(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 648 599**

(51) Int. Cl.:

***B66F 9/10*** (2006.01)
***E02F 9/08*** (2006.01)
***B62D 53/02*** (2006.01)
***B62D 12/00*** (2006.01)
***B66F 9/075*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2014** **PCT/EP2014/062546**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014** **WO14198959**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2014** **E 14737169 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017** **EP 3008008**

(54) Título: **Mecanismo de dirección para un vehículo articulado**

(30) Prioridad:

**14.06.2013 GB 201310692**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**04.01.2018**

(73) Titular/es:

**COMBILIFT (100.0%)**
**Gallinagh**
**Monaghan Town, County Monaghan, IE**

(72) Inventor/es:

**MCVICAR, MARTIN;**
**WHYTE, MARK y**
**MOFFETT, ROBERT**

(74) Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 648 599 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

Mecanismo de dirección para un vehículo articulado

Esta invención se refiere a mecanismos de dirección para vehículos articulados, y tiene una aplicación concreta para cargar vehículos de soporte, como carretillas elevadoras.

### Técnica anterior

Los vehículos articulados como las carretillas elevadoras usados en espacios angostos se benefician de poder trabajar en un espacio con una anchura lo más pequeña posible, y los mecanismos de dirección deberían diseñarse para minimizar el espacio requerido para maniobrar.

Un ejemplo de mecanismo de dirección se encuentra en WO 02/20333, donde un bogie de dirección en el extremo delantero de la carretilla lleva la horquilla elevadora y está conectado a la sección trasera de la carretilla mediante un eje vertical que se monta de forma giratoria en una proyección en la parte delantera del chasis. Un par de cilindros de dirección dispuestos en la sección trasera de la carretilla pueden tirar en cualquier dirección de una cadena enrollada alrededor del eje, para dirigir el vehículo.

### Descripción de la invención

De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona un vehículo articulado que comprende:

una primera sección de carrocería;
una segunda sección de carrocería;
una proyección alargada que se proyecta desde un extremo de dicha primera sección de carrocería hacia dicha segunda sección de carrocería;
un par de cilindros de dirección montados de forma que estén dispuestos parcial o totalmente en o sobre dicha proyección alargada;
un miembro giratorio proporcionado hacia el extremo de la proyección alargada que es distal desde la primera sección de la carrocería, el miembro giratorio estando conectado operativamente a la segunda sección de carrocería de forma que la rotación del miembro giratorio cause que el ángulo de dirección entre las secciones de carrocería primera y segunda varíe, y como tal, que las secciones de carrocería primera y segunda se articulen en relación una de la otra alrededor de dicho extremo distal de la proyección alargada; y
al menos una conexión que conecte el miembro giratorio a los cilindros de dirección, de forma que el accionamiento del cilindro de dirección cause que la conexión fuerce al miembro giratorio a girar;
donde el par de cilindros de dirección se disponen uno sobre el otro de forma que se superponen verticalmente.

El vehículo de la invención proporciona una disposición de dirección más compacta y maniobrable, debido a la disposición de los cilindros de dirección uno sobre el otro en o sobre la proyección alargada. Gracias a esta disposición, la proyección puede ser muy estrecha, no mucho más ancha que los cilindros de dirección, y esto permite que el bogie o la segunda sección de carrocería estén metidos de forma ajustada hacia la línea central de la carretilla cuando se dirige hacia la izquierda o la derecha.

Preferiblemente, los cilindros de dirección se disponen hacia el extremo de la proyección alargada que es proximal a la primera sección de la carrocería.

Preferiblemente, la anchura externa de la proyección alargada se estrecha desde una anchura mayor en el extremo distal hacia una anchura menor donde los cilindros se disponen uno sobre el otro.

La ventaja de esta disposición es que tener una sección más estrecha detrás del extremo distal de la proyección alargada acomoda mejor la segunda sección de carrocería cuando está en las posiciones de dirección extremas. La ventaja de esta proyección en el extremo distal, donde se monta el miembro giratorio, es que el par disponible para dirigir la carretilla es mayor con un miembro giratorio de mayor diámetro.

Preferiblemente, la al menos una conexión comprende una primera conexión que conecta un primero del par de cilindros de dirección al miembro giratorio, y una segunda conexión independiente que conecta el segundo del par de cilindros de dirección al miembro giratorio.

Además, preferiblemente, las conexiones primera y segunda se conectan cada una al miembro giratorio en un

montaje respectivo de forma que las conexiones se extiendan desde el cilindro respectivo al montaje respectivo, enrollándose alrededor del miembro giratorio en direcciones opuestas con una superposición circunferencial entre ellas.

Esto tiene la ventaja de que cualquiera de las conexiones puede tirar del miembro giratorio hasta más de 90 grados, permitiendo poder dirigir la carretilla hasta bastante más de 180 grados, por ejemplo, 210 grados o más.

Preferiblemente, las conexiones primera y segunda están espaciadas verticalmente sobre el miembro giratorio.

Al espaciar las conexiones verticalmente, no interfieren entre ellas ni se superponen, y además, la fuerza ejercida es enteramente tangencial al miembro giratorio, y no tiene un componente de fuerza vertical.

Preferiblemente, el miembro giratorio es un eje sobre un soporte, el eje estando dispuesto verticalmente y extendiéndose hasta dicho extremo distal de dicha proyección alargada.

Preferiblemente, la o cada conexión se enrolla parcialmente alrededor de la circunferencia del eje y se fija al eje.

Preferiblemente, los cilindros de dirección se disponen en un ángulo entre ellos, cada cilindro estando alineado de forma tangencial a los lados opuestos de una circunferencia del miembro giratorio.

Preferiblemente, los cilindros de dirección se seleccionan a partir de cilindros hidráulicos y actuadores lineales. Más preferiblemente, son cilindros hidráulicos. La invención es aplicable a cualquier mecanismo de dirección que puede utilizarse para tirar de una conexión, si ese mecanismo de dirección tiene una forma alargada y estrecha, como un cilindro hidráulico o un actuador lineal.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención ahora se ilustrará adicionalmente por medio de la siguiente descripción de las realizaciones de la misma, mediante ejemplo solo con referencia a los dibujos que acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un vehículo de acuerdo con la invención;
Las Figs. 2 a 4 son vistas de plano del vehículo en diferentes posiciones de dirección;
La Fig. 5 es una elevación lateral del mismo;
La Fig. 6 es una vista de plano superior del mismo;
La figura 7 es una elevación lateral de la disposición de dirección del vehículo de la Fig. 1.
La Fig. 8 es una vista de plano superior de la disposición de dirección;
La Fig. 9 es una vista en perspectiva de corte del vehículo que revela el mecanismo de dirección in situ;
La Fig. 10 es una vista del plano superior de corte del vehículo que revela el mecanismo de dirección in situ;
La Fig. 11 es un diagrama que muestra el vehículo en diferentes posiciones de dirección en uso; y
La Fig. 12 es un diagrama del circuito hidráulico.

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

En la Fig. 1, indicado generalmente como 10, se muestra una carretilla elevadora con una sección de carrocería trasera 12 y una sección de carrocería delantera 14. Las horquillas 16 se llevan en un mástil 18 en la sección delantera, mientras que la cabina del conductor 20 está ubicada en la sección trasera.

Haciendo referencia a las Figs. 2 a 4, una proyección alargada 22 se extiende desde el extremo delantero 24 de la sección de carrocería trasera, con la sección de carrocería delantera siendo dirigible pivotalmente alrededor del extremo distal 26 de la proyección alargada 22 (véanse las Figs. 3 y 4). En la Fig. 2, el vehículo se dirige en la dirección recta-hacia adelante, mientras que en la Fig. 3 se dirige hacia la derecha y en la Fig. 4 hacia la izquierda.

Las Figs. 5 y 6 son vistas de elevación lateral y de plano superior, respectivamente, del vehículo 10 cuando se dirige hacia la izquierda. Como puede verse en la Fig. 5, la sección trasera 12 del vehículo tiene un par de ruedas traseras 28 (una de las cuales es visible), que no son dirigibles. La dirección se consigue girando toda la sección de carrocería delantera 14, que forma un bogie de dirección soportado sobre un par de ruedas delantera 30, alrededor de un eje pivotante vertical 32, indicado en la vista de plano de la Fig. 6. También podría usarse igualmente una única rueda delantera.

Las Figs. 7 y 8 muestra el mecanismo de dirección en una vista de elevación lateral y en una vista de plano superior,

respectivamente. Un primer cilindro de dirección 34 se monta sobre un segundo cilindro 36 de forma que, cuando se ve desde arriba (Fig. 8), se superponen en dirección vertical. Los cilindros de dirección 34,36 se montan en el extremo proximal trasero de la proyección alargada 22. Alternativamente, pueden montarse en la sección de carrocería trasera del vehículo para extenderse en la proyección alargada 22.

Una pequeña parte 38 de la sección de carrocería delantera de la carretilla puede verse en la Fig. 8, donde se observa que la carretilla está dirigida completamente a la izquierda. La dirección se consigue girando un miembro giratorio 40 que se monta en un soporte (no mostrado) y que se extiende verticalmente hasta la proyección alargada 22 en su extremo distal 26, y esta rotación se efectúa mediante un par de conexiones o cadenas, 42,44. La cadena 42 conecta un vástago del pistón 46 de un pistón hidráulico (no visible) montado en el cilindro de dirección inferior 36 a un punto de montaje 48 sobre el miembro 40. La cadena 44 de forma similar conecta un vástago del pistón 50 de un pistón hidráulico (no visible) montado en el cilindro de dirección superior 34 a un punto de montaje 52 sobre el soporte 40. Se verá que las cadenas, vástagos del pistón y puntos de montaje se separan verticalmente unos de los otros de forma que no interfieran entre ellos.

Como se muestra en las Figs. 7 y 8, la carretilla se dirige completamente hacia la izquierda. El vástago del pistón inferior 46 y el cilindro de dirección inferior 36 están completamente retraídos y esto ha hecho que el vástago del pistón superior 50 en el cilindro de dirección superior 34 se extienda por completo, con la cadena superior 44 enrollada completamente alrededor del miembro 40.

Para dirigir la carretilla hacia una posición recta-hacia adelante, el vástago del pistón 50 se retraería hidráulicamente hasta la mitad del cilindro 34, sacando el vástago del pistón 46 hasta la mitad del cilindro 36, y girando el soporte aproximadamente 95 grados en sentido de las agujas del reloj. La retracción continuada del vástago del pistón 50 hace que la cadena 44 tire del punto de montaje 52 aún más en sentido de las agujas del reloj, hasta que el vástago del pistón 50 esté completamente retraído, el vástago del pistón 46 completamente extendido, y la carretilla se dirija completamente a la derecha.

Las Figs. 9 y 10 muestran el mecanismo in situ en la carretilla, primero en una vista en perspectiva (Fig. 9), y luego en una vista de plano (Fig. 10), ambas cortadas para mostrar el mecanismo. En la Fig. 9, se indica el miembro 40, mientras que en la Fig. 10 el cilindro de dirección superior 34, su vástago del pistón 50 y la cadena 44 también se indican.

La Fig. 11 muestra la carretilla elevadora 10 en funcionamiento dentro de un pasillo estrecho 52, maniobrando palets 54. La carretilla se muestra en tres posiciones, dirigida hacia la izquierda en la posición 60, dirigida recta en la posición 62, y dirigida a la derecha en la posición 64. Se apreciará que debido a la disposición de los cilindros de dirección uno sobre el otro, la proyección alargada 22 puede hacerse muy estrecha y por tanto el extremo delantero puede dirigirse hacia la izquierda o la derecha en un ángulo más extremo que con las carretillas elevadoras convencionales.

La Fig. 12 muestra un circuito hidráulico usado para dirigir el vehículo. Un motor de dirección en forma de unidad orbital de dirección convencional 70 tiene cuatro puertos, P, T, R y L. Los puertos R y L se conectan al lado del vástago del pistón de los cilindros hidráulicos 34 y 36 respectivamente, el puerto P se conecta a la fuente 72 de aceite hidráulico bajo presión, y el puerto T al depósito 74. Una válvula de no retorno 76 respectiva se conecta en serie en cada línea hidráulica que conecta la unidad 70 a los cilindros 34 y 36, y una válvula de alivio de presión 78 respectiva se conecta en paralelo con cada válvula 76. La unidad 70 es giratoria de forma que el puerto P puede conectarse selectivamente a un cilindro 34 mediante el puerto R, o al cilindro 36 mediante el puerto L, o a ningún cilindro. Cuando el puerto P se conecta a uno de los puertos R o L, el otro puerto L o R se conecta al puerto T.

Desde la posición recta hacia adelante cuando el puerto P se conecta al puerto R, el aceite bajo presión se fuerza en el lado del vástago del pistón del cilindro 34 mediante la válvula de no retorno 76 respectiva.

Esto retrae el vástago del pistón 50 y así tira de la cadena 44 alejándola del miembro 40. Debido a la conexión de la cadena 44 al miembro en 52, este movimiento de la cadena gira el miembro 40, y por tanto la segunda sección de carrocería de la carretilla, en una dirección en sentido de las agujas del reloj para dirigir la carretilla elevadora a la derecha.

De forma similar, cuando el puerto P se conecta al cilindro 36, el aceite bajo presión se fuerza en el cilindro 36 mediante la válvula de no retorno 76 respectiva para retraer el vástago del pistón 46 y así girar el miembro 40 en sentido contrario a las agujas del reloj para dirigir la carretilla elevadora hacia la izquierda.

En cada caso, para permitir que el vástago del pistón 50 o 46 retraerse cuando se suministra aceite bajo presión al cilindro correspondiente 34 o 36, es necesario que se permita que el aceite fluya fuera del otro cilindro 36 o 34 respectivamente para permitir que el vástago del pistón de ese otro cilindro se extienda. Es porque la distancia total entre los vástagos del pistón 46 y 50, medida a lo largo de las cadenas 42 y 44 y alrededor del miembro 40, es fija. Esto se consigue en cada caso mediante las válvulas de alivio de presión 78, que permiten que el aceite hidráulico fluya fuera de un cilindro al depósito 74, cuando el puerto del cilindro R o L se conecta al puerto T y la presión del aceite en el mismo supera un cierto umbral de presión establecido por la válvula de alivio. Esto garantiza que las cadenas 42 y 44 se mantienen en tensión en todo momento, incluso si las cadenas aumentaran de longitud a lo largo del tiempo, y proporciona un control de dirección preciso.

El diámetro del miembro 40, el diámetro de los cilindros hidráulicos 34 y 36 y la cilindrada del motor de dirección 70 rigen la velocidad de dirección del mecanismo. Aunque lo anterior ha utilizado cadenas para conectar los cilindros hidráulicos al miembro, es posible usar cualquier conexión alargada flexible sustancialmente no elástica como un cable de acero.

Las ventajas de la anterior realización son que la dirección es precisa y controlada debido a la ausencia de holgura en el sistema, incluso cuando los componentes se someten a desgaste a lo largo del tiempo. Además, la velocidad de dirección es constante para todos los ángulos del bogie 14 lo que permite usar el sistema sobre una gama completa de dirección de aproximadamente 210 grados. Además, el motor de dirección 70 proporciona un freno hidráulico, de forma que no es necesario un freno de dirección independiente.

En resumen, el vehículo articulado tiene una primera sección de carrocería, una segunda sección de carrocería, y una proyección alargada que se proyecta desde la primera sección de carrocería hacia la segunda sección de carrocería. Un par de cilindros de dirección se montan de forma que estén dispuestos parcial o completamente en o sobre la proyección alargada, y estén dispuestos uno sobre el otro de forma que se superpongan verticalmente, estrechando así la proyección en el extremo más cercano a la primera sección de carrocería y permitiendo girar la segunda sección de carrocería más cerca de la línea central. Un miembro giratorio de la segunda sección de carrocería se monta hacia el extremo más lejano de la proyección alargada y se dirige mediante un par de conexiones como cadenas, cada una de las cuales se conecta al miembro y al cilindro de dirección respectivo. La cadena se enrolla alrededor del miembro con una superposición circunferencial, aunque están espaciadas verticalmente. Esta superposición circunferencial permite conseguir ángulos de dirección que superan significativamente los 180 grados (es decir, desde la posición izquierda extrema a la posición derecha extrema, compárense las Figs. 3 y 4).

La invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente sino que puede variarse o modificarse sin apartarse del alcance de la presente invención, como se define en la reivindicación adjunta.

**REIVINDICACIONES**

1. Un vehículo articulado (10) que comprende:

una primera sección de carrocería (12);
una segunda sección de carrocería (14);
una proyección alargada (22) que se proyecta desde un extremo de dicha primera sección de carrocería hacia dicha segunda sección de carrocería;
un par de cilindros de dirección (34, 36) montados de forma que estén dispuestos parcial o totalmente en o sobre dicha proyección alargada;
un miembro giratorio (40) proporcionado hacia el extremo de la proyección alargada (22) que es distal desde la primera sección de la carrocería (12), el miembro giratorio estando conectado operativamente a la segunda sección de carrocería (14) de forma que la rotación del miembro giratorio (40) cause que el ángulo de dirección entre las secciones de carrocería primera y segunda varíe, y como tal, que las secciones de carrocería primera y segunda se articulen en relación una de la otra alrededor de dicho extremo distal de la proyección alargada (22); y
al menos una conexión que conecte el miembro giratorio a los cilindros de dirección (34, 36), de forma que el accionamiento de un cilindro de dirección (34, 36) cause que la conexión fuerce al miembro giratorio a girar;
**caracterizado porque** el par de cilindros de dirección (34, 36) se disponen uno sobre el otro de forma que se superponen verticalmente.

2. Un vehículo articulado (10) según la reivindicación 1, donde los cilindros de dirección (34, 36) se disponen hacia el extremo de la proyección alargada (22) que es proximal a la primera sección de carrocería (12).

3. Un vehículo articulado (10) según la reivindicación 1 o 2, donde la anchura externa de la proyección alargada (22) se estrecha desde una anchura mayor en el extremo distal hacia una anchura menor donde los cilindros se disponen uno sobre el otro.

4. Un vehículo articulado (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la al menos una conexión comprende una primera conexión que conecta un primero del par de cilindros de dirección (34, 36) al miembro giratorio, y una segunda conexión independiente que conecta el segundo del par de cilindros de dirección (34, 36) al miembro giratorio (40).

5. Un vehículo articulado (10) según la reivindicación 4, donde las conexiones primera y segunda se conectan cada una al miembro giratorio en un montaje respectivo de forma que las conexiones se extiendan desde el cilindro respectivo al montaje respectivo, enrollándose alrededor del miembro giratorio (40) en direcciones opuestas con una superposición circunferencial entre ellas.

6. Un vehículo articulado (10) según la reivindicación 5, donde las conexiones primera y segunda están espaciadas verticalmente sobre el miembro giratorio (40).

7. Un vehículo articulado (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el miembro giratorio (40) es un eje sobre un soporte, el eje estando dispuesto verticalmente y extendiéndose hasta dicho extremo distal de dicha proyección alargada (22).

8. Un vehículo articulado (10) según la reivindicación 7, donde la o cada conexión se enrolla parcialmente alrededor de la circunferencia del eje y se fija al eje.

9. Un vehículo articulado (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los cilindros de dirección (34, 36) se disponen en un ángulo entre ellos, cada cilindro estando alineado de forma tangencial a los lados opuestos de una circunferencia del miembro giratorio (40).

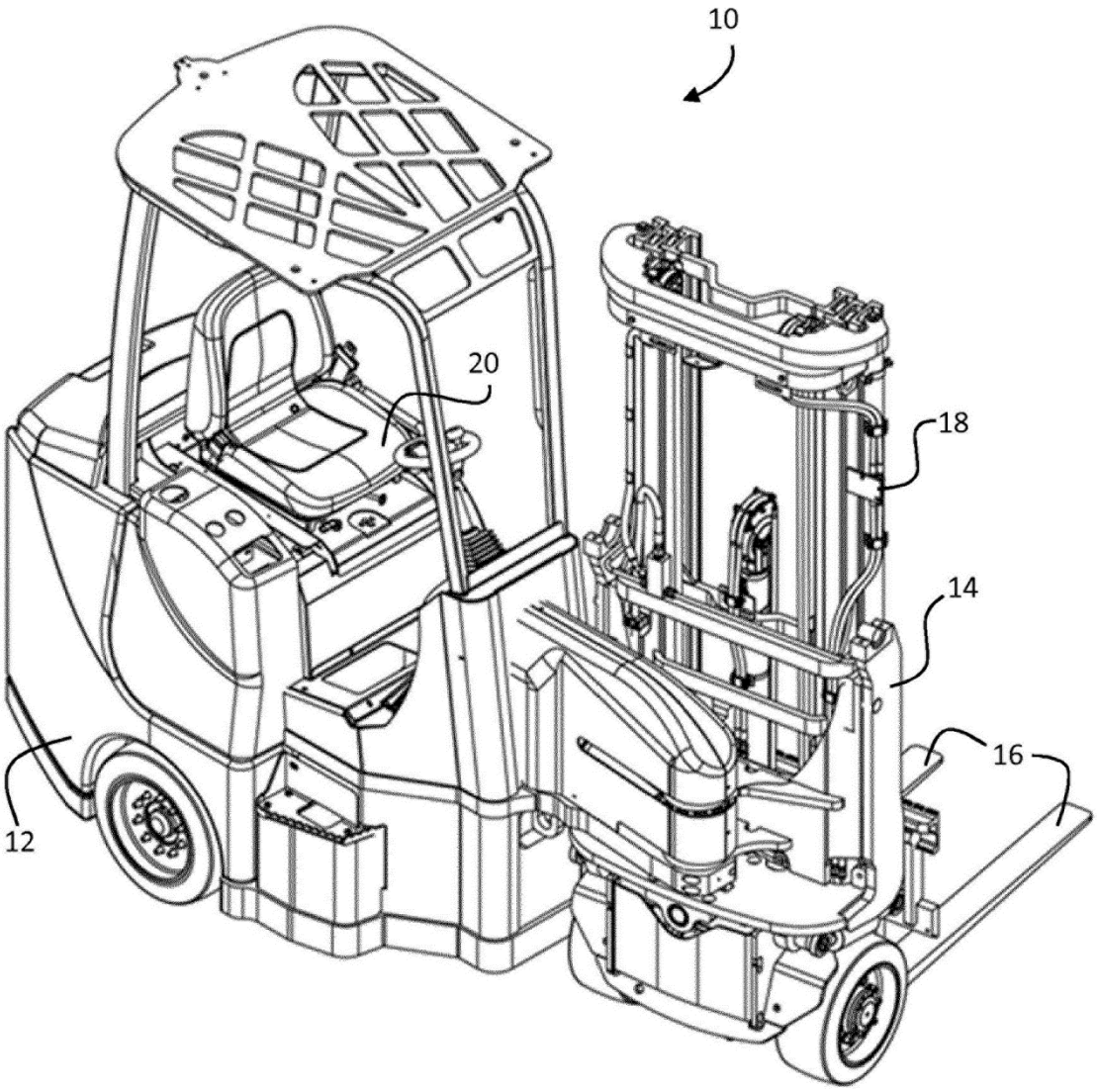


**Fig. 1**

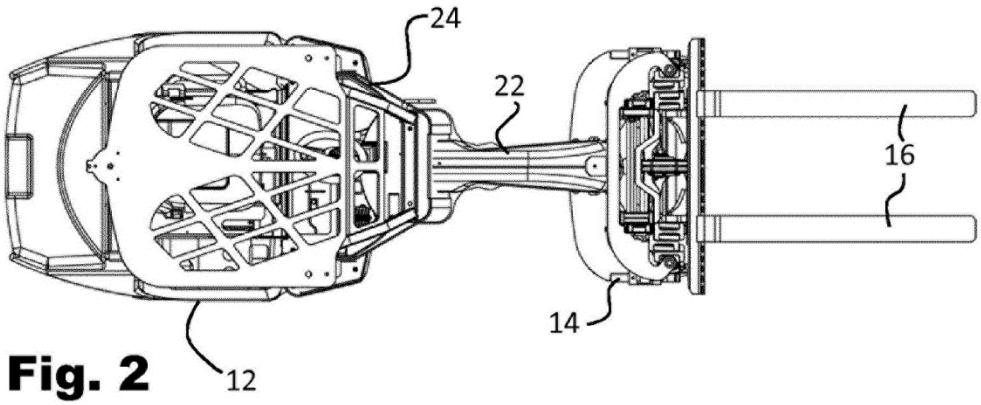


Fig. 2

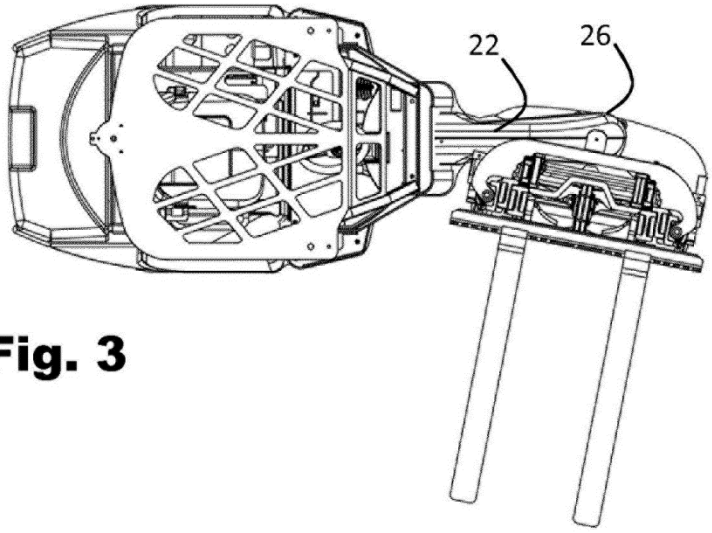


Fig. 3

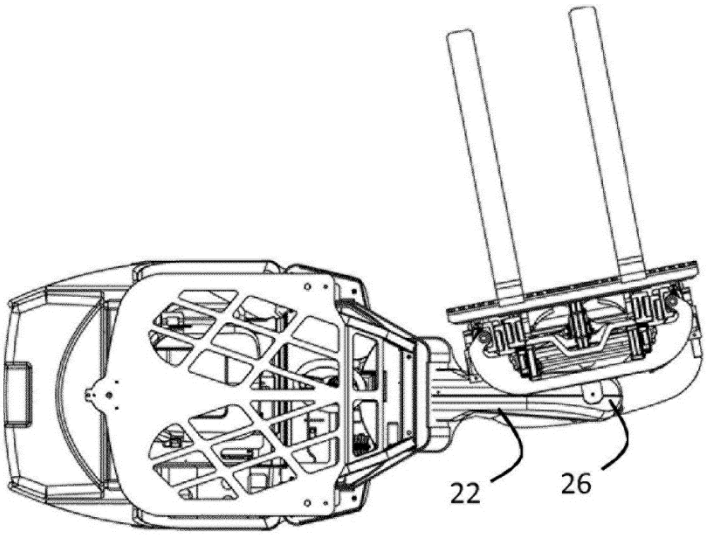


Fig. 4

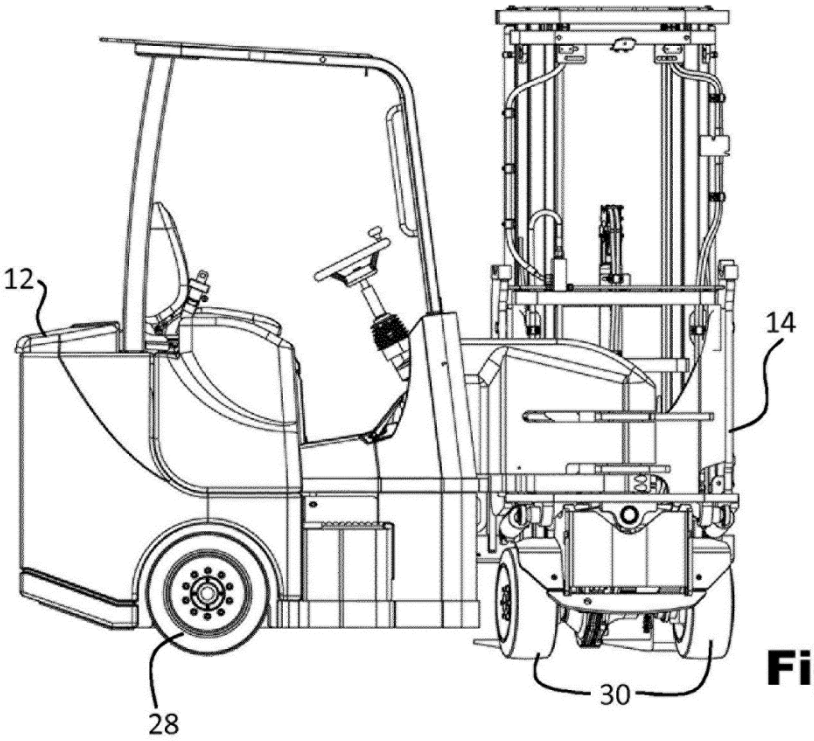


Fig. 5

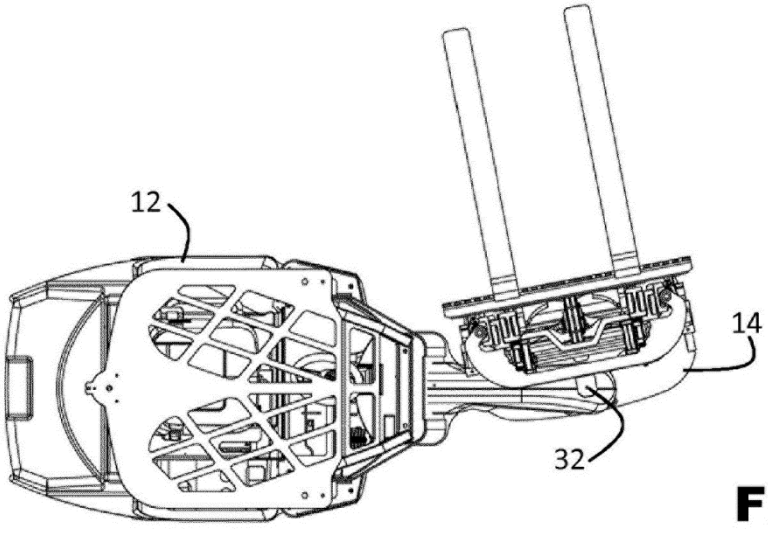


Fig. 6

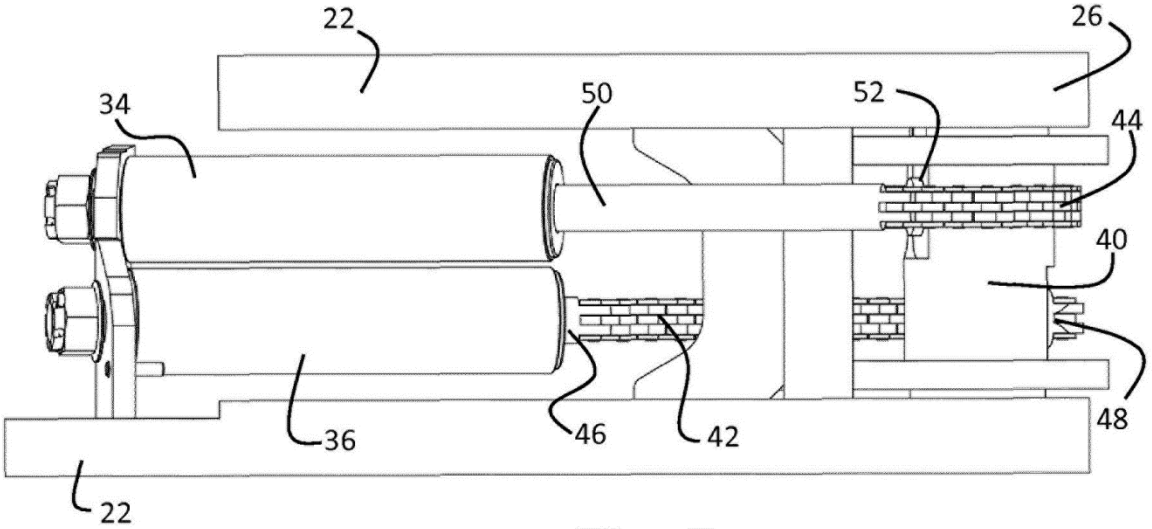


Fig. 7

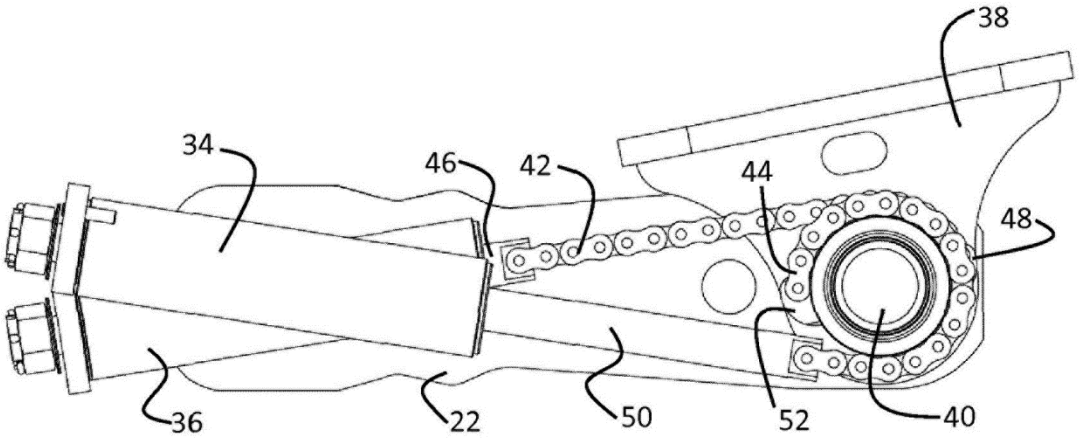


Fig. 8

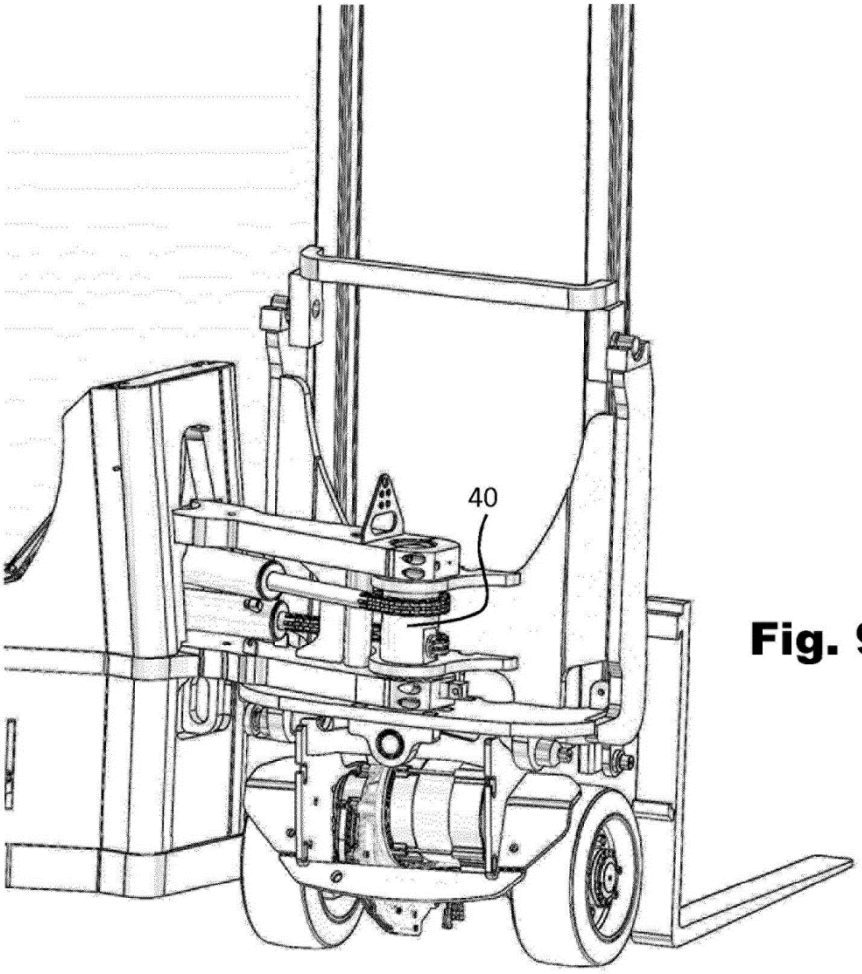


Fig. 9

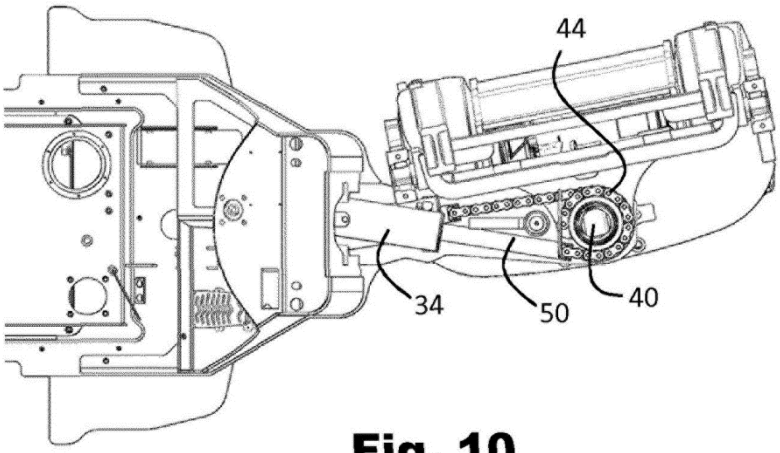


Fig. 10

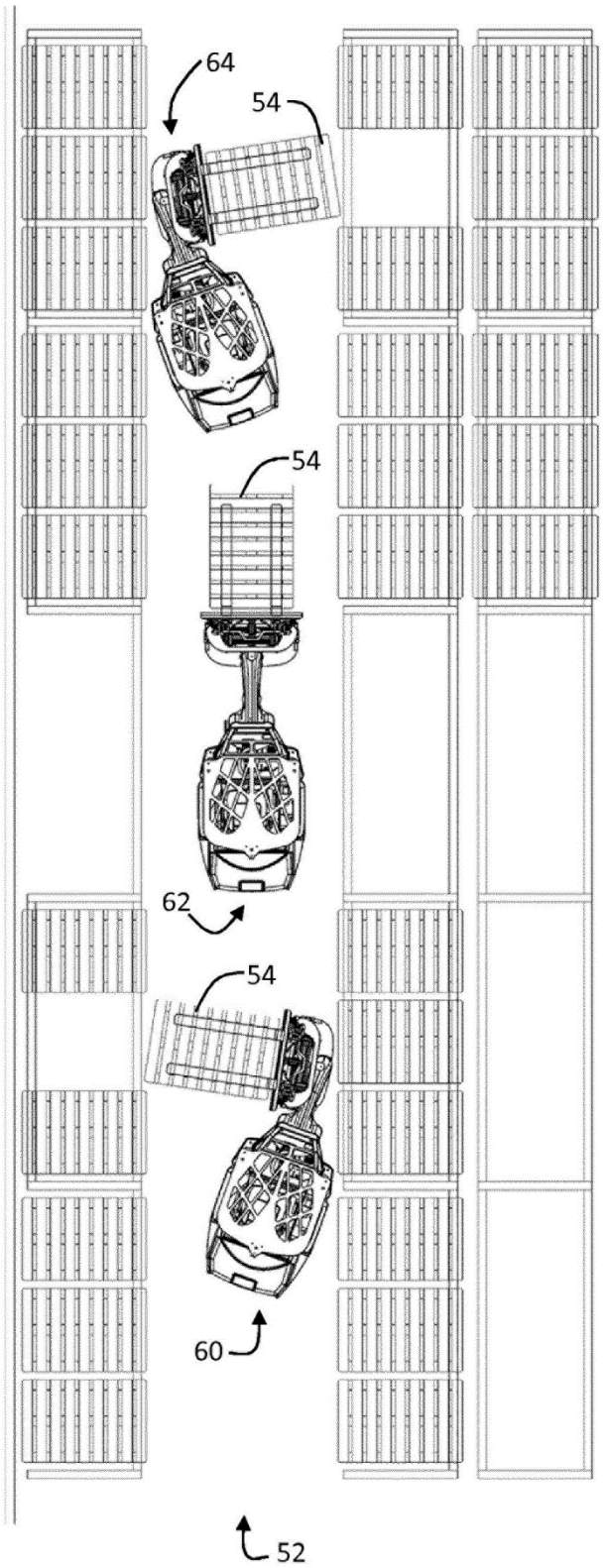


Fig. 11

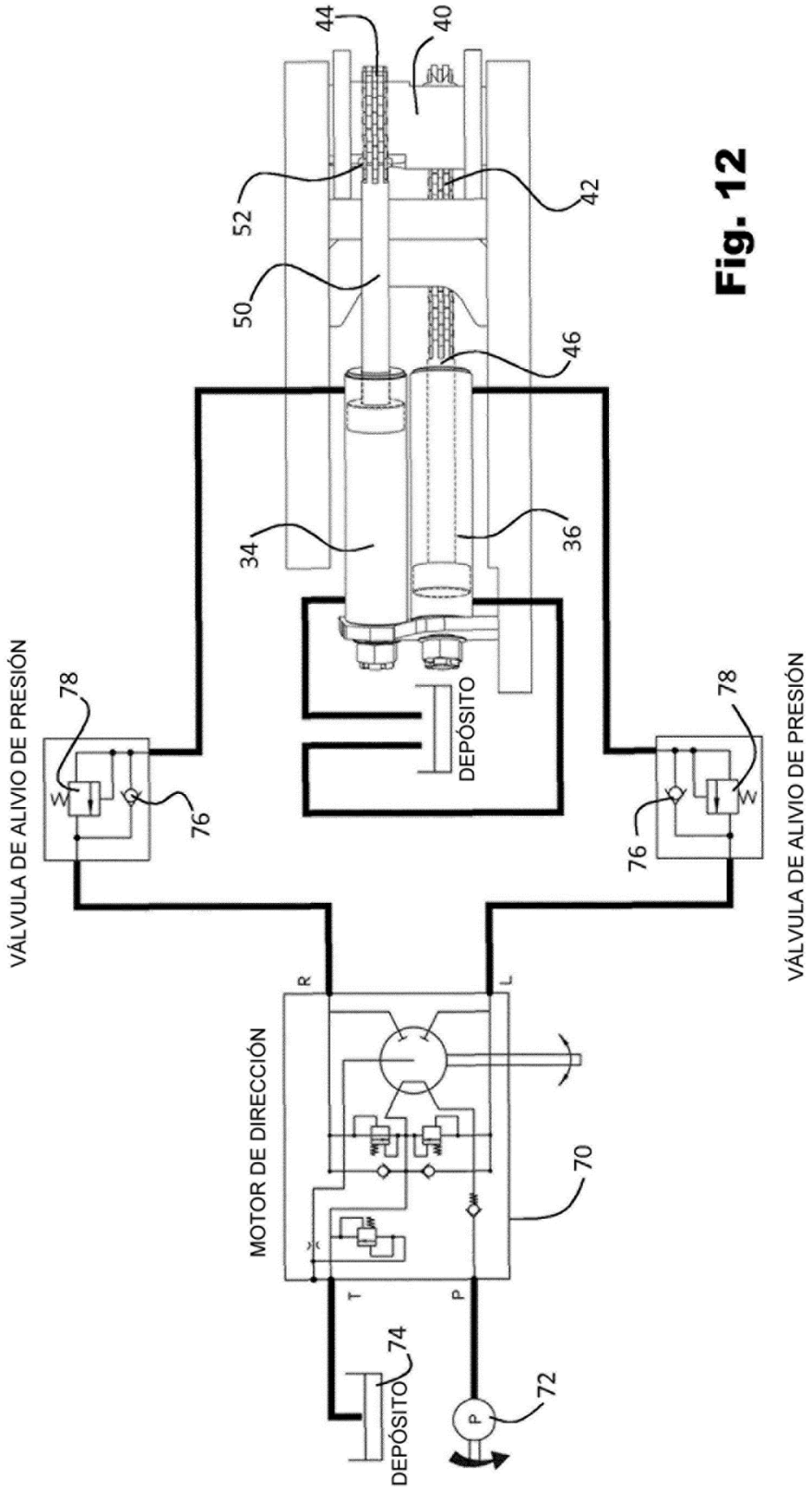
VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN
78
76
44
40
52
42
50
46
34
36
DEPÓSITO
78
76
VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN
R
L
MOTOR DE DIRECCIÓN
70
T
P
74
DEPÓSITO
72
P

Fig. 12