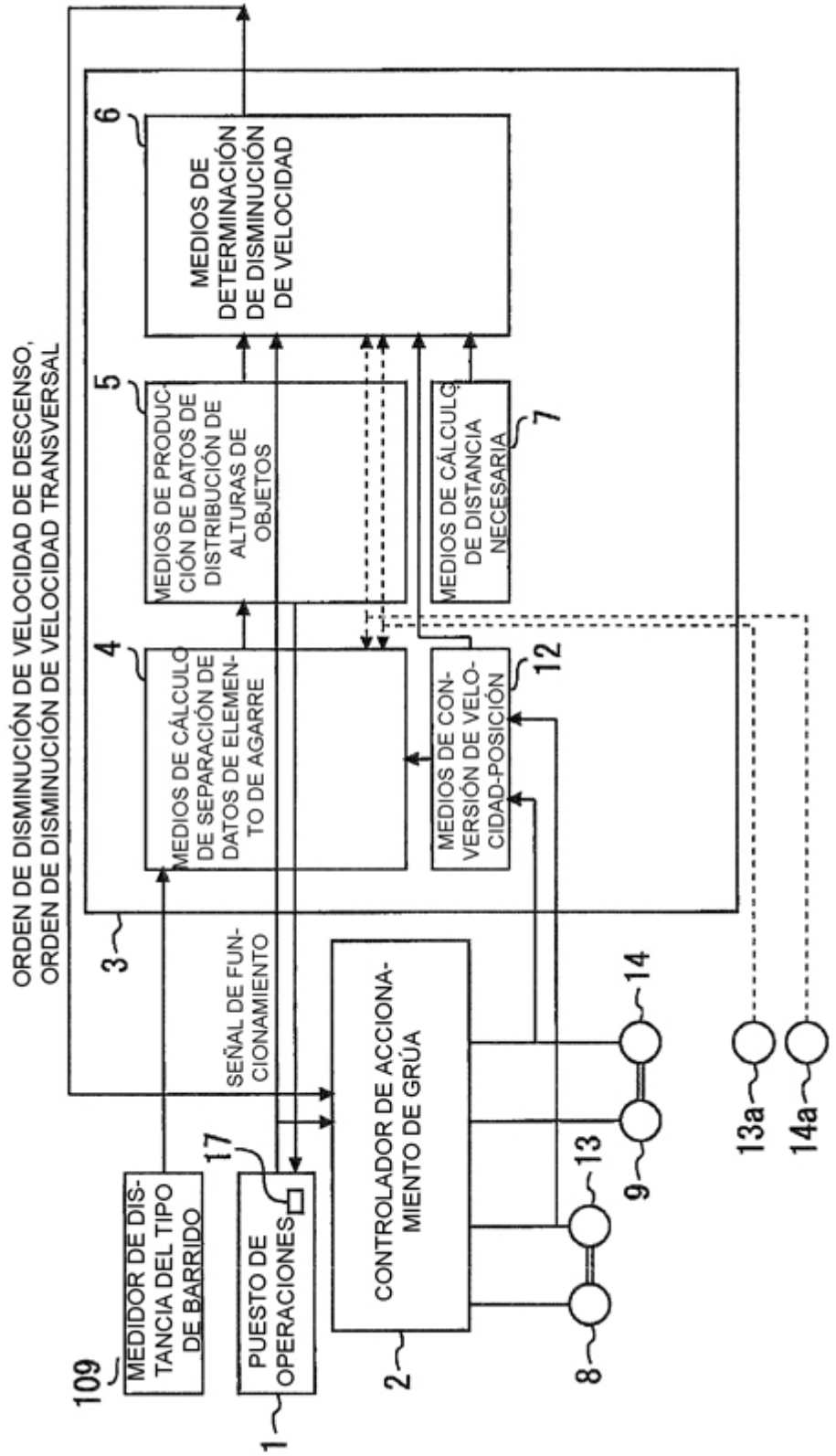


FIG. 14

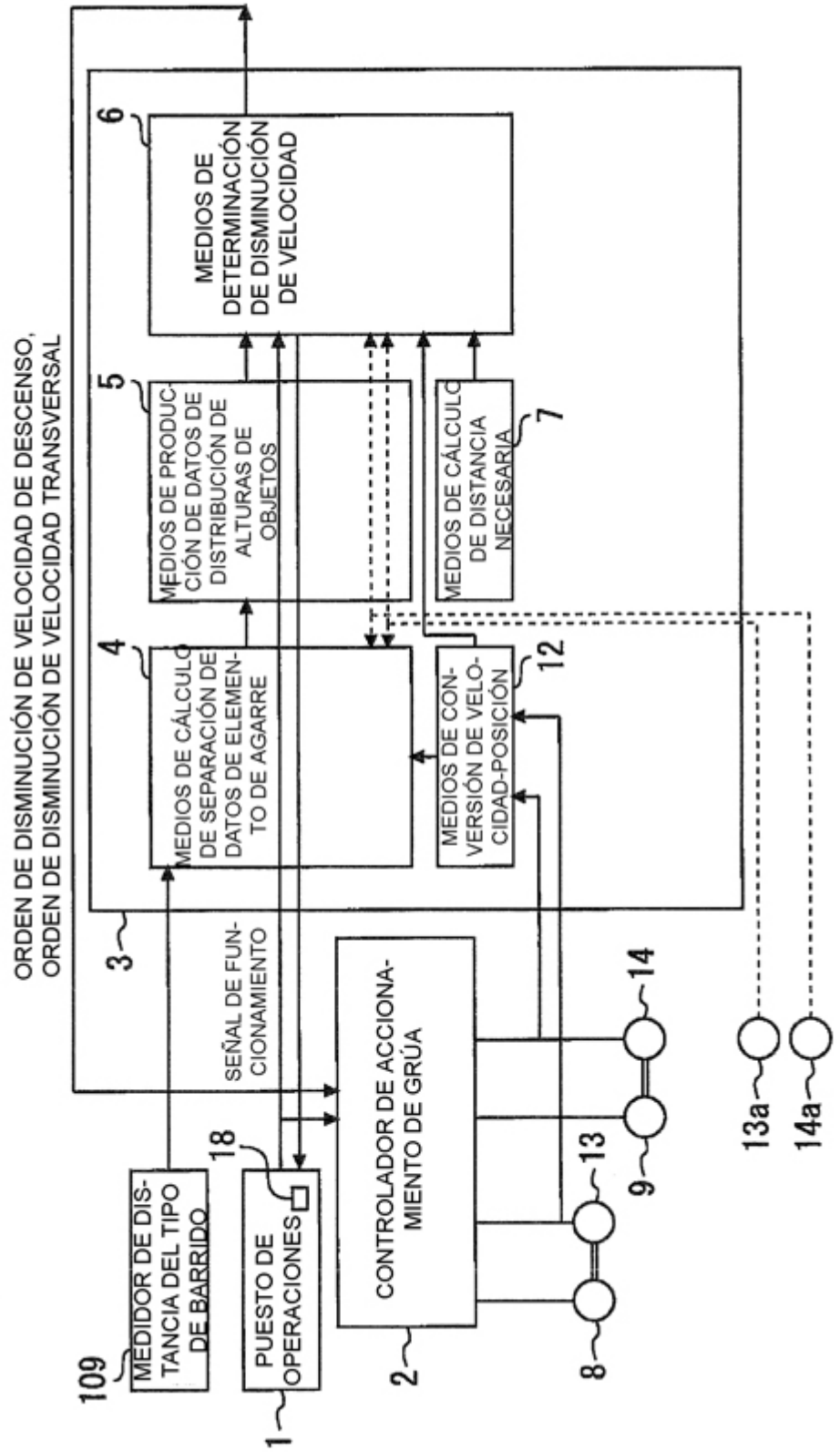


FIG. 15

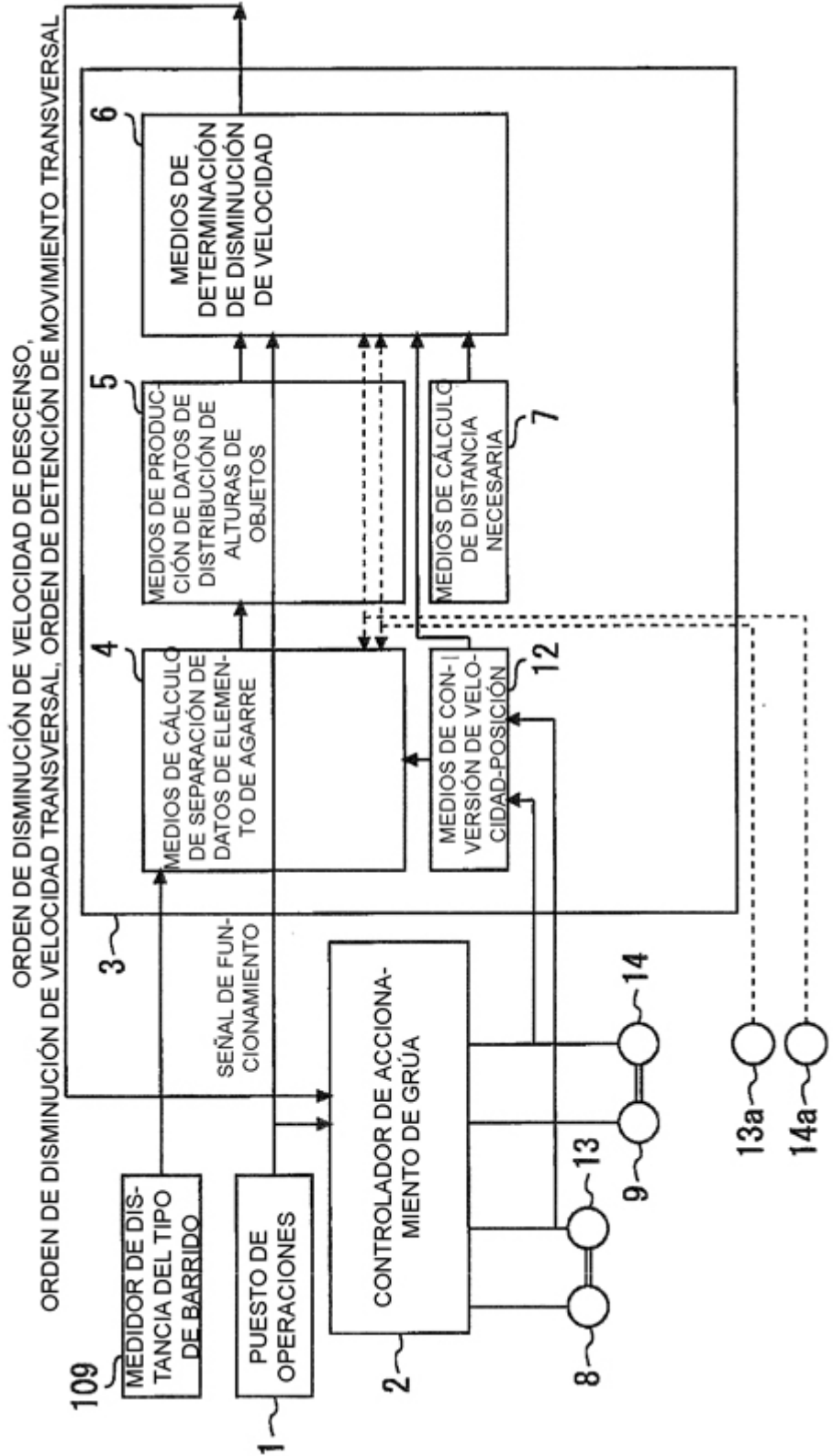


FIG. 16

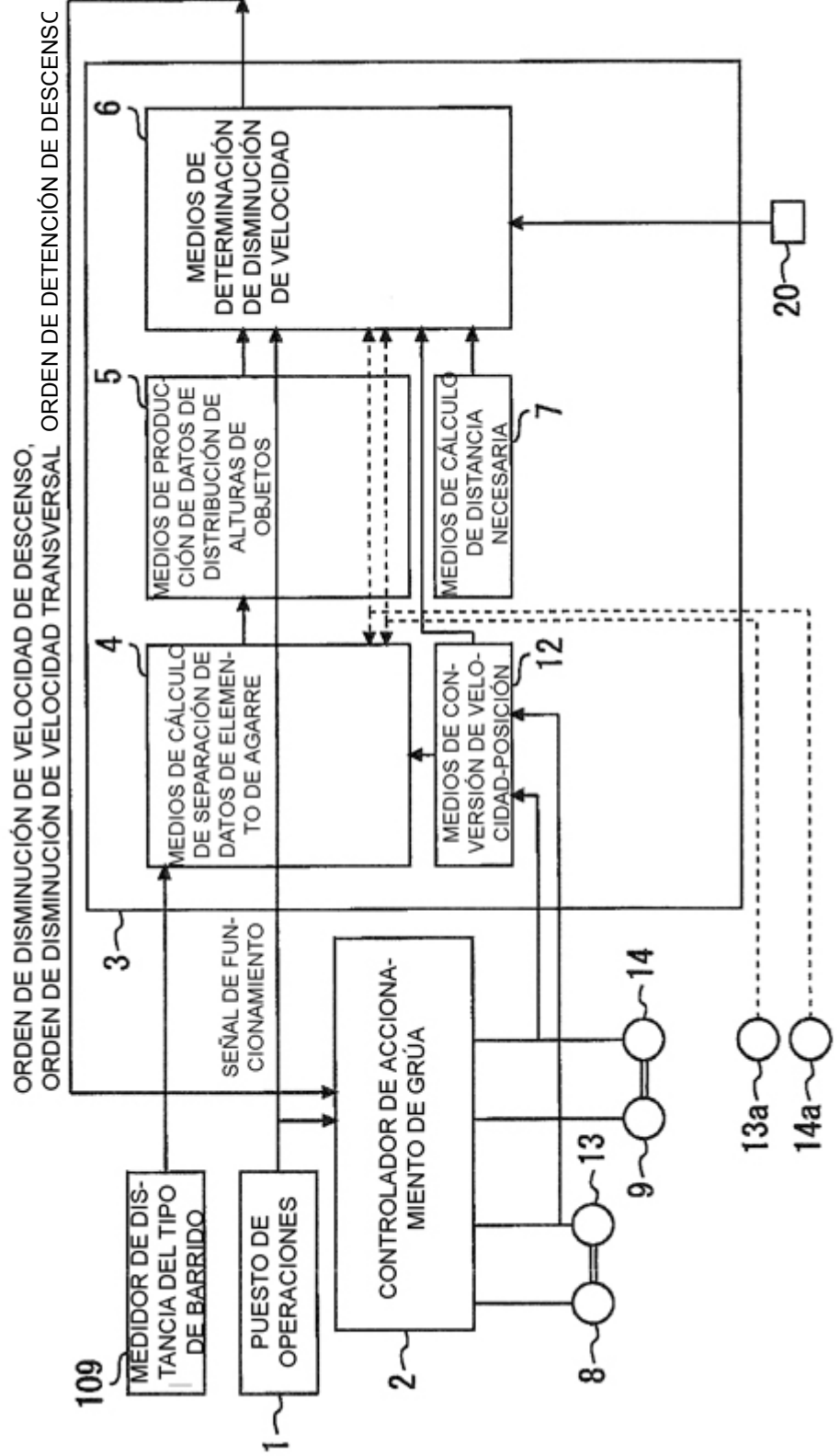


FIG. 17

