

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 504**

51 Int. Cl.:

B66F 9/075 (2006.01)

B62D 1/14 (2006.01)

B62D 5/04 (2006.01)

B62D 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.09.2012 PCT/EP2012/067238**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037033**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.09.2012 E 12756701 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2892841**

54 Título: **Carretilla motorizada con timón**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.07.2017

73 Titular/es:
**COMBILIFT (100.0%)
Gallinagh
Monaghan Town, County Monaghan, IE**

72 Inventor/es:
**MCVICAR, MARTIN;
MOFFETT, ROBERT y
WHYTE, MARK**

74 Agente/Representante:
PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 627 504 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

Carretilla motorizada con timón

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a una carretilla motorizada que tiene una rueda direccional controlada por timón. La invención es especialmente, pero no exclusivamente, aplicable a transportadores de palés operados a pie, carretillas elevadoras y recogedoras de pedidos.

10

Técnica antecedente

Muchos materiales se almacenan en los almacenes en palés, ya sea en el suelo o sobre el suelo en estanterías. Los pasillos entre los materiales paletizados permiten al operador de carretillas elevadoras operadas a pie seleccionar cualquier palé que se requiera. Sin embargo, los pasillos deben tener un cierto ancho mínimo para permitir la operación sin restricciones de las carretillas. Esto se describirá ahora con referencia a las figuras 1a y 1b.

15

La figura 1a es una vista en planta superior esquemática de una carretilla elevadora operada a pie convencional. La carretilla comprende un chasis 10 que tiene ruedas delanteras izquierda y derecha no direccionables, no guiadas 20L, 12R, respectivamente, y una rueda motriz trasera direccional 14 dispuesta centralmente entre, pero desviada hacia atrás, con respecto a las ruedas delanteras. El chasis 10 lleva un mecanismo de elevación convencional, tal como un mástil 16 y horquillas de elevación 18. En algunas carretillas con timones las horquillas de elevación se sustituyen por plataformas elevadoras. La rueda trasera 14 está conectada directa o indirectamente a un timón de dirección 20 por un acoplamiento mecánico, hidráulico, eléctrico o de otro tipo. La carretilla se controla desde un cabezal de timón 22, montado en el extremo posterior libre del timón 20, por un operador a pie 24. Un motor de dirección (no mostrado en las figuras 1a y 1b) impulsa la rueda trasera direccional 14 en direcciones hacia adelante o hacia atrás en torno a un eje de rotación horizontal 26 bajo el control de elementos de control accionables manualmente (tampoco mostrados) en el cabezal de timón 22.

20

25

La rueda trasera 14 es direccional por rotación en torno a un eje sustancialmente vertical por la rotación del timón 20. La conexión entre el timón 20 y la rueda trasera 14 es tal que cuando el timón 20 se gira a través de un cierto ángulo, la rueda trasera 14 sigue el juego de manera que la rueda trasera 14 esté siempre en línea con el timón 20; es decir, el eje de rotación horizontal 26 de la rueda trasera 14 es siempre normal a un plano vertical que contiene el timón 20.

30

Las carretillas elevadoras operadas a pie convencionales como se ha descrito anteriormente operan normalmente en un pasillo 30 (figura 1b) entre dos filas paralelas 32 de productos paletizados. Con el fin de recoger cualquier palé particular, la carretilla tiene que posicionarse inicialmente en ángulos rectos con respecto a la fila 32 con el timón 20 que se extiende directamente a la parte posterior, como se muestra en la figura 1b. Esto significa que el pasillo 30 debe tener una anchura mínima W igual a la longitud total de la carretilla. El espacio de dirección requerido S es el espacio de almacenamiento necesario, pero eficazmente desperdiciado.

35

El documento US 2009/012677 A desvela una carretilla motorizada de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

40

Divulgación de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una carretilla motorizada con timón de acuerdo con la reivindicación 1.

45

Esto permite una mayor maniobrabilidad en comparación con las carretillas convencionales, donde el timón está en alineación fija con la rueda motriz. Además, permite que la carretilla se conduzca en línea recta hacia adelante o hacia atrás con la desviación del timón en una cantidad considerable, por ejemplo con el operador y la desviación del timón al lado de la carretilla.

50

El controlador de motor de dirección puede ser integral con el motor de dirección o estar separado del mismo. Se puede implementar en hardware, firmware, o en software que se ejecuta en un aparato de procesamiento adecuado. Se puede implementar como circuitería lógica que puede ser programable o dedicada a la tarea. Cuando el controlador de motor de dirección se implementa usando programación, el aparato en el que se ejecuta o en el que se programa puede realizar funciones adicionales relacionadas o no relacionadas con la dirección.

55

60

El controlador de motor de dirección es operable, en un modo de realineación de operación, para dirigir la rueda a fin de cambiar dicha desviación angular predeterminada. En particular, al permitir un modo de operación de realineación, el timón puede desviarse del sentido de la dirección, o visto de otra manera, la rueda dirigida puede realinearse a lo largo de un eje diferente cuando el timón se coloca fuera de un lado.

Una realización particularmente preferida permite la alineación automática de la rueda dirigida con cualquiera de los dos ejes principales de interés, concretamente, el eje del timón y un eje principal del chasis de la carretilla, es decir, el eje delantero-trasero normal o el eje a largo del cual el timón está alineado cuando está en una posición de dirección normal.

Preferiblemente, por lo tanto, en dicho modo de operación de realineación, el controlador de motor de dirección es operable para cambiar dicho ángulo predeterminado entre (i) un ángulo de cero del timón donde la rueda está alineada en paralelo al timón y (ii) un ángulo de cero del chasis donde la rueda está alineada en paralelo a un eje del chasis y desviada del timón en el mismo ángulo que el timón está desviado del chasis durante el modo de operación de realineación.

El eje del chasis es, como se ha mencionado anteriormente, preferiblemente un eje definido por el eje del timón cuando el timón se encuentra en una posición de dirección neutra. Puede ser el eje delantero-trasero, el eje izquierdo-derecho, un eje definido por horquillas proporcionadas en la carretilla (por ejemplo, en un transportador de palés o carretilla elevadora, etc.).

Preferiblemente, el controlador de motor de dirección recibe como entrada una indicación del ángulo del timón con respecto a uno o más del chasis, la rueda direccionable, o el motor de dirección.

Además, preferiblemente, el controlador de motor de dirección recibe como entrada una indicación del ángulo de dirección de la rueda direccionable con respecto a uno o más del chasis, el timón, o el motor de dirección.

La indicación recibida de ángulo de timón puede ser una medida absoluta o puede ser una indicación de que el ángulo ha cambiado en una cantidad detectada.

Preferiblemente, la carretilla incluye además un sistema de sensor angular de uno o más sensores que detectan y transmiten una indicación o indicaciones del ángulo relativo entre dos o más del timón, la rueda direccionable, el motor de dirección y el chasis.

Puede usarse cualquier sistema de sensor adecuado para proporcionar la transmisión requerida. Preferiblemente, el sistema de sensor comprende uno o más codificadores giratorios que detectan el ángulo relativo entre dos o más componentes. El experto apreciará que si, por ejemplo, el motor de dirección se fija al chasis y se proporcionan dos sensores angulares, con un sensor proporcionando el ángulo de la rueda dirigida con respecto al alojamiento del motor, y el otro proporcionando el ángulo entre el timón y el alojamiento del motor (o chasis), entonces es trivial calcular el ángulo relativo entre el timón y la rueda dirigida como una suma o diferencia de los ángulos ajustados por una desviación.

Además, preferiblemente, la transmisión de indicación o indicaciones por dicho sistema de sensor angular dota al controlador de motor de dirección de información para determinar, durante dicho modo de operación de realineación, el ángulo entre el timón y la rueda direccionable y/o el ángulo entre la rueda direccionable y el chasis.

Más preferiblemente, cuando dicho controlador de motor de dirección opera para cambiar dicho ángulo predeterminado a un ángulo de cero de timón, recibe como una entrada desde el sistema sensor angular información suficiente para determinar el ángulo entre el timón y la rueda direccionable, y cuando dicho controlador de motor de dirección opera para cambiar dicho ángulo predeterminado a un ángulo de cero de chasis, recibe como una entrada del sistema de sensor angular información suficiente para determinar el ángulo entre la rueda direccionable y el chasis.

El motor de impulsión es preferiblemente operable para conducir la rueda direccionable. Es operable independientemente de si la rueda está alineada con el timón o el chasis o alguna otra alineación. Puede desactivarse opcionalmente durante el modo de operación de realineación, pero esto no es importante.

En una configuración preferida, el chasis soporta el timón en un extremo trasero y las horquillas en un extremo frontal, y la rueda dirigida está en el extremo posterior, con una o más ruedas no dirigidas (que se pueden conducir o

no) en el extremo frontal.

Una configuración particularmente preferida es una carretilla de tres ruedas con dos ruedas delanteras que no son guiadas ni dirigidas, y una única rueda trasera guiada, dirigida, que está situada generalmente debajo del eje de rotación del timón.

El eje de rotación de el timón es preferentemente vertical o incluye una componente vertical sustancial (>45 grados desde la horizontal, más preferiblemente >60 grados, incluso más preferiblemente >75 grados, y mucho más preferiblemente 85 a 90 grados de la horizontal) de tal forma que cuando el timón se gira en torno al eje. se balancea de lado y no simplemente en vertical (como lo haría en torno a un eje horizontal).

En una realización preferida, el timón tiene un cabezal de timón en su extremo libre, el cabezal de timón tiene uno o más controles manuales que, al accionarse, activan el modo de operación de realineación.

En una realización particularmente preferida, los controles manuales pueden seleccionar entre al menos dos estados, concretamente, un ángulo de cero de timón y un ángulo de cero de chasis como se ha descrito anteriormente.

Preferiblemente, cuando el controlador de motor de dirección está en dicho modo de operación de realineación, el timón se desacopla de la rueda direccionable.

Preferiblemente, cuando el controlador de motor de dirección en dicho modo de operación de realineación ha completado la dirección de la rueda a fin de cambiar dicha desviación angular predeterminada, el controlador de motor de dirección vuelve a dicho modo de operación normal para dirigir dicha rueda para seguir el timón en base a la nueva desviación angular predeterminada alcanzada en el modo de realineación.

El modo de operación de realineación puede implementarse mediante el almacenamiento de una nueva desviación angular predeterminada que el motor de dirección implementa entonces en una operación de dirección normal al coincidir la desviación real con la nueva desviación almacenada.

En un aspecto independiente adicional que no forma parte de la invención, se proporciona una carretilla motorizada operada a pie con timón, que tiene una rueda motriz direccionable controlada por timón, donde el timón se puede desacoplar de y re-acoplar selectivamente a la rueda motriz para permitir la rotación del timón independientemente del ángulo de dirección de la rueda motriz, por lo que el timón se puede fijar en diferentes posiciones angulares con respecto a la rueda motriz.

Esto permite una mayor maniobrabilidad en comparación con las carretillas convencionales, donde el timón está en alineación fija con la rueda motriz.

Preferiblemente, la rueda motriz está motorizada y se puede conducir tanto con el timón alineado con la rueda como con la desviación del timón de la dirección de tracción de la rueda motriz.

Esto permite que la carretilla se manibre en espacios reducidos, tales como en pasillos de almacén, con el operador y el timón en un ángulo de desviación. En particular, la carretilla puede conducirse hacia delante o hacia atrás dentro o fuera de un espacio de carga con la desviación de timón y el operador de pie al lado en lugar de en línea con la dirección de tracción.

En una realización preferida, el timón tiene un cabezal de timón en su extremo libre, el cabezal de timón tiene un elemento de control operable manualmente que cuando se coloca en un estado desacopla el timón de la rueda motriz y cuando se coloca en un segundo estado acopla de nuevo el timón a la rueda motriz.

El carro tiene preferiblemente un motor de dirección para variar el ángulo de dirección de la rueda motriz.

Además, preferiblemente, el carro tiene un controlador de motor de dirección que recibe como entrada una indicación de ángulo de timón y que emite una señal de control al motor de dirección para cambiar el ángulo de la dirección de acuerdo con los cambios detectados en el ángulo de timón.

Preferiblemente, mientras que el timón se desacopla selectivamente de la rueda motriz, los cambios en el ángulo de timón o bien no se reciben como entrada o no se convierten en señales de control de salida para el motor de dirección.

La carretilla comprende además preferiblemente un sensor de ángulo de timón que detecta el ángulo del timón con respecto a uno de la rueda motriz y un chasis de la carretilla con timón y que proporciona una indicación de dicho ángulo como una entrada al controlador de motor de dirección.

5

La carretilla comprende preferiblemente además un control de dirección de operador para acoplar selectivamente el motor de dirección y variar el ángulo de dirección con respecto al timón.

En una realización preferida, el controlador de motor de dirección puede operarse para recibir como entrada una selección de una relación angular específica entre el timón y la rueda motriz y para emitir una señal de control al motor de dirección para cambiar el ángulo de la dirección a dicha selección.

10

Preferiblemente, la carretilla está dotada de una entrada de control específica para permitir la selección de una relación angular particular entre el timón y el carro.

15

Preferiblemente, el controlador de motor de dirección puede operarse para recibir como entrada una indicación del ángulo de dirección actual y para comparar el ángulo de dirección actual con un ángulo deseado almacenado en una memoria o registro de acceso al controlador de motor de dirección, y para emitir al motor de motor una señal de control para cambiar el ángulo de dirección para que coincida con dicho ángulo deseado.

20

Preferiblemente, la carretilla comprende además dicha memoria o registro.

Además, preferiblemente, dicho ángulo deseado se ajusta para que coincida con un ángulo detectado actual cuando el timón se vuelve a acoplar a la rueda motriz.

25

El controlador de motor de dirección puede implementarse como circuitería de control de hardware que está diseñada para implementar la función o cada función que se le asignó anteriormente, o la funcionalidad puede implementarse en circuitos lógicos o de lógica programable, o un procesador que ejecuta instrucciones de software en cualquier formato de código adecuado. Cuando se emplea una memoria o registro para almacenar un ángulo deseado, esa memoria o registro puede ser integral con la circuitería de control, lógica, o procesador, o puede ser separada de y direccionable por la circuitería de control, la lógica, o el procesador.

30

Preferiblemente, el timón puede desviarse de la rueda motriz en un ángulo de 75 grados o más, más preferiblemente, 90 grados o más.

35

La carretilla motorizada con timón puede ser preferiblemente una carretilla elevadora, un transportador de palés o una recogedora de pedidos.

Un método para maniobrar una carretilla motorizada con timón, que no forma parte de la invención, comprende las etapas de:

40

(a) guiar la carretilla dentro de un pasillo con el timón sustancialmente alineado con una rueda de control de dirección de la carretilla;

(b) colocar un extremo frontal de la carretilla adyacente a un espacio en el que la carretilla se va a maniobrar a lo largo del pasillo;

45

(c) ajustar la desviación angular entre el timón y la rueda direccionable de tal manera que la rueda direccionable esté desviada de la línea del timón en más de 45 grados; y

(d) guiar el frente de la carretilla en dicho espacio mientras se mantiene la desviación de más de 45 grados entre la rueda direccionable y el timón.

50

Por "sustancialmente alineado" se entiende que la rueda está alineada con el timón suficientemente para que pueda percibirse para una dirección verdadera, es decir, no necesita estar en alineación exacta.

Una alternativa a las etapas (c) y (d) es que en la etapa (c), el timón está desviado de la posición neutra de dirección en una cantidad al menos igual al ángulo requerido para que el extremo del timón esté a nivel con o por delante de la parte trasera del carro, y para que la rueda después se alinee con el eje principal del chasis, definiendo esto un ángulo de desviación entre el timón y la rueda que se mantiene a medida que la parte delantera de la carretilla se conduce en el espacio.

55

Preferiblemente, en las etapas (a) y (b) dicha rueda está alineada con la línea del timón en 10 grados o menos, más

60

preferiblemente 5 grados o menos, y mucho más preferiblemente dentro de 3 grados o menos. Mucho más preferiblemente, la rueda sigue sustancialmente el mismo ángulo que el timón dentro de los límites de control del motor de dirección y el controlador.

- 5 Preferiblemente, en las etapas (c) y (d), la rueda direccionable está desviada de la línea del timón en 60 grados o más, más preferiblemente 80 grados o más. Una implementación particularmente preferida del método tiene una desviación definida cuando la rueda está alineada con el chasis y el timón se gira en una cantidad suficiente para llevar el extremo del nivel del timón con o por delante del punto más posterior del cuerpo de la carretilla.

10 Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 Las figuras 1a y 1b (descritas previamente) son vistas esquemáticas en planta superior de una carretilla elevadora operada a pie convencional.
Las figuras 2a y 2b son vistas esquemáticas en planta superior de una realización de carretilla motorizada con timón de acuerdo con la invención según se maniobra a través de una serie típica de operaciones en un pasillo.
Las figuras 3a a 3c son vistas en perspectiva del mecanismo de dirección de la carretilla de la figura 2.
- 20 La figura 4 es un diagrama de bloques de la circuitería de control para la carretilla de la figura 2.
La figura 5 es un diagrama de flujo de la operación de un controlador de motor de dirección para su uso en una carretilla motorizada con timón de acuerdo con la invención, cuando está en un modo de "alinearse al timón".
La figura 6 es un segundo diagrama de flujo de la operación de un controlador de motor de dirección para su uso en una carretilla motorizada con timón de acuerdo con la invención, cuando está en un modo de "alinearse al chasis".
- 25 Las figuras 7a a 7f son vistas esquemáticas en planta superior de otra realización, que no forma parte de la invención, de carretilla motorizada con timón de acuerdo con la invención, y una secuencia típica de operaciones.
Las figuras 8 a 11 son diagramas de flujo que detallan la operación de un controlador de dirección en los diversos modos de operación.
La figura 12 es un diagrama de bloques del circuito de control para la carretilla elevadora.

30

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En los dibujos, se han utilizado los mismos números de referencia para los componentes iguales o equivalentes.

- 35 Haciendo referencia a las figuras 2a y 2b, se muestra sucesivamente una carretilla elevadora operada a pie o transportador de palés en cinco posiciones representadas 1, 2, 3, 4, 5 (la posición 3 se repite al final de la figura 2a y al inicio de la figura 2b para continuidad), a medida que se maniobra en un espacio 11 en un pasillo 30 entre dos filas de productos paletizados. La carretilla es generalmente de la misma configuración que se ha descrito anteriormente en relación con las figuras 1a y 1b y, por lo tanto, las partes similares, tales como el chasis 10, el
- 40 timón 20, la rueda direccionable 14, etc.) se representan por números de referencia iguales y no necesitan describirse específicamente de nuevo.

El pasillo tiene una anchura que no es mucho mayor que la longitud de la carretilla más su carga 13, como se puede observar desde la posición 3 en las figuras 2a y 2b. Sin embargo, la carretilla se puede maniobrar dentro y fuera del

45 espacio 11 con facilidad, donde dicho espacio no permitirá que una carretilla convencional con timón se opere.

En la posición 1 (imagen izquierda de la carretilla en la figura 2a), la carretilla está operando en un modo de funcionamiento normal, con la rueda trasera direccionable alineada con el eje del timón 20. En forma convencional, el operador maniobra la carretilla a la posición 2 (posición central, figura 2a) donde la carga 13 está casi alineada

50 con el espacio 11 y después a la posición 3 (posición derecha de la figura 2a e izquierda de la figura 2b).

Mientras que una carretilla convencional puede maniobrarse en la posición 3, no podría conducirse en el espacio 11 debido a que la dirección de tracción de la rueda 14 es perpendicular a la dirección de recorrido deseada.

- 55 La carretilla de las figuras 2a y 2b, sin embargo, está dotada de la funcionalidad para cambiar el ángulo entre la rueda y el timón a una desviación distinta de cero. En particular, se puede cambiar a un ángulo donde está alineada en paralelo con la dirección delantera-trasera mayor del chasis, siendo ésta la posición con respecto al chasis como se muestra en la posición 4 (en el centro, figura 2a). El mismo eje también se puede definir como el eje en el que el timón se encuentra en una posición neutra de dirección (véase la posición 1), o el eje definido por la dirección de las
- 60 horquillas.

El ángulo de desviación se puede cambiar usando con un motor de dirección que hace girar la rueda con respecto al chasis y/o el timón, o en una realización que no forma parte de la invención, usando una acción de trinquete en combinación con un mecanismo para desacoplar selectivamente el timón de la rueda y acoplarlo de nuevo a la rueda, ambos descritos a continuación.

Al lograr la posición mostrada en la figura 4, el operador está ahora al lado de la carretilla con el timón 20 desviado de la rueda 14 en aproximadamente 90 grados (que podrían ser más o menos). El cabezal de timón se proporciona de nuevo con los controles de accionamiento que, al activarse, permiten que la carretilla se conduzca hacia adelante o hacia atrás, incluso cuando se desvía el timón. Por lo tanto, el operador acopla la conducción hacia adelante y la parte delantera de la carretilla y su carga 13 entran en el espacio 11 donde la carga se puede descargar.

El ángulo no necesita ser de 90 grados. Para que la carretilla trabaje dentro de su mínima anchura de pasillo operable, el timón debe girarse de manera que el extremo del timón y el cabezal de timón estén a nivel con o por delante del punto posterior del cuerpo de la carretilla, como se puede ver en la posición 3. Dependiendo del diseño del carro, esta cantidad mínima de rotación podría ser significativamente menor o mayor de 90 grados.

En ningún momento en las posiciones 4 y 5 el timón debe ser enderezado, y la dirección de la carretilla se puede ajustar y afinar de forma normal para dirigir el timón de lado a lado. El motor de dirección responde de forma normal, es decir, cuando el timón se gira en torno a su eje 15 (véase la posición 3, figura 2b) por decir 5 grados en sentido horario, el motor de dirección girará la rueda 14 también 5 grados en sentido horario, de manera que la rueda continúe para seguir al timón, pero con un desviación angular diferente de la normal, es decir, un ángulo distinto de cero que en este caso es de aproximadamente 90 grados.

La retirada de un palé o carga de las filas se realiza a la inversa. La carretilla vacía se maniobra en la fila para acoplar y recoger la carga utilizando las etapas ya descritas. Con el operador y timón al lado de la carretilla (posición 5), la carretilla se conduce a la inversa para volver a la fila detrás de la carretilla (posición 4). La rueda direccionable se gira entonces a la posición donde está alineada con el timón, y de nuevo esto se puede hacer manualmente o utilizando un motor de dirección, y un motor de dirección puede alinearse automáticamente con el timón o puede alinearse con el timón bajo el control del operador del motor de dirección. Cuando la rueda y el timón están alineados (posición 3) el operador tiene libertad para maniobrar la carretilla de nuevo a las posiciones 2 y 1.

Las figuras 3a a 3c muestran el motor de tracción, motor de dirección y componentes asociados de la carretilla. Sólo se muestra una pequeña parte del chasis de la carretilla 10 en la que se montan estos componentes, pero el resto de la carretilla es como se describe anteriormente.

La rueda trasera 14 se guía en direcciones de avance o retroceso por un motor de tracción 50 bajo el control de elementos de control (no mostrados en las figuras 3a a 3c, pero mostrados y descritos a continuación con respecto a la figura 8) en el cabezal de timón 22, como se ha descrito previamente. Esto es bien conocido. Aunque se prefiere impulsar la rueda trasera, las ruedas adicionales o alternativas podrían impulsarse en su lugar.

El ángulo de dirección de la rueda trasera 14 con respecto al chasis 10 se ajusta mediante la rotación de la rueda 14 en torno a un eje vertical - esto se realiza por un motor de dirección 52. El motor de dirección es preferiblemente un motor eléctrico en la realización mostrada, pero puede ser igualmente hidráulico, neumático o de cualquier otro tipo adecuado.

Un sensor 54 determina la posición angular del timón 20 con respecto al chasis 10. Un controlador de motor de dirección 60, que responde al sensor 54, acciona el motor de dirección 52, de modo que la rueda trasera 14 gire en torno a un eje vertical en el mismo ángulo y en la misma dirección que el timón 20. En otras palabras, el ángulo de dirección de la rueda trasera 14 con respecto al chasis 10 aumenta o disminuye a medida que el ángulo del timón 20 respecto a la dirección proa-popa del chasis 10 aumenta o disminuye, en la misma cantidad y en la misma dirección de rotación. Por lo tanto, se mantiene cualquier desviación angular entre el timón 20 y la rueda trasera 14 que se estableció previamente.

La figura 3a muestra el mecanismo de dirección cuando el timón 20 está en línea con la rueda trasera 14, es decir, el ángulo de desviación es cero, la figura 3b muestra el mecanismo de dirección cuando el ángulo de desviación entre el timón 20 y la rueda trasera 14 es de 45 grados, y la figura 3c muestra el mecanismo de dirección cuando el ángulo de desviación es de 90 grados.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra un esquema de los componentes de dirección

mostrados en las figuras 3a a 3c como un diagrama de bloques. La rueda 14 gira sobre un eje 26 cuando se acciona mediante un motor de tracción 50 usando controles de operador convencionales (no mostrados). La dirección en torno a un eje vertical se realiza por el motor de dirección 52 bajo el control del controlador de motor de dirección 60. Como se ha descrito previamente, el ángulo de timón con respecto al chasis se proporciona como una entrada 5 desde el sensor de ángulo de timón 54.

El sensor de ángulo de timón puede ser cualquier sensor cuya salida sea eficaz para permitir que el controlador de motor de dirección determine el ángulo absoluto del timón con respecto a un eje de chasis, o determine los cambios en el ángulo de timón a medida que se mueve en torno a su eje de rotación. Por lo tanto, cuando el sensor de 10 ángulo de timón es un codificador giratorio, puede ser del tipo conocido como un codificador absoluto o un codificador relativo. Los sensores pueden ser digitales (por ejemplo, codificadores absolutos mecánicos), ópticos (tal como una fuente y detector que están separados por un disco estampado), magnéticos (por ejemplo, utilizando un sensor de efecto Hall para detectar tiras de material magnetizado en un disco) o analógicos (tal como un transformador de sincronización, de resolución, rotativo diferencial variable (RVDT) o un potenciómetro giratorio).

15 Se proporciona un sensor angular adicional 61 en el motor de dirección, que detecta el ángulo del árbol de salida del motor (y, por lo tanto, el ángulo de la rueda direccional montada en dicho árbol) con respecto al alojamiento del motor (y, por lo tanto, el chasis en el que el alojamiento está montado).

20 También se muestran los controles del operador que incluyen un botón de "alinearse al timón" 63 y un botón de "alinearse al chasis" 65, que se proporcionan típicamente en el cabezal de timón, por ejemplo, en la posición que se muestra en 40 en las figuras 3a a 3c.

Las figuras 5 y 6 ilustran la operación del controlador de motor de dirección en una realización particularmente 25 preferida que permite al operador activar cualquiera de los dos modos para alinear automáticamente la rueda dirigida, ya sea con el eje del timón en un modo, o el eje delantero-trasero principal del chasis en el otro modo (es decir, desde la posición 2 a la posición 3 en la figura 2b y viceversa, de acuerdo con los botones de selección del operador 63 o 65). La figura 5 muestra la operación del controlador en el inicio del sistema y cuando está en el modo de "alinearse al timón", mientras que la figura 6 muestra la operación del controlador en el modo de "alinearse al chasis".

30 En la figura 5, el controlador 60 se inicia en un modo de operación normal, etapa 200, y por defecto, el controlador mantendrá la rueda direccional alineada al timón, etapa 202.

El controlador ha almacenado en un registro interno o externo, o una memoria accesible por el mismo (no mostrada) 35 una desviación angular predeterminada que inicialmente se ajusta a cero y que siempre se restablece a cero cuando el controlador vuelve al modo de "alinearse al timón" y el diagrama de flujo de la figura 5 se reinicia, etapa 204. Esto significa que el controlador está configurado para mantener la rueda 14 alineada con el timón 20, es decir, con una desviación de cero grados, como se muestra, por ejemplo, en la figura 2a, las posiciones 1, 2 y 3.

40 El controlador, después de inicializar o restablecer el valor almacenado a cero, opera en un bucle de realimentación. Este bucle puede interrumpirse en cualquier momento por el operador pulsando el botón "alinearse al chasis". Para fines de la ilustración del diagrama de flujo, esta interrupción se indica por el controlador, en cada iteración, haciendo una comprobación para ver si el botón 65 ha sido operado, etapa 206. En la operación real, el bucle de realimentación usado para la dirección normal puede no comprobar explícitamente esta entrada en la etapa 206, ya 45 que se configurará para recibir una señal de interrupción, y el bucle de realimentación de dirección comprenderá las etapas 208, 210, 212, como se describirá ahora.

En la etapa 208, se reciben las entradas del sensor de ángulo de timón y el sensor de ángulo de la rueda. En una realización preferida, cada sensor devolverá un valor de tensión que varía de un mínimo en un extremo de rotación, 50 a través de un punto medio en la posición de marcha hacia adelante neutra (del timón o la rueda respectivamente), a un máximo en el otro extremo de rotación. Como se ha indicado previamente, este tipo de sensor es simplemente una opción que se puede utilizar. Los sensores digitales, u otros analógicos, pueden igualmente proporcionar parámetros en función de la posición absoluta o la cantidad de rotación del timón o la rueda con relación al otro, al chasis, o a cualquier otro componente de la carretilla o el entorno externo. Las entradas de los dos sensores están 55 calibradas adecuadamente entre sí de manera que el controlador pueda interpretar cada entrada como indicativa del ángulo en el que se coloca el timón o la rueda con respecto al chasis, y por simple comparación o resta, entre sí.

En la etapa 210, se realiza esta comparación, y la diferencia entre los ángulos se compara con la desviación almacenada que en este caso es cero. Si el timón y la rueda se desvían en un ángulo de cero, no se necesita 60 ninguna acción, y el proceso vuelve a continuación a las etapas 206 y 208. Sin embargo, si hay una discrepancia,

entonces en la etapa 212, el motor de dirección está dotado de una salida para girar la rueda hasta que el ángulo coincida.

La dirección se realiza por el operador girando el timón en torno a su eje vertical. Esto conducirá al controlador a
 5 detectar y corregir un desajuste entre el ángulo de timón detectado y el ángulo de la rueda. Debido a que el proceso se desarrolla en un bucle de realimentación, la rueda debe seguir de cerca el timón, excepto en los casos de movimiento violento del timón, y el operador no debería notar ningún tipo de retraso apreciable.

Por consiguiente, en el modo de operación normal, y cuando la función de alinear al timón está activada, el motor de
 10 dirección gira la rueda para "seguir" al timón bajo la dirección del controlador del motor de dirección. Ese controlador está continuamente tratando de mantener una desviación de grado cero predeterminada entre la rueda y el timón.

Ahora, suponiendo que el timón está alineado con la rueda, es decir, el ángulo de desviación predeterminado almacenado en la memoria es cero, a continuación se aprecia lo que sucede cuando el operador presiona el botón
 15 "alinear al chasis" 65, como ocurrirá cuando el operador esté intentando girar la rueda de manera que ya no esté alineada con el timón (posición 3), sino que esté alineada con el chasis (posición 4). Como se indica en la etapa 206 de la figura 6, esto interrumpe la operación de dirección normal y el controlador en su lugar comienza a ejecutar el proceso de la figura 6.

20 En la figura 6, el modo alineación al chasis está activo, etapa 214. Aunque no se muestra en la figura 6, puede realizarse una comprobación de seguridad antes de la implementación de la alineación a la operación del chasis. Si la carretilla se está moviendo a una velocidad a la que será peligroso cambiar de repente el ángulo de la rueda dirigida (esto puede ser una función de la velocidad del motor, y, opcionalmente, el ángulo actual del timón), entonces el comando para alinear al chasis puede ser ignorado y el proceso puede volver a la figura 5. Sin embargo,
 25 suponiendo que la carretilla va a una velocidad segura, es decir, una baja velocidad o está detenida, el controlador en primer lugar realineará la rueda al eje de chasis y permitirá entonces la dirección normal, pero con la desviación del timón de la rueda.

Por lo tanto, en la etapa 216, el controlador detecta el ángulo de la rueda (con respecto al chasis). En la mayoría de
 30 los casos, cuando esto ocurre, la rueda actualmente se alineará al timón, y el timón estará en un ángulo distinto de cero con respecto al eje principal delantero-trasero del chasis. El controlador de dirección vuelve a alinear la rueda mediante el acoplamiento del motor de dirección hasta que la entrada del sensor de ángulo de la rueda indica un ángulo de cero con respecto al chasis, etapa 218. En este punto el timón puede haber permanecido en la misma posición o puede haber sido movido por el operador en menor o mayor cantidad. En cualquier caso, una vez que la
 35 rueda y el eje del chasis están alineados, se detecta el ángulo de timón actual con respecto al chasis, etapa 220, con la intención de ahora "bloquear" la dirección de la rueda al timón con esta desviación. El ángulo detectado (o un valor tal como una tensión o cantidad digital indicativa del ángulo) se almacena en la memoria o registro disponible para el controlador, etapa 222. Este valor representa la desviación del timón con respecto a tanto el chasis como la
 40 rueda, dado que estos dos últimos están alineados.

Una vez logrado esto, el controlador realmente funciona de la misma manera que se ha descrito con respecto a la
 45 figura 5, etapas 208, 210, 212, pero con la excepción de que, en lugar de que el controlador utilice realimentación para asegurar que la rueda sigue el timón con un grado de desviación de cero, el controlador en la operación adicional de la figura 6 actuará para garantizar que la rueda siga los movimientos de dirección del timón con la misma desviación constante que estaba presente cuando el motor de dirección había alineado la rueda al chasis en la etapa 218.

Al igual que con la figura 5, la operación del controlador se puede interrumpir por la detección del comando de
 50 "alinear al timón", etapa 224. Además, y no mostrado para mayor claridad, la operación del controlador también puede interrumpirse por la recepción de un comando adicional de "alinear al chasis". El operador, después de haber alineado la rueda al chasis y maniobrar el vehículo, puede que desee reanudar la dirección convencional, en cuyo caso se usará el comando alinear al timón, o puede querer alinear la rueda al chasis con una nueva desviación, tal vez más o menos extrema, o con la timón desviado hacia el otro lado del cuerpo de la carretilla. Por lo tanto, el comando "alinear al chasis" está disponible para realinear la rueda a pesar de que la carretilla pueda estar operando
 55 en el modo de alinear al chasis.

Suponiendo que no se recibe tal interrupción en la etapa 224, la operación de dirección continúa mediante la detección de los ángulos de tanto el timón como la rueda con respecto al chasis, etapa 226.

60 De la comparación y la resta, el controlador determina el ángulo de desviación entre el timón y la rueda y

comprueba, etapa 228, si la desviación es como se desea, es decir, igual al valor de desviación predeterminado almacenado en la memoria en la etapa 222. Si es así, no se necesita transmisión de la dirección y el proceso vuelve a la etapa 224. Sin embargo, si hay una discrepancia, entonces el motor de dirección se acopla hasta que se restaura o se alcanza la desviación deseada, etapa 230.

5

Si en la etapa 224 el controlador detecta que el modo alinear al timón se ha seleccionado una vez más, el proceso regresa de nuevo a la figura 5. Esto tiene el resultado de que el ángulo de desviación actual almacenado en la memoria se sobrescribe con una desviación de cero grados (figura 5, etapa 204) y el controlador entonces, de acuerdo con la operación de dirección normal (etapas 208, 210, 212) rectifica la discrepancia entre la desviación de

10

timón-rueda detectada y la desviación de cero deseada.

El experto apreciará que la operación de dirección en ambas figuras 5 y 6, después de la corrección de una discrepancia como se se describe inmediatamente anteriormente en la figura 5, o después de la alineación al chasis en la figura 6, opera exactamente de la misma manera: tiene un valor de desviación deseado, que está tratando de

15

mantener y responde a las entradas del timón moviendo la rueda para mantener la desviación predeterminada deseada. Al actuar de esta manera, se dice que está en un modo de operación normal, y mientras que varía el ángulo de desviación a cero con respecto al timón o al chasis, se dice que está en un modo de operación de realineación.

20

Ahora se describirá una realización adicional con referencia a las figuras 7 a 12. La realización de las figuras 7 a 12 a continuación, y la realización de las figuras 2 a 6 anteriores, están unidas por el hecho de que, en un modo normal de operación, el controlador controla el motor de dirección para mantener una desviación angular predeterminada entre el timón y la rueda, y de que esa desviación angular entre el timón y la rueda direccionable puede ajustarse y la desviación angular ajustada se utiliza posteriormente como la desviación angular predeterminada.

25

Mientras que el ajuste preferible sucede automáticamente como se describe anteriormente en relación con las figuras 4, 5 y 6 y más adelante en relación con la figura 11, o semi-automáticamente (es decir, con tracción motorizada pero bajo control manual) como se describe a continuación en relación con la figura 10, también se puede producir manualmente como se describe a continuación en relación con las figuras 7 y 9.

30

Haciendo referencia a las figuras 7a a 7e, una realización, que no forma parte de la invención, de carretilla elevadora operada a pie tiene un timón 20 que puede desacoplarse y reacoplarse selectivamente a la rueda trasera 14. Esto permite la rotación selectiva del timón 20 independientemente de la rueda trasera 14 para permitir que el timón se fije en diferentes posiciones angulares con respecto a la rueda trasera. Como se observa en las figuras 3a a 3e, el cabezal de timón 22 tiene un pulsador (que también puede estar situado en la posición 40 y se denominará como pulsador 40) que cuando se presiona desacopla el timón 20 de la rueda trasera 14 y, mientras se mantiene apretado, permite que el timón se gire a través de cualquier ángulo seleccionado (dentro de los límites de diseño de la carretilla), mientras que el ángulo de dirección de la rueda trasera 14 con respecto al chasis de la carretilla 10 permanece fijo. Cuando el operador 24 ha movido el timón a una desviación angular deseada de la rueda trasera 14,

35

el botón 40 se libera y el timón 20 se vuelve a acoplar a la rueda trasera. A partir de este punto, hasta que el botón 40 se pulsa nuevamente, y como se ha descrito previamente, la rotación del timón 20 a través de cualquier ángulo en cualquier dirección girará la rueda trasera 14 a través del mismo ángulo en la misma dirección, conservando al mismo tiempo la desviación angular seleccionada.

40

45 Un panel de control más sofisticado para su uso en un cabezal de timón se describe a continuación en relación con la figura 12. Ha de entenderse que el pulsador, o cualquier otra interfaz de control, no ha de estar ubicado necesariamente en el cabezal de timón, pero para comodidad del operador, es preferible ubicarlo dentro de un fácil alcance para el operador y, por lo tanto, se prefiere el cabezal de timón.

45

50 La figura 7a muestra la carretilla elevadora situada en ángulos recto con respecto a una fila 32 de productos paletizados con la rueda trasera 14 en una posición de dirección proa-popa en línea con el timón 20 que se extiende directamente a la parte trasera. Esto es equivalente a la situación mostrada en la figura 1b y, como se ha descrito, el espacio de dirección S es espacio de almacenamiento desperdiciado.

50

55 En la figura 7b, el operador 24 ha desacoplado el timón 20 de la rueda trasera 14 presionando el botón 40, y mientras mantiene pulsado el botón 40 ha movido el timón en el sentido horario a través de casi 90 grados. La rueda trasera 14 se mantiene en su orientación proa-popa original.

55

A continuación, en la figura 7c, el operador devuelve la carretilla hacia la fila 32, permaneciendo la rueda trasera 14 en la orientación proa-popa. Este movimiento se logra mediante la operación de un control (no mostrado en las

60

en la orientación proa-popa. Este movimiento se logra mediante la operación de un control (no mostrado en las

figuras 3a a 3e, pero visible en el panel de control de la figura 12 que se describe a continuación) en el cabezal de timón para accionar un motor de impulsión que impulsa la rueda trasera 14. Ahora la carretilla puede acercarse a la fila 32 mucho más cerca ya que el timón 20 es desplazado hacia un lado, lo que requiere un espacio de dirección mucho más pequeño. Mientras se devuelve la carretilla, el timón 20 puede permanecer de acoplado a la rueda trasera 14 (el control de tracción opera independientemente de si el timón y la rueda trasera están acoplados o no), o puede acoplarse de nuevo a la rueda trasera 14 mediante la liberación del botón 40.

Para volver a la configuración de dirección normal (es decir, la rueda trasera en línea con el timón), el timón "se somete a trinquete" de atrás hacia delante a través de un pequeño ángulo, manteniéndose presionado el botón 40 durante los movimientos en el sentido antihorario cuando el brazo del timón se desacopla, y liberando durante los movimientos en el sentido horario cuando el brazo del timón se acopla a la rueda trasera 14. Esto pondrá gradualmente la rueda trasera 14 en línea con el timón 20, figura 7e, después de lo cual se puede reanudar la dirección normal de la carretilla, figura 7f.

Aunque los dibujos muestran el timón (20) desviado en el sentido horario con respecto a la rueda trasera 14, es capaz de desviarse en el sentido horario o en el sentido antihorario.

Haciendo referencia a continuación a los diagramas de flujo de las figuras 8 a 11 y el circuito de control de la figura 12, se muestran más detalles de la operación de un controlador de motor de dirección alternativo 60. Las figuras 8-11 muestran en forma de diagrama de flujo la operación programada de un controlador de motor de dirección que se puede observar en la figura 12, en varios modos de operación.

Como se ve en la figura 12, el controlador de motor de dirección 60 está conectado al motor de dirección 52 de tal forma que las señales de control apropiadas pueden ser emitidas desde el controlador 60 al motor de dirección 52 para girar el ángulo de dirección de la rueda 14 con respecto al timón o el chasis.

Un panel de control 62, preferiblemente proporcionado en el cabezal de timón (no mostrado en la figura 12) contiene cuatro áreas de control, concretamente un área de control de motor de tracción, un área de control de desacoplamiento/reacoplamiento 70; un área de dirección manual 74; y un área de control de auto-alineación 78.

El área de control de motor de tracción 64 está dotada de botones de control de avance y retroceso 66, 68 y está conectada directamente al motor de tracción. Cuando los botones 66, 68 están pulsados, se envían señales de control al motor de tracción para impulsar la rueda en torno a su eje 26 en la dirección de avance o retroceso, respectivamente. Aunque como se muestra, el control de tracción es un control de una única velocidad, el experto será consciente de que puede emplearse un mecanismo de control que permite el control de la velocidad gradual, por ejemplo un dial, permitiendo cualquier grado de velocidad entre la velocidad completa máxima de avance y la velocidad de retroceso, o puede emplearse un conmutador de baja velocidad en combinación con botones de control de avance/retroceso sencillos del tipo mostrado en la figura 12 para permitir la maniobra lenta en espacios reducidos.

Con referencia adicional a la figura 8, se describe un modo de operación "normal", en el que el operador está simplemente operando el área de control de tracción 64, y no las áreas de control adicionales 70, 74, 78.

En la etapa 100, la carretilla está en el modo de operación normal. Se mantiene en este modo siempre que el modo de desacoplamiento no se active (decisión 102, que conduce a la 9); el modo de dirección manual no se active (decisión 104, que conduce a la figura 10); y el modo de auto-alineación no se active (decisión 106, que conduce a la figura 11). En el modo normal, el operador utiliza los botones de avance y retroceso para impulsar la carretilla hacia adelante y en retroceso. La dirección se realiza girando el timón en torno a su eje vertical y como se ha descrito previamente, un sensor de ángulo determina el ángulo relativo entre la rueda motriz (en torno a su eje vertical) y el timón. Esta señal es recibida en la etapa 108.

Un área de registro o memoria (no mostrada) proporcionada en o accesible para el controlador almacena un "ángulo deseado" para la señal de sensor. En la mayoría de los casos, y al iniciar el sistema, el ángulo deseado es cero, es decir, el timón y la rueda están en alineación y cualquier movimiento del timón provoca un requisito para que la rueda gire en torno a su eje vertical para recuperar la alineación y revertir al ángulo deseado de cero.

Por lo tanto, se opera un bucle de realimentación donde la señal del sensor se recibe en la etapa 108, y se realiza una comprobación, la decisión 110, sobre si el ángulo detectado es el mismo que el ángulo deseado almacenado en la memoria. Si es así, etapa 112, no hay transmisión al motor de dirección y el proceso de realimentación regresa a la etapa 108.

Sin embargo, si se observa una discrepancia, es decir, el timón se ha movido a un ángulo diferente que el deseado, se proporciona una transmisión al motor de dirección en la etapa 114 para girar la rueda en torno a su eje vertical hasta que se recupera de nuevo el ángulo deseado.

5

Como se ha descrito previamente, el timón puede desacoplarse de la rueda presionando el botón 40 en la realización de las figuras 3a a 3c, o en la figura 12, si se refiere al área de control de desacoplamiento/reacoplamiento 70, ésta está dotada de un único botón de encendido/apagado 72 que cuando al presionarse, desacopla de manera similar el timón de la rueda y al liberarlo vuelve a acoplar el timón a la rueda. Este

10

botón 72 reemplaza directamente al botón 40 que se muestra en las figuras 3a a 3c.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, cuando el botón 72 se presiona, esto da como resultado una señal de "desacoplamiento" que se recibe por el controlador 60, etapa 116. El controlador cancela entonces el modo normal (es decir, la operación como se muestra en la figura 8), la etapa 118 con el resultado de que la auto-alineación y la

15

funcionalidad manual de dirección ya no está disponible, etapa 120; no hay más transmisión al motor de dirección, etapa 122; y la entrada desde el sensor de ángulo de dirección se ignora, etapa 124 (o el sensor se desactiva temporalmente hasta que el controlador vuelve a entrar en el modo normal). La carretilla se encuentra ahora en el modo desacoplado.

20

En este modo, hasta que se desactiva la señal de desacoplamiento, o se recibe una señal de reacoplamiento reacoplar - esto dependiendo del diseño y el mecanismo utilizado para el botón de desacoplamiento - el timón puede girar independientemente de la rueda. En este modo, los controles del motor de tracción están todavía activos y no afectados. Como se ha descrito anteriormente, el timón puede de este modo desviarse con respecto a la rueda y no se intenta volver a alinear la rueda con el timón, siempre y cuando los dos estén desacoplados.

25

Una vez que el desacoplamiento se desactiva o se recibe una señal de reacoplamiento, etapa 126, la señal del sensor se recibe nuevamente y se procesa, etapa 128. En la mayoría de los casos, el timón se habrá desviado mientras que está en el modo desacoplado, y ya no estará en el ángulo deseado. Así, por ejemplo, si el ángulo inicial deseado era cero con el timón y la rueda alineados, y después el timón se desacopló y se giró 90 grados en el

30

sentido antihorario fuera de la alineación de la rueda, el sensor informó un ángulo de rueda de 90 grados de rotación en el sentido horario con respecto al timón. Esta indicación inicial de la nueva relación angular del timón-rueda se utiliza para restablecer el ángulo deseado almacenado en la memoria a este nuevo ángulo, etapa 130, y la carretilla se devuelve entonces al modo de operación normal, etapa 132.

35

A partir de este punto, el modo de operación normal vuelve al proceso de la figura 8 como se ha descrito previamente, pero con un ángulo deseado ahora fijado en 90 grados, de manera que el bucle de realimentación entre el sensor, el controlador y el motor ahora se esfuerza por mantener la desviación en este mismo ángulo de 90 grados. En otras palabras, el timón y la rueda están ahora "bloqueados" a 90 grados fuera de la alineación.

40

Cuando la dirección en el timón se "somete a trinquete" hacia atrás y adelante a través de un ángulo pequeño como se ha descrito previamente, el controlador de dirección se intercambia repetidamente entre el modo normal de la figura 8 (botón liberado y timón bloqueado a la rueda) y el modo de desacoplamiento de la figura 9 (timón libre y que puede girar independientemente de la rueda), siendo restablecido el ángulo deseado a la nueva relación angular cada vez que se libera el botón.

45

Haciendo referencia ahora a la figura 10, y adicionalmente al área de control de dirección manual 74 de la figura 12, se puede observar que se proporciona un conmutador 76 que es empujado a una posición neutra como se muestra en la figura 12, pero que se gira en el sentido horario o antihorario para accionar la dirección manual de la rueda 14 (similar en acción a girar una llave en cualquier dirección en una cerradura de resorte). Cuando el interruptor se

50

conmuta en cualquier dirección, se recibe una señal de dirección manual (en sentido horario o antihorario dependiendo de cómo se conmutó el interruptor) por el controlador de dirección, etapa 134.

El controlador cancela el modo normal, etapa 136 y desactiva la funcionalidad de auto-alineación y desacoplamiento del panel de control, etapa 138. La carretilla está ahora en modo de dirección manual.

55

En este modo, el controlador de motor de dirección transmite señales de dirección izquierda y derecha (o en el sentido horario y antihorario) al motor de dirección durante el tiempo que se reciban las señales de dirección manuales del conmutador 76. Se apreciará que, en lugar de un simple conmutador, puede usarse un volante, controles de paleta izquierda/derecha, o cualquier otro control de dirección conocido y adecuado para girar

60

independientemente la rueda en torno a su eje vertical.

Cuando la señal de dirección manual se detiene, etapa 142, se recibe una indicación del ángulo del sensor, etapa 144, y el ángulo deseado se reajusta a la nueva relación angular entre el timón y la rueda, etapa 146. La carretilla se devuelve luego al modo normal, etapa 148.

5

Mediante el uso de este mecanismo, la rueda motriz se puede girar a un nuevo ángulo, sin hacer trinquete en o manipular el timón. Esto es útil, por ejemplo, en la realineación de la rueda con respecto al timón. Una vez más, el control de tracción está completamente activo en el modo de dirección manual.

10 La figura 11 muestra la funcionalidad del área de control de auto-alineación 78 de la figura 12. El área de control de auto-alineación 78 está dotada de tres botones concretamente, un botón de "alineación al timón" 80, un botón de "90 grados a la derecha" 82 y un botón de "90 grados a la izquierda" 84. El operador puede usar estos botones para alinear la rueda automáticamente al timón o en una desviación de 90 grados a la izquierda o a la derecha. Obviamente se pueden proporcionar controles adicionales o alternativos si se desea desviar con frecuencia el timón de la rueda en diferentes ángulos tales como 45 grados, 60 grados u 80 grados. Se podrá colocar adicionalmente o como alternativa un dial o esfera de reloj con marcas angulares y permitir que un operador seleccione un ángulo de un intervalo continuo o intercambiando un mando giratorio con cualquiera de las varias posiciones angulares predefinidas.

20 En la figura 11, la carretilla está en el modo normal, etapa 110, cuando uno de los tres botones 80, 82, 84 (figura 12) es presionado, lo que da como resultado una señal de auto-alineación que se recibe del panel de control, etapa 150. Se recibe una señal diferente dependiendo de cuál de los tres botones se selecciona por el operador.

El controlador de dirección cancela el modo normal, etapa 152, y desactiva las funciones de desacoplamiento y dirección manual descritas anteriormente, etapa 154. A continuación, dependiendo del botón que ha sido seleccionado, decisión 156, se produce un resultado diferente. (En realidad, la lógica programada o cableada según la cual el controlador funciona puede no implementar una decisión en este punto, sino que tendrá tres funciones paralelas para los tres botones. Por supuesto, cualquiera de los diagramas de flujo de las figuras 8-11 puede implementarse en varias formas alternativas y los diagramas de flujo particulares describen el mejor método conocido de implementación de las diferentes funciones que el diseñador del sistema puede optar por utilizar, modificar u omitir por completo en un producto dado).

Si se seleccionó el botón "alineación con el timón", etapa 158, el controlador restablece el "ángulo deseado" almacenado en la memoria o en un registro asignado con ese fin, a un valor correspondiente a un ángulo de cero grados. De forma similar, si se ha seleccionado el botón de 90 grados a la derecha, etapa 160, o el botón de 90 grados a la izquierda, etapa 162, el ángulo deseado se ajusta en consecuencia a un valor equivalente a la rueda que se desvía por el ángulo seleccionado. (Ya sea que la terminología utilizada sea "derecha/izquierda", "sentido horario/antihorario", una indicación gráfica del ángulo, o cualquier otra terminología, es a preferencia del diseñador del sistema, y también es la opción de la convención en cuanto a si es la dirección rotacional desviada del timón o de la rueda).

En cualquier caso, después de ajustar el ángulo deseado en las etapas 158, 160, 162, al valor adecuado para que coincida con la desviación elegida por el operador, el controlador regresa entonces al modo normal, etapa 164.

45 Suponiendo que el timón ya no está en la desviación especificada (por ejemplo, suponiendo que el timón está desviado de la dirección de la rueda en 10 grados cuando el operador elige "alineación con el timón"), el efecto del modo normal es seguir las etapas 108, 110 y 114 como se describe en relación con la figura 8 para transmitir una señal al motor de dirección hasta que el ángulo detectado coincida con el ángulo almacenado en la memoria. Esto da como resultado el diagrama de flujo de la figura 11 que se utiliza para restablecer el ángulo deseado y el diagrama de flujo de la figura 8 y después hacer la corrección de la dirección hasta que el timón esté alineado con (o desviado a 90 grados, etc.) de la rueda.

50

REIVINDICACIONES

1. Una carretilla motorizada con timón (20) que comprende:
- 5 (a) un chasis (10) que tiene una pluralidad de ruedas de enganche (12L, 12R, 14), al menos una de las cuales es una rueda direccionable para dirigir la carretilla;
- (b) un motor de impulsión para impulsar al menos una de las ruedas para mover la carretilla por el suelo;
- (c) un timón (20) conectado de forma giratoria al chasis (10) que puede balancearse de lado a lado para dirigir la carretilla;
- 10 (d) un motor de dirección para variar el ángulo de la rueda dirigible;
- (e) un controlador de motor de dirección que, en un modo de operación normal, recibe como entrada una indicación del ángulo de timón y que transmite en respuesta al mismo una señal de control al motor de dirección para variar el ángulo de la rueda dirigible de tal forma que el ángulo entre el timón (20) y la rueda dirigible mantiene una desviación angular predeterminada;
- 15 donde la desviación angular entre el timón (20) y la rueda dirigible puede ajustarse y la desviación angular ajustada usarse posteriormente como la desviación angular predeterminada **caracterizada por que** dicho ajuste de la desviación angular se realiza por dicho controlador de motor de dirección en un modo de operación de realineación, en el que el controlador de motor de dirección transmite una señal de control al motor de dirección para dirigir la
- 20 rueda dirigible a una desviación angular diferente.
2. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 1, donde el controlador de motor de dirección es operable, en dicho modo de operación de realineación, para realizar una alineación automática de la rueda dirigible para que esté paralela con cualquier de dos ejes principales de interés, concretamente el eje del
- 25 timón y un eje principal del chasis de la carretilla (10).
3. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde el controlador de motor de dirección es operable, en dicho modo de operación de realineación, para cambiar dicha desviación angular predeterminada entre (i) un ángulo de cero del timón donde la rueda está alineada en paralelo al timón (20) y
- 30 (ii) un ángulo de cero del chasis donde la rueda está alineada en paralelo a un eje del chasis (10) y desviada del timón en el mismo ángulo que el timón (20) está desviado del chasis (10) durante el modo de operación de realineación.
4. Una carretilla motorizada con timón de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, donde dicho eje del chasis
- 35 (10) se selecciona de un eje definido por el eje del timón cuando el timón (20) está en una posición de tracción neutra; un eje delantero-trasero de la carretilla; un eje izquierdo-derecho de la carretilla; y, cuando la carretilla está dotada de las horquillas de elevación, un eje definido por dichas horquillas de elevación.
5. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que
- 40 comprende además uno o más controles manuales que, al accionarse, habilitan el modo operativo de realineación.
6. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 5, donde los controles manuales pueden hacer una selección entre al menos dos estados, concretamente (i) un ángulo de cero del timón donde la rueda está alineada en paralelo al timón (20) y (ii) un ángulo de cero del chasis donde la rueda está
- 45 alineada en paralelo a un eje del chasis (10) y desviada del timón (20) en el mismo ángulo que el timón (20) está desviado del chasis (10) durante el modo de operación de realineación.
7. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, donde el timón (20) tiene un cabezal de timón en su extremo libre, estando dotado el cabezal de timón de dichos controles manuales.
- 50
8. Una carretilla motorizada con timón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde, cuando el controlador de motor de dirección está en dicho modo de operación de realineación, el timón (20) se desacopla de la rueda direccionable.
- 55 9. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde el controlador de motor de dirección está configurado para invertir automáticamente de dicho modo de realineación a dicho modo normal de funcionamiento tras la finalización de la operación para dirigir la rueda con el fin de cambiar dicha desviación angular predeterminada, y donde además, tras volver a dicho modo normal desde dicho modo de realineación, la desviación angular predeterminada se actualiza de acuerdo con la desviación conseguida en el
- 60 modo de realineación.

10. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el controlador de motor de dirección recibe como entrada una indicación del ángulo del timón con respecto a uno o más del chasis (10), la rueda direccionable, o el motor de dirección.
- 5
11. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un sistema de sensor angular de uno o más sensores que detectan y transmiten una indicación o indicaciones del ángulo relativo entre dos o más del timón (20), la rueda direccionable, el motor de dirección y el chasis (10).
- 10
12. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 11, donde la transmisión de indicación o indicaciones por dicho sistema de sensor angular dota al controlador de motor de dirección de información para determinar, durante un modo de operación de realineación, el ángulo entre el timón (20) y la rueda direccionable y/o el ángulo entre la rueda direccionable y el chasis (10).
- 15
13. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, donde, cuando dicho controlador de motor de dirección opera para cambiar dicha desviación angular predeterminada a un ángulo de cero de timón, recibe como una entrada desde el sistema sensor angular información para determinar el ángulo entre el timón (20) y la rueda direccionable, y cuando dicho controlador de motor de dirección opera para cambiar dicha desviación angular predeterminada a un ángulo de cero de chasis (10), recibe como una entrada del sistema de sensor angular información para determinar el ángulo entre la rueda direccionable y el chasis (10).
- 20
14. Una carretilla motorizada con timón (20) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde la carretilla es una carretilla de tres ruedas con dos ruedas delanteras que no son guiadas ni dirigidas, y una única
- 25
- rueda trasera guiada, dirigida, que está situada generalmente debajo del eje de rotación del timón (20).

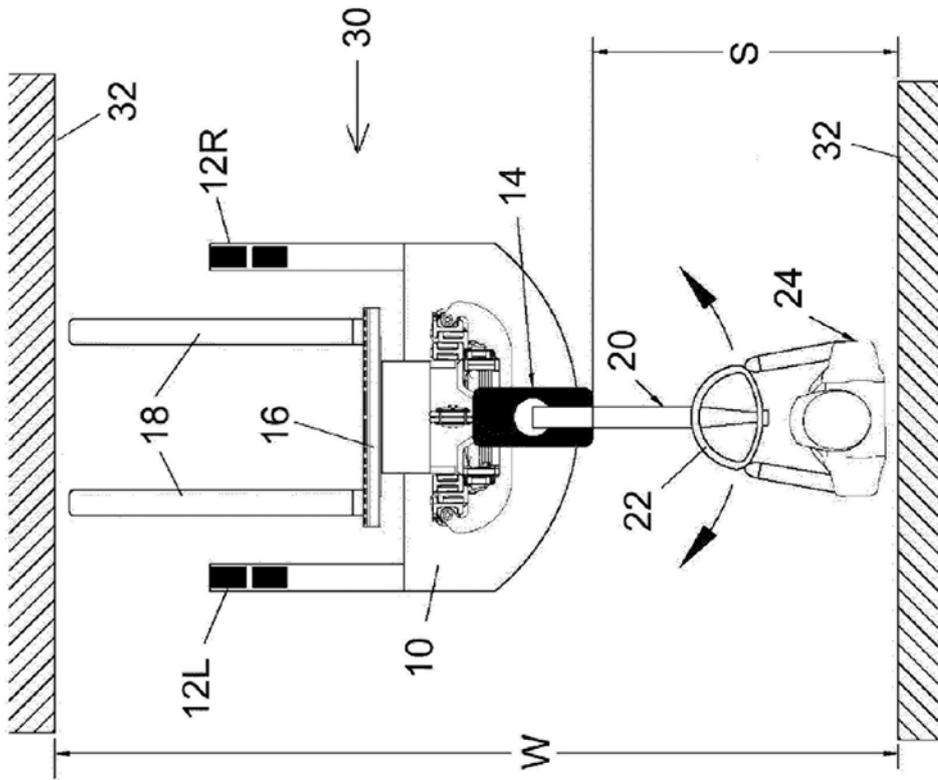


Fig. 1b

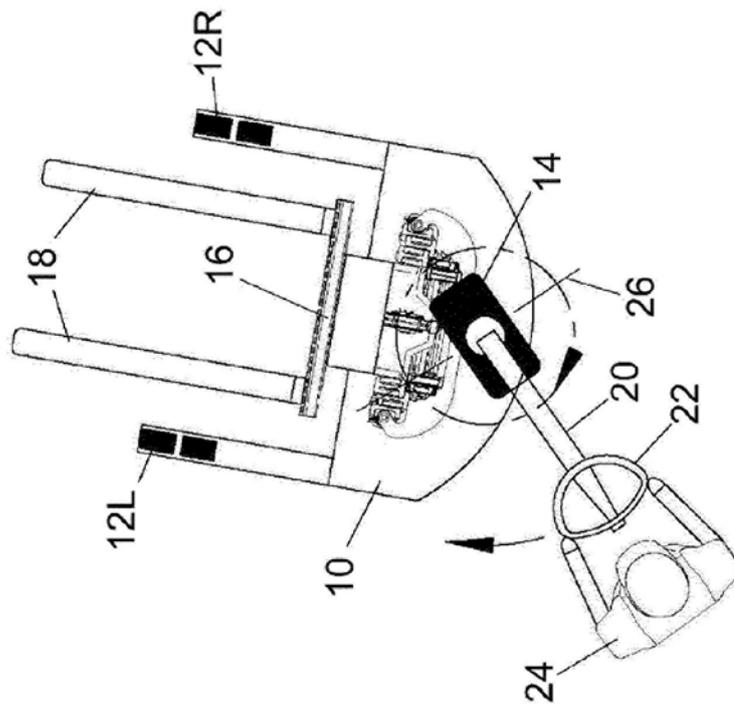


Fig. 1a

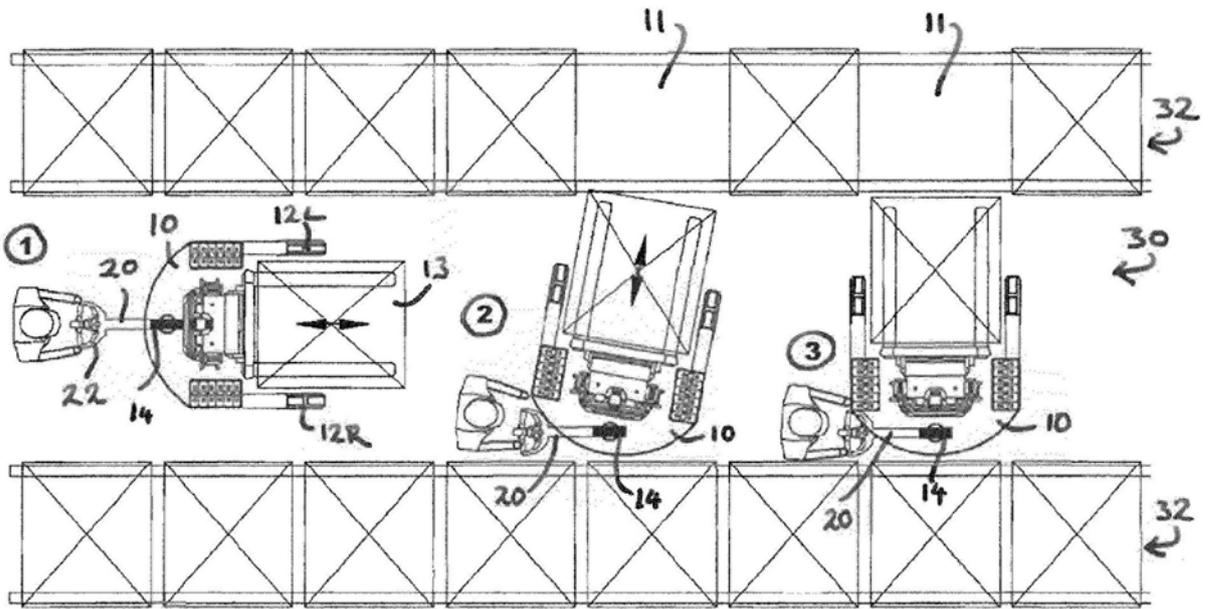


Fig. 2a

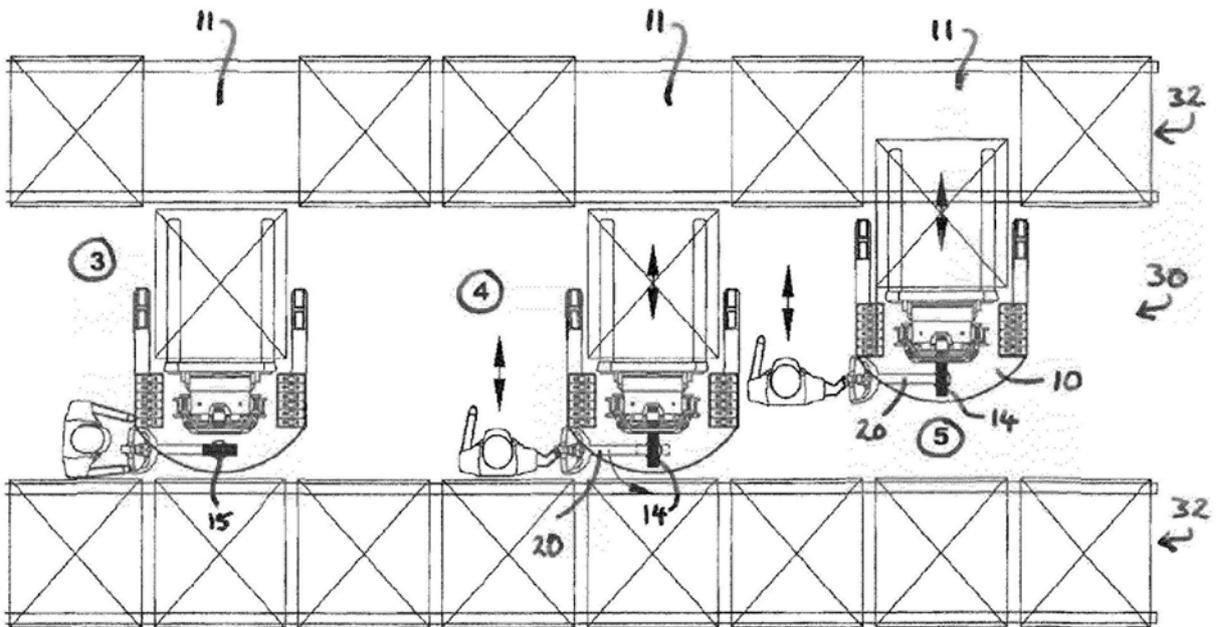


Fig. 2b

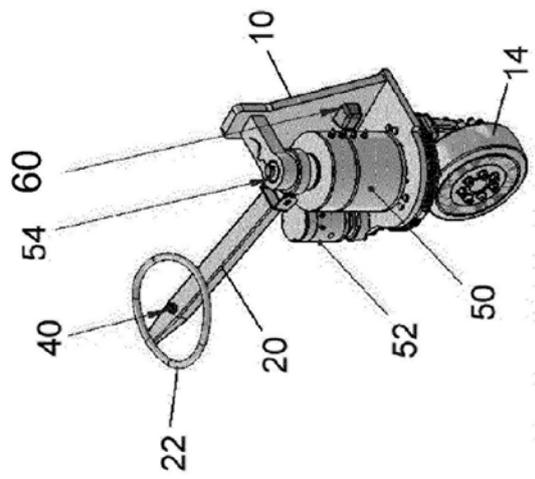


Fig. 3a

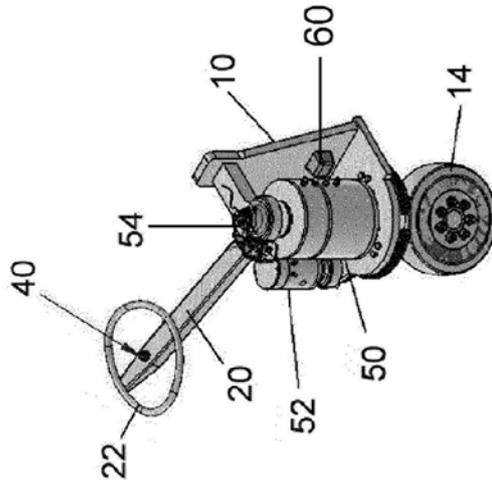


Fig. 3b

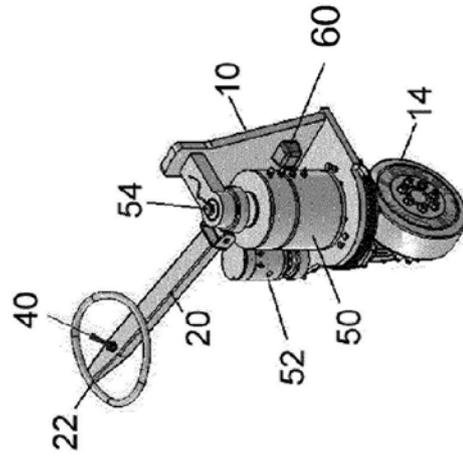


Fig. 3c

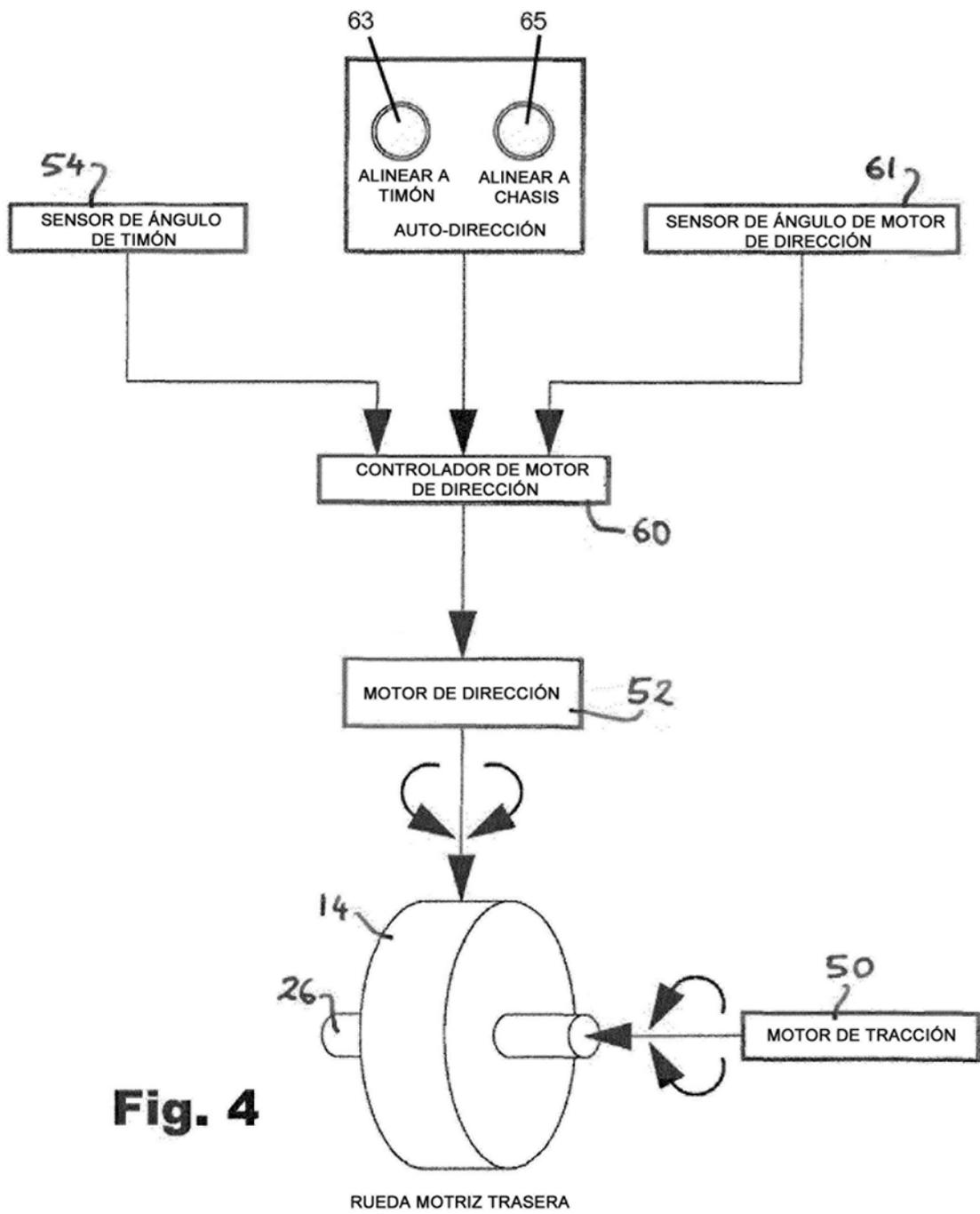


Fig. 4

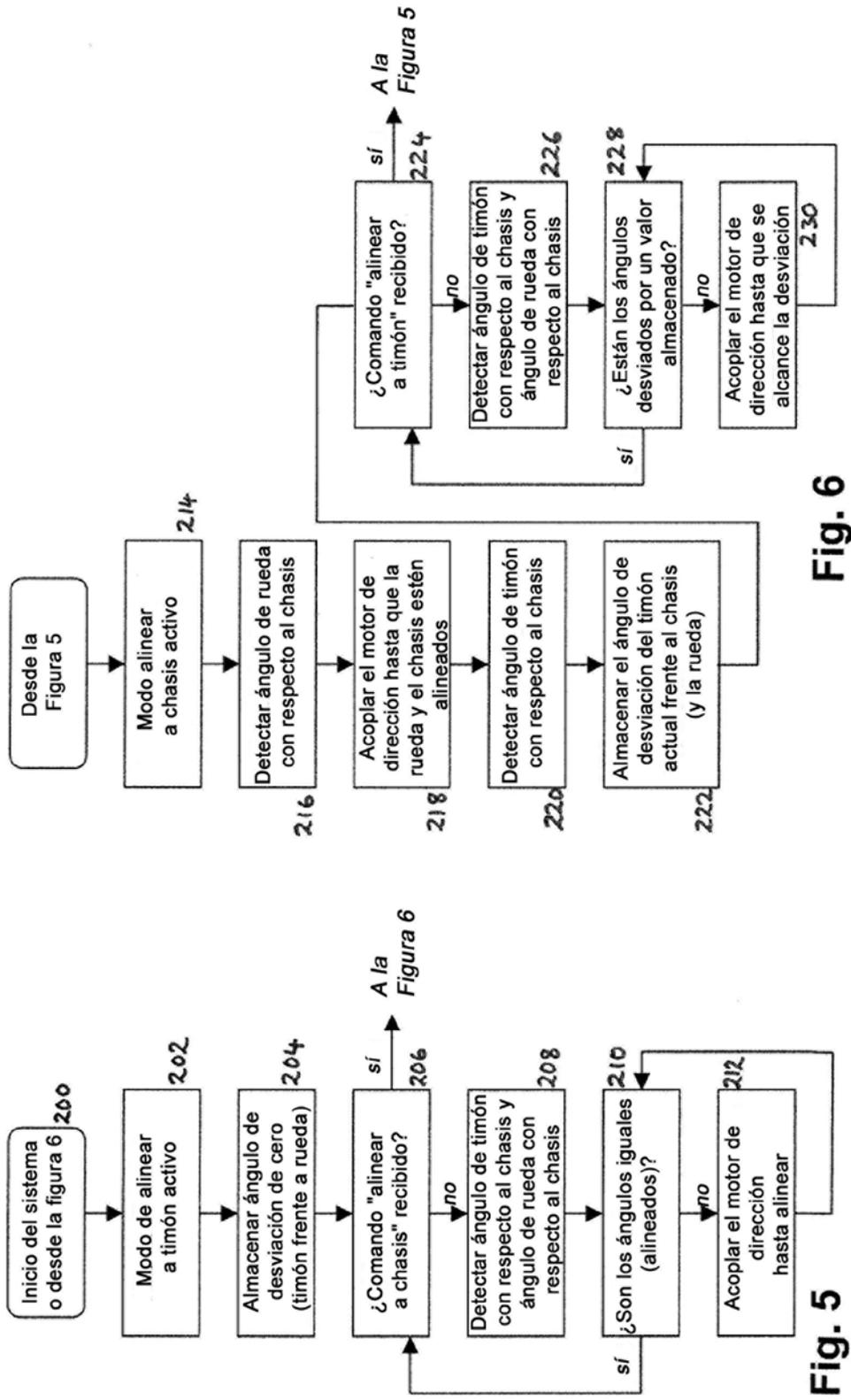


Fig. 6

Fig. 5

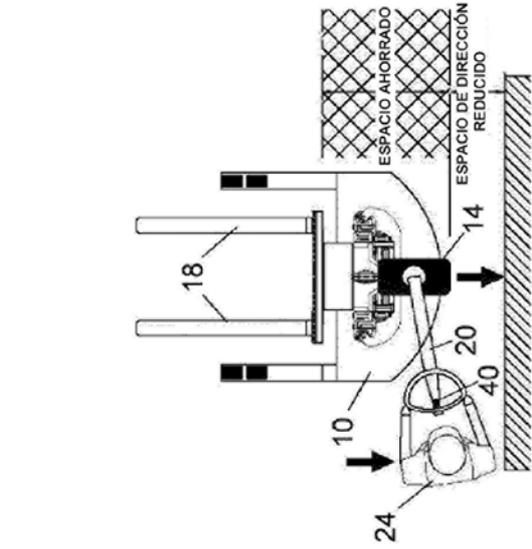


Fig. 7c

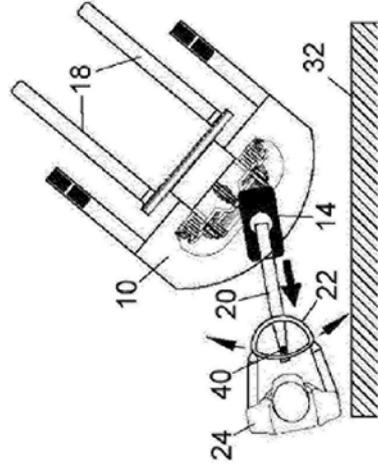


Fig. 7f

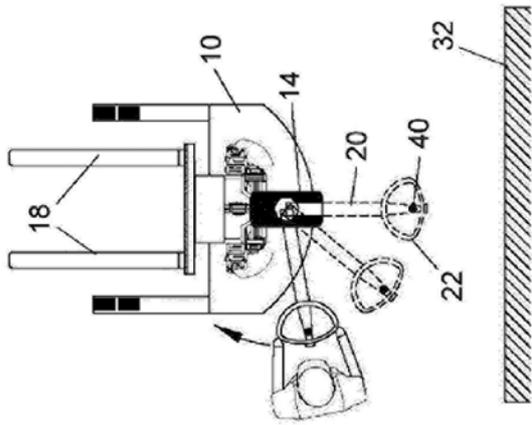


Fig. 7b

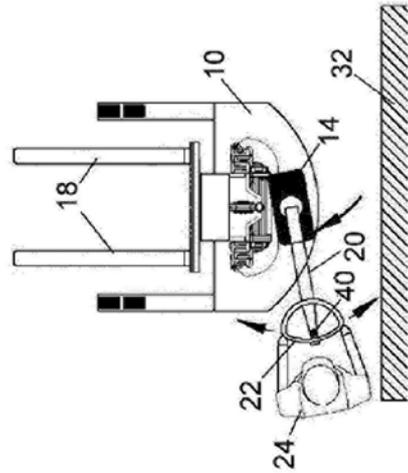


Fig. 7e

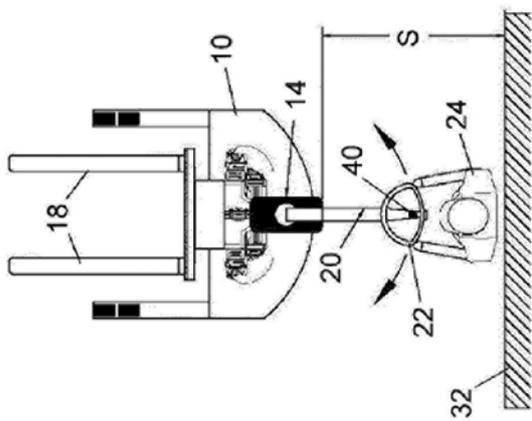


Fig. 7a

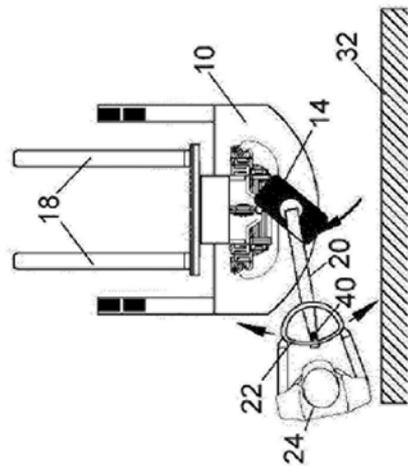


Fig. 7d

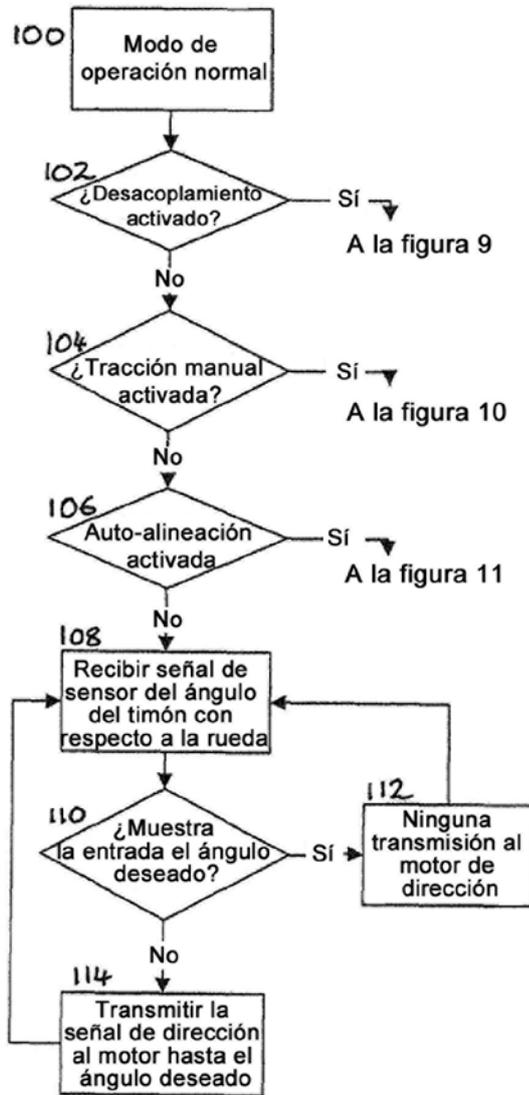


Fig. 8

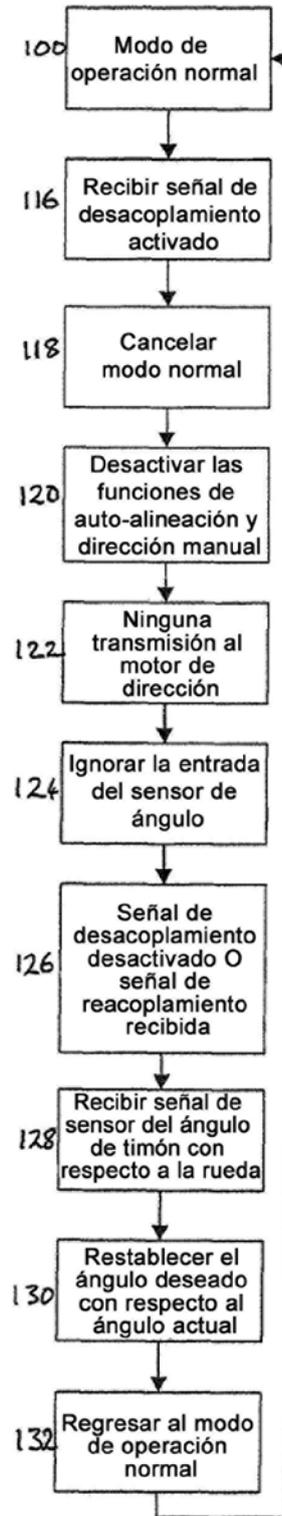


Fig. 9

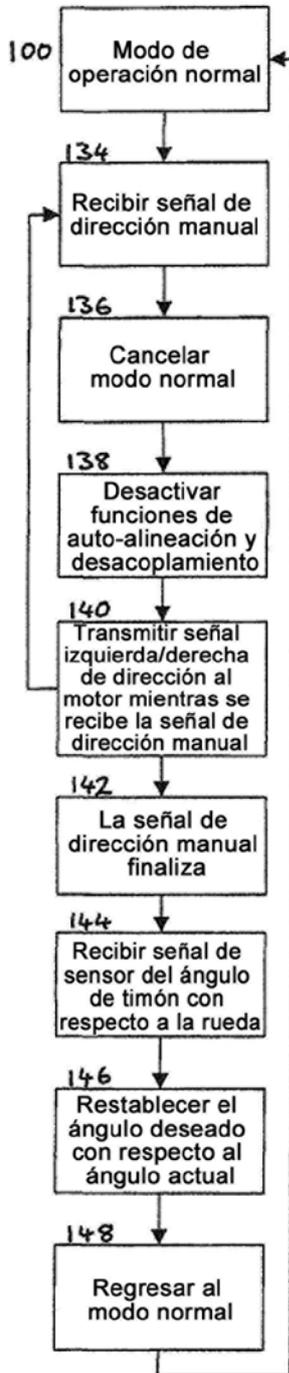


Fig. 10

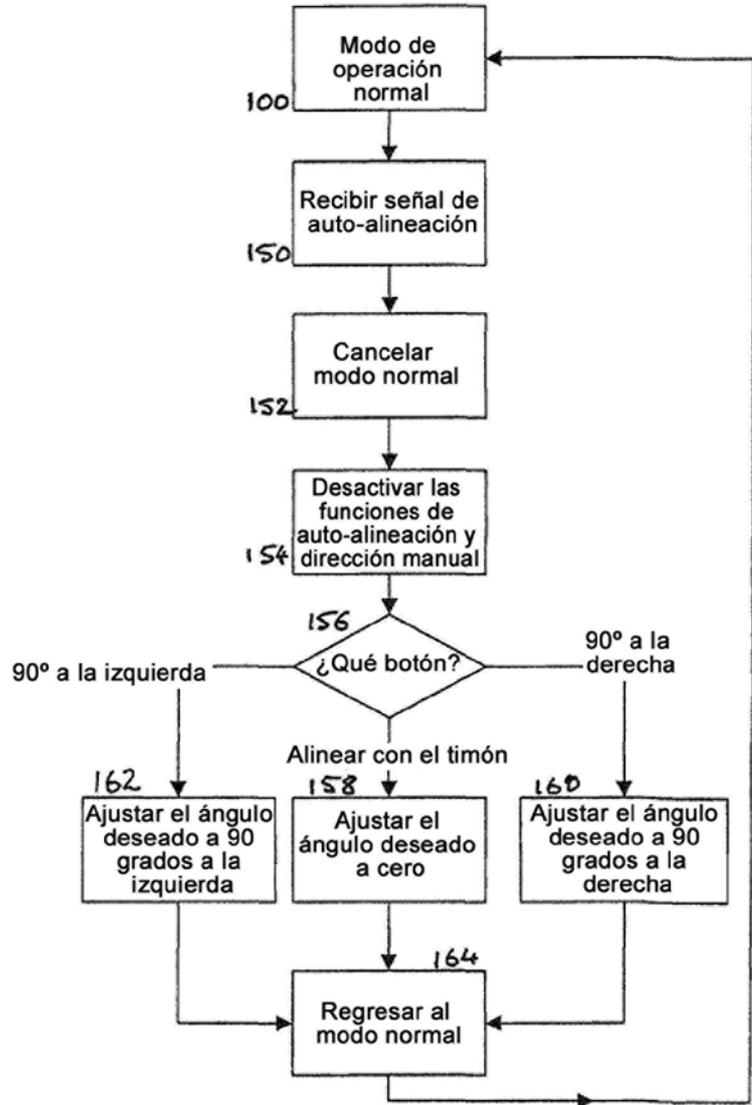


Fig. 11

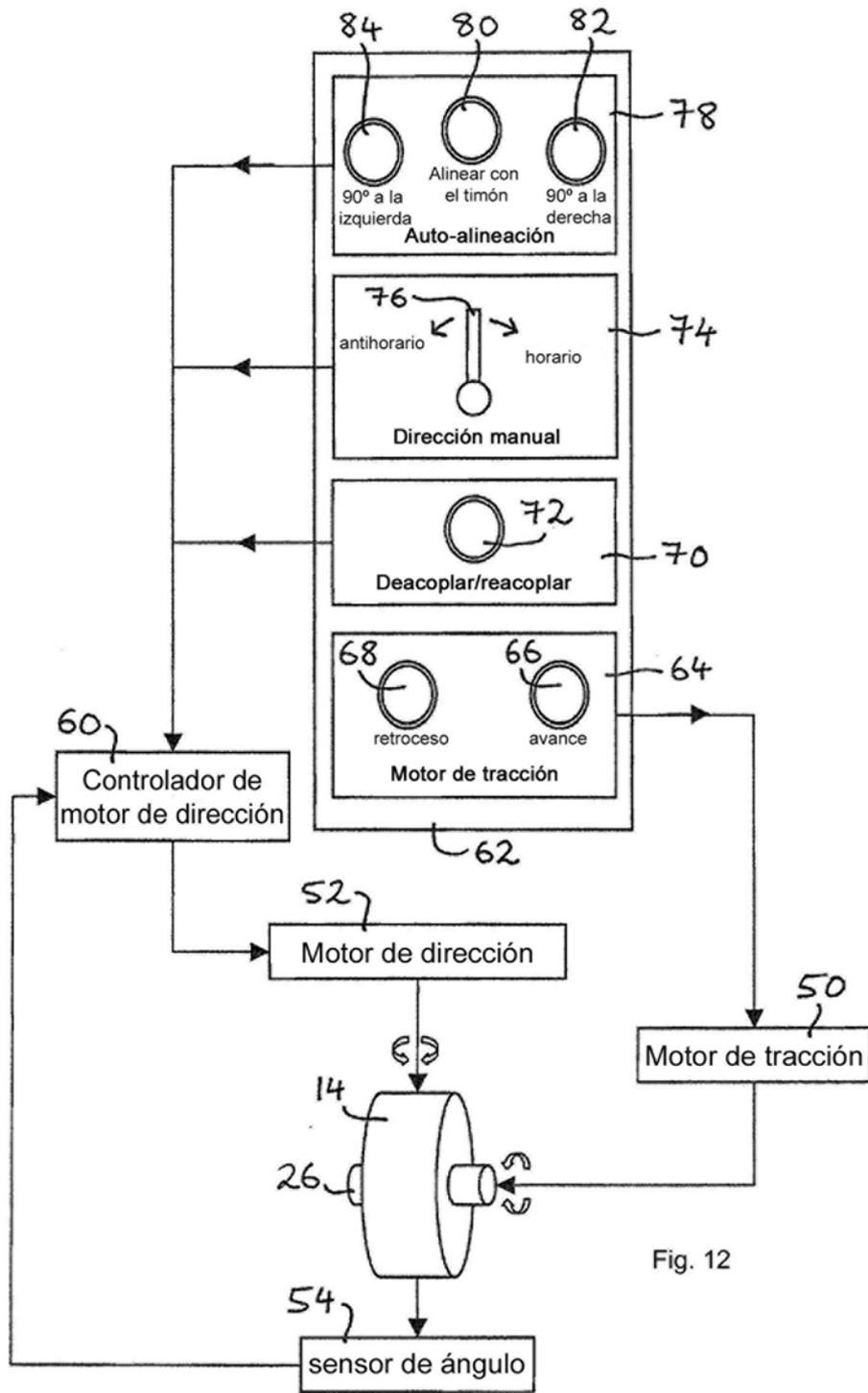


Fig. 12