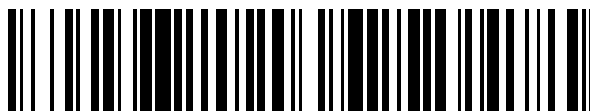


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 734**

51 Int. Cl.:

**B62D 7/15** (2006.01)

**B66F 9/075** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.02.2014** **PCT/EP2014/053066**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014** **WO2014125113**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2014** **E 14705333 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2956350**

54 Título: **Carretilla de transporte de carga**

30 Prioridad:

**18.02.2013 GB 201302811**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.06.2017**

73 Titular/es:

**COMBILIFT (100.0%)**

**Gallinagh**

**Monaghan Town, County Monaghan, IE**

72 Inventor/es:

**MCVICAR, MARTIN y**

**MOFFETT, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 618 734 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 de transporte de carga.

### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a carretillas de transporte de carga y a mejoras en la dirección y la tracción para tales carretillas.

- 10 La descripción se refiere en particular a carretillas de tres ruedas que tienen un par de ruedas delanteras y una rueda trasera individual y que pueden ser manejadas en un modo de funcionamiento hacia adelante-marcha atrás donde las ruedas están alineadas (en una posición de orientación neutra) paralelas con el eje delante-detrás del chasis de la carretilla, en un modo de funcionamiento lateral donde las ruedas están alineadas (en una posición de orientación neutra) paralelas entre sí pero perpendiculares al eje delante-detrás del chasis.

15

#### Antecedentes

- La fig. 1 muestra un ejemplo de tal carretilla (10) que transporta una carga (12). La carretilla tiene un chasis en forma de U (14) que tiene un par de brazos (16), (18) que se extienden hacia delante de una parte de puente (20) con un mecanismo de horquilla elevadora (22) dispuesto entre los brazos. Un par de ruedas delanteras (24), (26) están dispuestas hacia un extremo delantero (28) de los brazos, una en cada brazo. Una rueda trasera individual (30) está dispuesta (30) está dispuesta centralmente en el extremo trasero (32) de la carretilla (10). En la fig. 1 se muestra la carretilla con orientación neutra en modo lateral.

- 25 Tradicionalmente, tales carretillas sólo se conducen con una rueda trasera individual (30). Esto puede causar algunos efectos no deseables al acelerar y frenar. Con una carga sobre la carretilla, acelerar puede hacer que la carretilla sea orientada por par de torsión alrededor de la carga mostrada en la fig. 1.

- El efecto y dirección de giro es opuesto pero exagerado durante la frenada cuando sólo frena la rueda trasera. Durante la frenada la carretilla gira alrededor de la rueda trasera debido a la cantidad de movimiento de la carga encima de las ruedas delanteras inactivas que no tienen freno. Debido al pequeño tamaño de rueda las ruedas delanteras son inactivas y sin frenos, son de un diámetro más pequeño para mantener la plataforma de carga baja para maximizar el espacio de almacenamiento. En esta realización, la rueda trasera es más grande que las ruedas de la plataforma delantera para capacidad de transporte de carga.

35

- La fig. 2 muestra una carretilla que tiene una rueda delantera accionada (26) y una rueda trasera accionada (30) que usan motores y frenos de accionamiento eléctrico. La rueda derecha delantera (26) es accionada y la rueda izquierda delantera (24) es inactiva. El efecto de giro se elimina mientras se acelera, se decelera y se frena con esta solución. Sin embargo, la carretilla adolece de un problema al orientarse porque el motor se acelera y el par motor varía al girar a izquierda o derecha ya sea en modo hacia adelante-marcha atrás o en modo lateral.

40

- El documento US2005/061570, considerado como la técnica anterior más cercana al objeto de la presente invención, se refiere a una carretilla de horquilla elevadora de cuatro direcciones que comprende un chasis que tiene dos ruedas delanteras y una rueda trasera. Un motor hidrostático respectivo acciona cada rueda selectivamente en una cualquiera de dos direcciones de rotación opuestas. La carretilla incluye medios de control para poner la carretilla en un modo de carrusel donde las tres ruedas están fijadas en ángulos de orientación respectivos en los cuales sus ejes de rotación se cruzan en un eje vertical sustancialmente común equidistante de cada rueda y las tres ruedas son accionadas. Una válvula de conmutación, que está conectada entre una de las ruedas delanteras y un suministro de energía hidráulica y es accionada el modo lateral, deja de ser accionada en modo carrusel.

50

- El documento WO/0228677 se refiere a dos procedimientos básicos de orientación un vehículo con ruedas. Un procedimiento es girar una o más ruedas orientables. El otro es accionar una o más ruedas izquierdas independientemente de una o más ruedas izquierdas. En este documento, ambos sistemas de orientación están habilitados pero son integrados por medio de un ordenador de a bordo, de modo que siempre actúan al unísono para producir el mismo centro de curvatura para la trayectoria del vehículo. Con ambos sistemas reforzándose uno a otro será posible maniobrar eficazmente el vehículo en condiciones mucho más difíciles que si sólo se usara un sistema con el otro sistema deshabilitado o dominado. Además, cualquier centro de curvatura puede ser seleccionado por un conductor, lo cual mejora más la maniobrabilidad del vehículo. Esto permite que el vehículo ejecute o bien una rotación pura o bien una traslación pura o cualquier otra combinación de traslación y rotación.

55

Por lo tanto, existe una necesidad de una carretilla de transporte de carga que aborde algunos de los inconvenientes de la técnica anterior.

## 5 Resumen

La presente enseñanza proporciona una carretilla de transporte de carga que tiene un mecanismo de horquilla elevadora montado en un chasis, teniendo el chasis un extremo delantero y un extremo trasero y un lado izquierdo y un lado derecho, comprendiendo la carretilla:

- 10 un par de ruedas delanteras, dispuestas cada una hacia el extremo delantero del chasis, una en el lado izquierdo y la otra en el lado derecho, y una única rueda trasera dispuesta hacia el centro del extremo trasero del chasis, donde al menos una de las ruedas delanteras es accionada y orientable y la rueda trasera es accionada y orientable,
- 15 donde la carretilla puede funcionar en:
  - 20 un modo de funcionamiento hacia adelante/marcha atrás con las ruedas delanteras alineadas generalmente paralelas al eje delante-detrás del chasis y con la orientación controlada orientando la rueda trasera que está en una posición de orientación neutra cuando está paralela con las ruedas delanteras, y
  - un modo de funcionamiento lateral con la rueda trasera alineada generalmente perpendicular al eje delante-detrás del chasis y con la orientación controlada orientando la al menos una de las ruedas delanteras que está en una posición de orientación neutra cuando está paralela con la rueda trasera
- 25 comprendiendo además la carretilla un sistema de control de motor eléctrico para accionar la al menos una rueda delantera y la rueda trasera a velocidades de rotación variables una respecto a otra,
- 30 donde cuando la carretilla es manejada en dicho modo hacia adelante/marcha atrás o dicho modo lateral con orientación neutra, el sistema de control de motor eléctrico acciona la al menos una rueda delantera y la rueda trasera a velocidades de rotación proporcionales entre sí en relación inversa a la relación de los diámetros de la rueda delantera y trasera;
- 35 donde cuando la carretilla es manejada en dicho modo de funcionamiento hacia adelante/marcha atrás y es orientada en la dirección hacia el lado en el cual está situada la al menos una rueda delantera accionada, la velocidad relativa de esa ruedas se reduce progresivamente dependiendo del ángulo de orientación de la rueda trasera de modo que la rueda delantera se para cuando el eje de rotación de la rueda trasera cruza la posición de la rueda delantera, y la rueda delantera es accionada marcha atrás a velocidades crecientes a medida que el
- 40 eje de la rueda trasera pasa por dicho punto de intersección con ángulo de orientación cada vez mayor; y donde cuando la carretilla está es manejada en dicho modo de funcionamiento lateral y es girada en la dirección hacia el extremo trasero del chasis, la velocidad relativa de la rueda trasera se reduce progresivamente dependiendo del ángulo de orientación de la al menos una rueda delantera orientada de modo que la rueda
- 45 trasera se para cuando el eje de rotación de la al menos una rueda delantera orientada cruza la posición de la rueda trasera, y la rueda trasera es accionada marcha atrás a velocidades crecientes a medida que el eje de la rueda delantera orientada pasa por dicho punto de intersección con ángulo de orientación cada vez mayor.
- 50 De este modo, puede verse que la carretilla es una con ruedas de accionamiento dobles asimétricas, situadas en ejes diferentes en la dirección delante-detrás y donde las posiciones de las ruedas accionadas están desplazadas lateralmente unas respecto a otras en la dirección lateral. Variando las velocidades relativas de las ruedas delanteras y trasera tanto en el modo hacia adelante-marcha atrás como en el modo lateral, puede mantenerse mejor tracción en todo momento.
- 55 Cuando es orientada en la otra dirección (alejándose del lado de la rueda delantera accionada en el modo hacia adelante-marcha atrás y alejándose de la rueda trasera en el modo lateral) las velocidades relativas son ajustadas de manera similar para garantizar que la tracción es mantenida por cada rueda accionada.

Preferentemente, dicho chasis es generalmente en forma de U en vista en planta, teniendo un par de brazos que se

extienden hacia adelante uno en cada lado del mecanismo de horquilla elevadora, con una parte de puente entre los brazos hacia atrás del mecanismo de horquilla elevadora, y donde las ruedas delanteras están situadas hacia los extremos delanteros de los brazos izquierdo y derecho respectivamente y la rueda trasera está situada generalmente centralmente en la parte de puente.

5

En una realización preferente de la invención, la otra del par de ruedas delanteras es una rueda inactiva no accionada.

En un aspecto, basándose en una o más señales de entrada recibidas desde uno o más sensores, el sistema de control de motor eléctrico produce señales de control para controlar las ruedas accionadas. Ventajosamente, las señales de entrada incluyen una señal de entrada de ángulo de orientación. Preferentemente, las señales de entrada incluyen una señal de entrada de acelerador. En una disposición ejemplar, las señales de entrada son proporcionadas por una pluralidad de sensores que están asociados con las ruedas accionadas respectivas. Idealmente, las señales de entrada son proporcionadas por al menos uno de un sensor de posición de rueda, un sensor de velocidad, un sensor de acelerador.

En otro aspecto, cada una de las ruedas accionadas está asociada con un motor eléctrico respectivo que forman juntos el sistema de control de motor eléctrico. Ventajosamente, cada una de las ruedas accionadas está asociada con un sensor de posición de rueda respectivo. Preferentemente, cada una de las ruedas accionadas está asociada con un sensor de velocidad respectivo. Idealmente, cada una de las ruedas accionadas está asociada con un controlador de motor eléctrico respectivo. En una disposición ejemplar, los controladores de motor eléctrico respectivos reciben una señal de entrada procedente de un sensor de acelerador. Preferentemente, los controladores de motor eléctrico respectivos reciben una señal de entrada procedente del sensor de posición de rueda respectivo. En un ejemplo, los controladores de motor eléctrico respectivos reciben una señal de entrada procedente de los sensores de velocidad respectivos.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en planta de una carretilla ejemplar;

la figura 2 es otra vista en planta de una carretilla ejemplar;

la figura 3 es una vista en planta de una carretilla de acuerdo con la presente enseñanza;

la figura 4A es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 en un modo hacia adelante/marcha atrás;

la figura 4B es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 4C es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 4D es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 4E es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 5A es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 en una posición de orientación neutra en un modo lateral;

la figura 5B es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 5C es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 5D es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 5E es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 5F es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 6A es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 donde la carretilla está en un modo hacia adelante/marcha atrás;

la figura 6B es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 6C es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

5

la figura 6D es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando;

la figura 7A es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 donde la carretilla está en un modo lateral;

10 la figura 7B es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando; y

la figura 7C es una vista en planta de la carretilla de la figura 3 girando.

### Descripción detallada de los dibujos

15

A continuación se describirá la presente enseñanza con referencia a algunas carretillas de transporte de carga ejemplares. Se comprenderá que las carretillas ejemplares están previstas para ayudar a una comprensión de la presente enseñanza y no debe interpretarse como limitativa de ningún modo. Además, las características o los elementos que se describen con referencia a una figura cualquier pueden intercambiarse con las de otras figuras u otros elementos equivalentes sin apartarse del espíritu de la presente enseñanza.

20

La fig. 3 muestra una disposición esquemática de una carretilla que está configurada en general como las líneas de las carretillas de las figs. 1 y 2 y en la cual los mismos números de referencia indican componentes similares.

25 La rueda izquierda delantera (24) es inactiva mientras que la rueda derecha delantera (26) y la rueda trasera (30) son accionadas. Cada una de las ruedas accionadas está provista de un motor eléctrico respectivo y un sensor de velocidad (34) (delantero), (36) (trasero), un sensor de posición de rueda respectivo (38) (delantero), (40) (trasero), y un controlador de motor eléctrico respectivo (42) (delantero), (44) (trasero). Además, un sensor de acelerador (46) determina la posición del acelerador. Los controladores de motor eléctrico (42), (44) reciben cada uno una entrada  
30 procedente del sensor de acelerador y procedente del motor eléctrico y el sensor de velocidad y el sensor de posición de rueda asociado con la rueda bajo su control. Basándose en estas entradas, los controladores de motor eléctrico (42), (44) producen señales de control para los motores eléctricos que accionan las ruedas respectivas (26), (30) de la manera descrita a continuación.

35 El par de controladores de motor eléctrico (42), (44) se denominarán conjuntamente sistema de control de motor eléctrico. Aunque el sistema de control de motor eléctrico de la fig. 3 está implementado como un par de controladores de motor separados, uno podría usar en cambio una CPU individual, un sistema informático, un controlador lógico programable o un circuito de control electrónico dedicado para llevar a cabo las funciones de los dos controladores mostrados en la fig. 3.

40

En primer lugar, cuando está en una posición de orientación neutra, ya sea en el modo de funcionamiento hacia adelante/marcha atrás (fig. 4A) o de funcionamiento lateral (fig. 5A), el sistema de control de motor eléctrico acciona la rueda delantera (26) y la rueda trasera (30) a velocidades de rotación proporcionales entre sí en relación inversa a la relación de los diámetros de las ruedas delantera y trasera. Así, por ejemplo, si la rueda trasera tiene un diámetro  
45 2,5 veces más grande que la rueda delantera, la rueda delantera rotará en una posición de orientación neutra 2,5 veces más rápido que la rueda trasera.

La relación neutra de velocidades de rotación se varía cuando se gira la carretilla.

50 La fig. 4B muestra la carretilla girando hacia la derecha (es decir, hacia el lado en el cual se encuentra la rueda delantera accionada), produciéndose la orientación debido a una variación en el ángulo de la rueda trasera con las ruedas delanteras mantenidas paralelas al eje delante-detrás (48) del chasis (véase la fig. 4A). El ángulo de orientación aumenta en la fig. 4C, con el resultado de que el punto de intersección (50) entre el eje de rotación de la rueda trasera (52) y el eje de rotación de la rueda delantera (54) se acerca progresivamente a la carretilla entre las  
55 figs. 4B y 4C.

En la fig. 4D el eje de rotación de la rueda trasera (52) se cruza con la rueda delantera accionada (26) de modo que el punto de intersección ahora coincide con la rueda delantera (26). Visto de otro modo, la rueda trasera ahora está siendo orientada en un ángulo que la hace seguir un círculo (56) centrado en la posición de la rueda delantera

accionada.

El controlador de motor eléctrico reduce progresivamente la velocidad de la rueda delantera (26) en relación con la de la rueda trasera (30) en la progresión de la fig. 4A a la 4B a la 4C a la 4D, punto en el cual la rueda delantera 5 accionada es detenida.

Una vez que el punto de intersección (50) se ha desplazado dentro de la posición de la rueda delantera accionada (26) con un ángulo de orientación incrementado de la rueda trasera desde la posición mostrada en la fig. 4D, la rueda delantera (26) es accionada marcha atrás a velocidades progresivamente crecientes. En la fig. 4E se ve un 10 ejemplo de tal posición de orientación con la rueda trasera orientada ahora con su eje de rotación perpendicular a las ruedas delanteras y coincidente con el eje delante-detrás (48) del chasis.

La fig. 5A muestra la carretilla en la posición de orientación neutra en el modo lateral, con las ruedas (24), (26), (30) paralelas entre sí y perpendiculares al eje delante-detrás (48). En este modo, la rueda trasera permanece en esa 15 posición perpendicular y la orientación se lleva a cabo mediante la rueda accionada delantera (26). La rueda inactiva no accionada también es orientada preferentemente.

A medida que la carretilla es accionada lateralmente y es girada en la dirección del extremo trasero (32) (fig. 5B), el punto de intersección (50) de los ejes de rotación (52), (54) se desplaza de nuevo progresivamente hacia la 20 carretilla. En la posición mostrada en la fig. 5C, el punto de intersección coincide con la rueda trasera (30). En la progresión de la fig. 5A a la 5B a la 5C, la velocidad de rotación de la rueda trasera en relación con la rueda delantera se ralentiza progresivamente hasta que en la fig. 5C la rueda trasera está fija y la rueda delantera sigue un círculo de rotación (56) centrado en la posición de la rueda trasera.

En las figs. 5D, 5E y 5F, el ángulo de giro de la rueda delantera (26) sigue aumentando con el punto de intersección (50) desplazándose progresivamente dentro de la rueda trasera hasta que para la fig. 5F el eje de rotación (54) de la 25 rueda delantera accionada es perpendicular al eje delante-detrás (48). Una vez que el punto de intersección se ha desplazado dentro de la rueda trasera (es decir, más allá de la posición de orientación de la fig. 5C y hacia la de la fig. 5D, la rueda trasera invierte su dirección de rotación en relación con la rueda delantera (y con la dirección en la cual había estado rotando a menores ángulos de orientación). La velocidad de rotación inversa sigue aumentando 30 (en relación con la velocidad de rotación de la rueda delantera) de la fig. 5C (velocidad cero) a la 5D a la 5E a la 5F.

En cada caso la velocidad escogida garantizará que cada rueda pueda seguir su círculo de rotación respectivo (56) (véase la fig. 5F) sin deslizar respecto a las otras, teniendo en cuenta las dimensiones del chasis, las posiciones de 35 las ruedas, el ángulo de orientación y los diámetros de rueda.

La fig. 6A muestra esencialmente la misma situación de orientación que la fig. 4D: la carretilla está en modo hacia adelante/marcha atrás, y girando a la derecha con el punto de intersección (50) coincidente con la rueda accionada 40 delantera (26), es decir, el eje de rotación (52) de la rueda trasera pasa por la rueda delantera (26). Lo que la fig. 6A ilustra es que el ángulo A entre el eje de la rueda trasera cuando está en una posición de orientación neutra y cuando está en la posición de orientación actual, es medido por el sensor de posición de rueda trasera (40) (fig. 3) – o se determina fácilmente a partir de la salida del sensor – y a medida que el ángulo aumenta hacia el valor visto en la fig. 6A, la velocidad del motor de la rueda delantera cae a cero dependiendo del ángulo A.

En la fig. 6B se muestra la misma posición en cuanto al ángulo B entre el eje de rotación (52) de la rueda trasera y el 45 eje delante-detrás del chasis (48). A medida que el ángulo B disminuye desde esta posición hasta cero, la velocidad del motor eléctrico de la rueda delantera aumenta en la dirección inversa desde cero.

La fig. 6C muestra la misma carretilla orientándose a la izquierda, es decir, alejándose del lado en el cual se 50 encuentra la rueda accionada. A medida que el ángulo de orientación aumenta, así lo hace el ángulo mostrado en la fig. 6C como el ángulo A1. La velocidad relativa de la rueda delantera accionada disminuye gradualmente a medida que el ángulo A1 aumenta. Sin embargo, cuando el ángulo de orientación es como se muestra en la fig. 6C la velocidad de la rueda inactiva es cero pero la rueda accionada aún está rotando en la misma dirección que la rueda trasera, si bien con menor velocidad. La fig. 6D muestra la misma posición en cuanto a un ángulo B1 que disminuirá 55 a medida que la rueda inactiva empieza a girar en la dirección inversa con velocidad creciente, es decir, con el ángulo de orientación del eje de rueda trasera (52) pasando por dentro de la posición de la rueda inactiva (24).

La fig. 7A muestra la misma posición que la fig. 5C, es decir, la carretilla en modo lateral, con el punto de intersección (50) coincidente con la posición de la rueda trasera y el eje de rotación (54) de la rueda delantera

accionada pasando por la posición de la rueda trasera. Esta ilustración muestra el ángulo C entre la posición neutra del eje de rueda delantera (54) en modo lateral y su ángulo de orientación actual. La velocidad de la rueda trasera es ajustada por sistema de control de motor eléctrico basándose en esta entrada angular desde la velocidad neutra, proporcionar a la relación entre los diámetros de rueda cuando están en la posición de orientación neutra, hasta cero cuando C alcanza el valor mostrado en la fig. 7A.

Como se ve en la fig. 7B, el aumento continuo en el ángulo de orientación más allá de ese punto puede verse en cuanto al ángulo D entre el eje (54) y el eje (60) perpendicular al eje delante-detrás de la carretilla. A medida que D disminuye, la rueda trasera comienza a rotar y rota progresivamente más rápidamente con la disminución en el ángulo D.

La fig. 7C muestra la misma carretilla en modo lateral orientándose en la dirección opuesta, es decir, alejándose del extremo trasero y hacia el extremo delantero. El ángulo de orientación, en relación con la posición neutra, está indicado por el ángulo mostrado como C1. A medida que C1 aumenta desde cero, la velocidad relativa de la rueda trasera es aumentada por el sistema de control de velocidad del motor eléctrico en relación con la velocidad de la rueda accionada delantera. Puede verse de nuevo que la velocidad puede ser calculada como una función del ángulo C1 o como una función de la circunferencia de los círculos respectivos (56) seguidos por cada una de las ruedas accionadas.

Se apreciará que el acelerador puede estar configurado para controlar la rueda delantera, la rueda trasera o ambas. Ventajosamente, para la carretilla ilustrada en este documento, el acelerador controlará la velocidad del motor eléctrico de la rueda delantera cuando está en modo lateral, ajustándose la velocidad de la rueda trasera en relación con la de la rueda delantera accionada. En el modo hacia adelante-marcha atrás, el acelerador controlará ventajosamente la velocidad de la rueda trasera, ajustándose la velocidad relativa de la rueda delantera accionada para tener en cuenta el ángulo de orientación. Se apreciará que el acelerador también puede controlar una combinación de las dos velocidades de rueda (tal como la media de las dos velocidades o cualquier otra combinación), ajustando el control de motor eléctrico las ruedas tanto delantera como trasera hacia arriba o hacia abajo en cualquier momento dato para garantizar que las velocidades relativas de estas ruedas sigan la trayectoria correcta a la velocidad correcta para garantizar la tracción.

La fig. 8 muestra un diagrama lógico para la función de control de motor eléctrico. La función de control de motor eléctrico, designada por la casilla etiquetada por "diferencial de RPM de rueda electrónica", puede estar implementada en un único procesador en uno u otro de los controladores de motor o en cualquier parte, o distribuida entre los dos controladores de motor. Las entradas son las entradas de ángulo de orientación procedentes de los sensores de ángulo de orientación y la entrada del acelerador, mientras que las salidas son órdenes del controlador de motor a las ruedas de accionamiento delantera y trasera.

Aunque la presente enseñanza se ha descrito con referencia a disposiciones ejemplares, se comprenderá que no se pretende limitar la enseñanza de la presente enseñanza a tales disposiciones ya que pueden realizarse modificaciones sin apartarse del alcance de la presente invención. De este modo, se comprenderá que la presente enseñanza sólo ha de estar limitada en la medida en que se considere necesario a la luz de las reivindicaciones adjuntas.

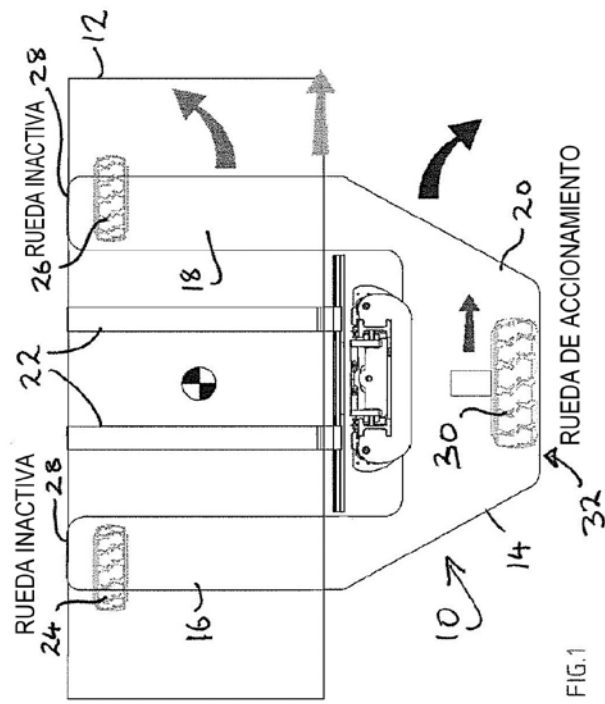
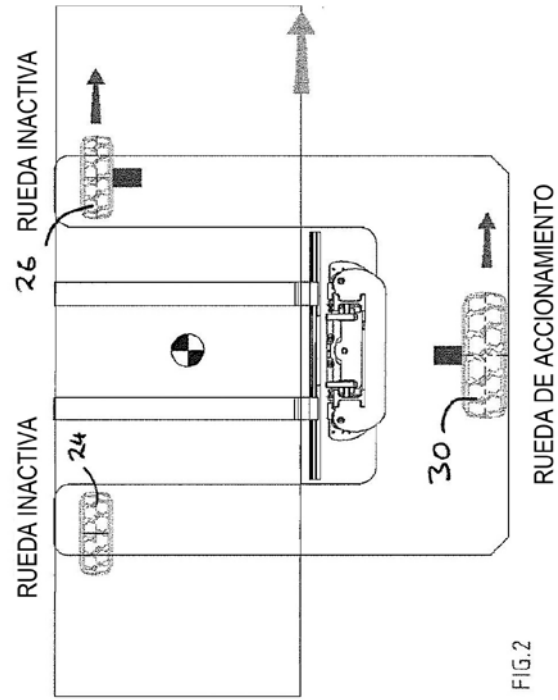
Igualmente, la palabras comprende/comprendiendo cuando se usan en la memoria descriptiva, se usan para especificar la presencia de características indicadas, números enteros, etapas, componentes pero no excluyen la presencia o el añadido de una o más características adicionales, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

## REIVINDICACIONES

1. Una carretilla de transporte de carga que tiene un mecanismo de horquilla elevadora montado en un chasis, teniendo el chasis un extremo delantero y un extremo trasero y un lado izquierdo y un lado derecho, 5 comprendiendo la carretilla:
  - un par de ruedas delanteras (24, 26), dispuestas cada una hacia el extremo delantero del chasis, una en el lado izquierdo y la otra en el lado derecho, y una única rueda trasera (30) dispuesta hacia el centro del extremo trasero del chasis,
  - 10 donde al menos una de las ruedas delanteras (24, 26) es accionada y orientable y la rueda trasera (30) es accionada y orientable, donde la carretilla es capaz de funcionar en:
    - 15 un modo de funcionamiento hacia adelante/marcha atrás con las ruedas delanteras (24, 26) alineadas generalmente paralelas al eje delante-detrás del chasis y con la orientación controlada orientando la rueda trasera (30) que está en una posición de orientación neutra cuando está paralela con las ruedas delanteras (24, 26), y
    - 20 un modo de funcionamiento lateral con la rueda trasera alineada generalmente perpendicular al eje delante-detrás del chasis y con la orientación controlada orientando la al menos una de las ruedas delanteras que está en una posición de orientación neutra cuando está paralela con la rueda trasera, comprendiendo además la carretilla un sistema de control de motor eléctrico para accionar la al menos una rueda delantera y la rueda trasera a velocidades de rotación variables una respecto a otra, donde cuando la carretilla es manejada en dicho modo hacia adelante/marcha atrás o dicho modo lateral con orientación neutra, el sistema de control de motor eléctrico acciona la al menos una rueda delantera (24, 26) y la rueda trasera a velocidades de rotación proporcionales entre sí en relación inversa a la relación de los diámetros de la rueda delantera y trasera;
- caracterizada porque**
  - cuando la carretilla es manejada en dicho modo de funcionamiento hacia adelante/marcha atrás y es orientada en la 30 dirección hacia el lado en el cual está situada la al menos una rueda delantera accionada (24, 26), la velocidad relativa de esa rueda se reduce progresivamente dependiendo del ángulo de orientación de la rueda trasera de modo que la rueda delantera se para cuando el eje de rotación de la rueda trasera cruza la posición de la rueda delantera, y la rueda delantera (24, 26) es accionada marcha atrás a velocidades crecientes a medida que el eje de la rueda trasera pasa por dicho punto de intersección con ángulo de orientación cada vez mayor; y
  - 35 **porque** cuando la carretilla es manejada en dicho modo de funcionamiento lateral y es girada en la dirección hacia el extremo trasero del chasis, la velocidad relativa de la rueda trasera se reduce progresivamente dependiendo del ángulo de orientación de la al menos una rueda delantera orientada (24, 26) de modo que la rueda trasera se para cuando el eje de rotación de la al menos una rueda delantera orientada cruza la posición de la rueda trasera, y la rueda trasera es accionada marcha atrás a velocidades crecientes a medida que el eje de la rueda delantera 40 orientada pasa por dicho punto de intersección con ángulo de orientación cada vez mayor.
2. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho chasis es generalmente en forma de U en vista en planta, teniendo un par de brazos que se extienden hacia adelante uno en cada lado del mecanismo de horquilla elevadora, con una parte de puente entre los brazos hacia atrás del 45 mecanismo de horquilla elevadora, y donde las ruedas delanteras (24, 26) están situadas hacia los extremos delanteros de los brazos izquierdo y derecho respectivamente y la rueda trasera está situada generalmente centralmente en la parte de puente.
3. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, donde la otra del par de 50 ruedas delanteras (24, 26) es una rueda inactiva no accionada.
4. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos un sensor de ángulo de orientación que proporciona una entrada al sistema de control de motor eléctrico.
- 55 5. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde basándose en una o más señales de entrada recibidas desde uno o más sensores, el sistema de control de motor eléctrico produce señales de control para controlar las ruedas accionadas.



6. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 5, donde las señales de entrada incluyen una señal de entrada de ángulo de orientación.
7. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 6, donde las señales de entrada incluyen una señal de entrada de acelerador.
8. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 5, donde las señales de entrada son proporcionadas por una pluralidad de sensores que están asociados con las ruedas accionadas respectivas.
- 10 9. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 8, donde las señales de entrada son proporcionadas por al menos uno de un sensor de posición de rueda (38), un sensor de velocidad (34), un sensor de acelerador (46).
10. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde cada una de las ruedas accionadas está asociada con un motor eléctrico respectivo que forman juntos el sistema de control de motor eléctrico.
- 15 11. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 9, donde cada una de las ruedas accionadas está asociada con un sensor de posición de rueda respectivo.
- 20 12. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 11, donde cada una de las ruedas accionadas está asociada con un sensor de velocidad respectivo.
13. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 12, donde cada una de las 25 ruedas accionadas está asociada con un controlador de motor eléctrico respectivo.
14. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 13, donde los controladores de motor eléctrico respectivos (42, 44) reciben una señal de entrada procedente de un sensor de acelerador.
- 30 15. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, donde los controladores de motor eléctrico respectivos (42, 44) reciben una señal de entrada procedente del sensor de posición de rueda respectivo.
16. Una carretilla de transporte de carga de acuerdo con la reivindicación 13, donde los controladores de 35 motor eléctrico respectivos (42, 44) reciben una señal de entrada procedente de los sensores de velocidad respectivos.



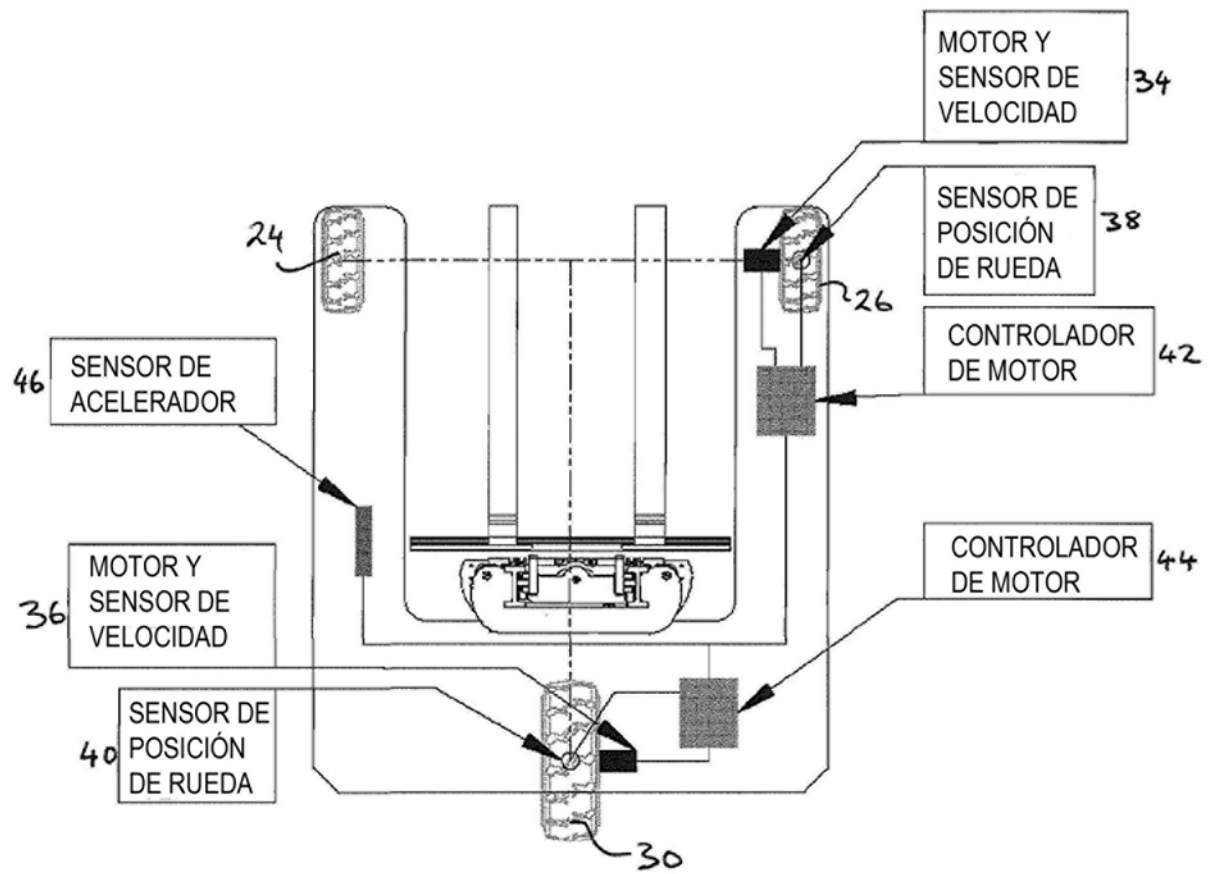
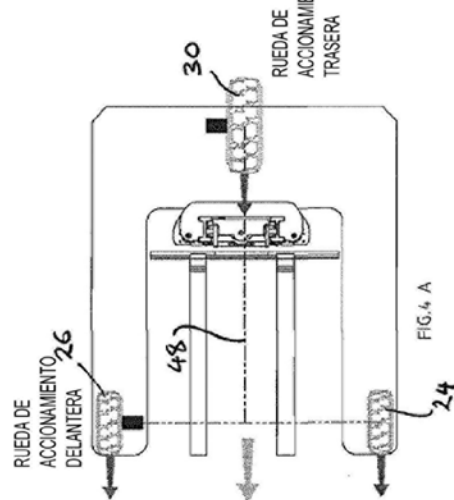
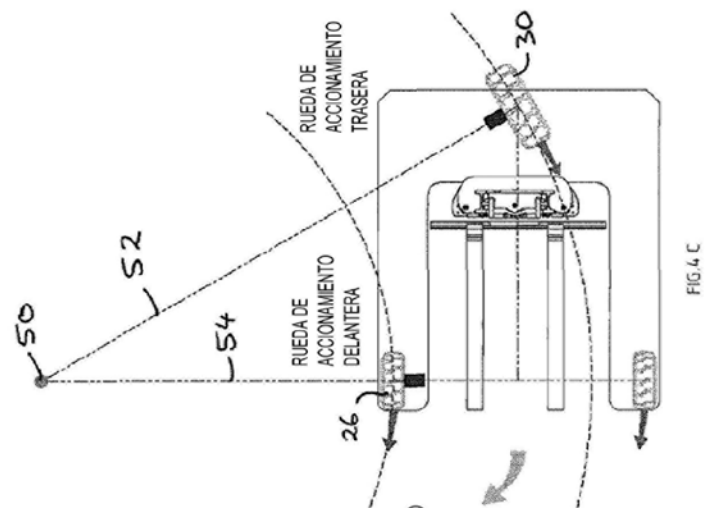
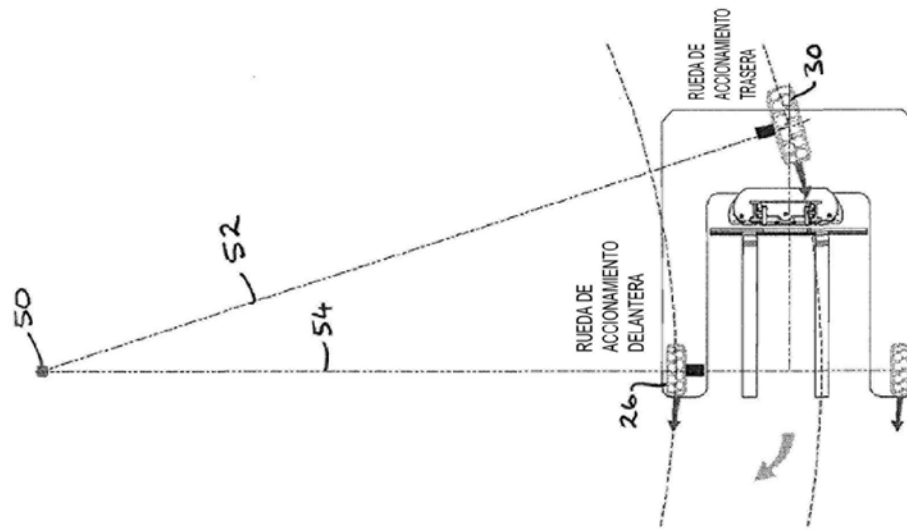
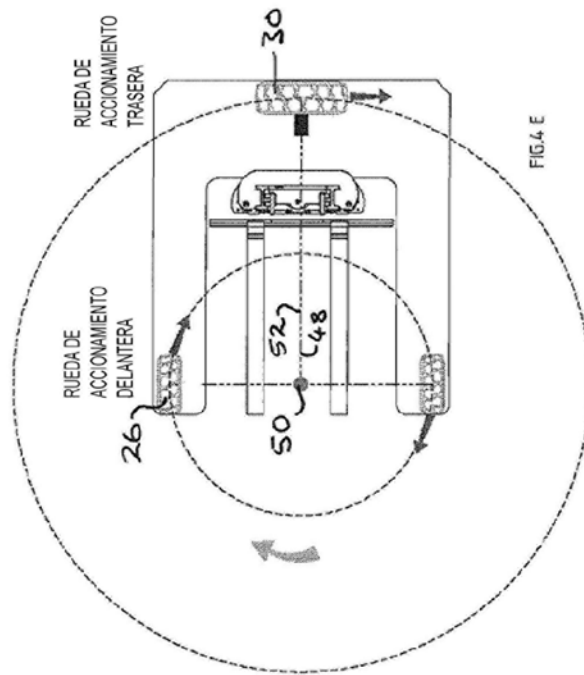
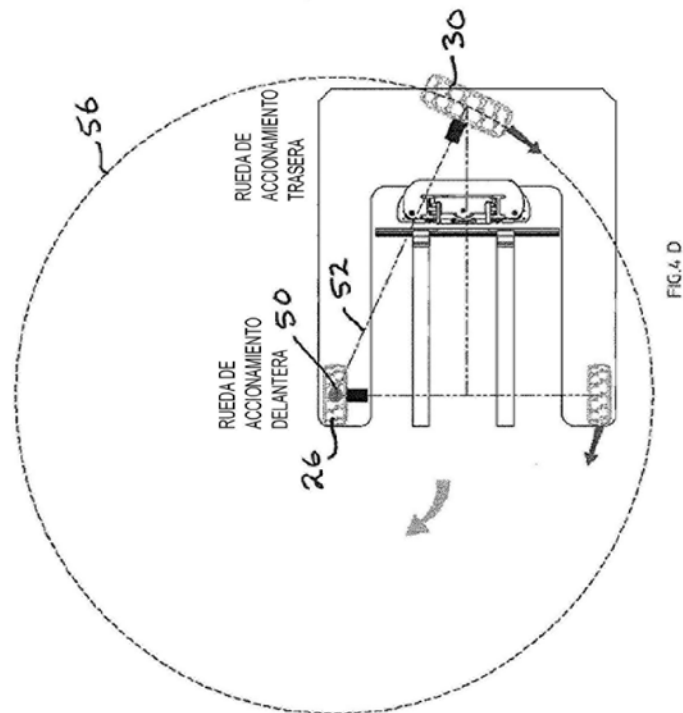
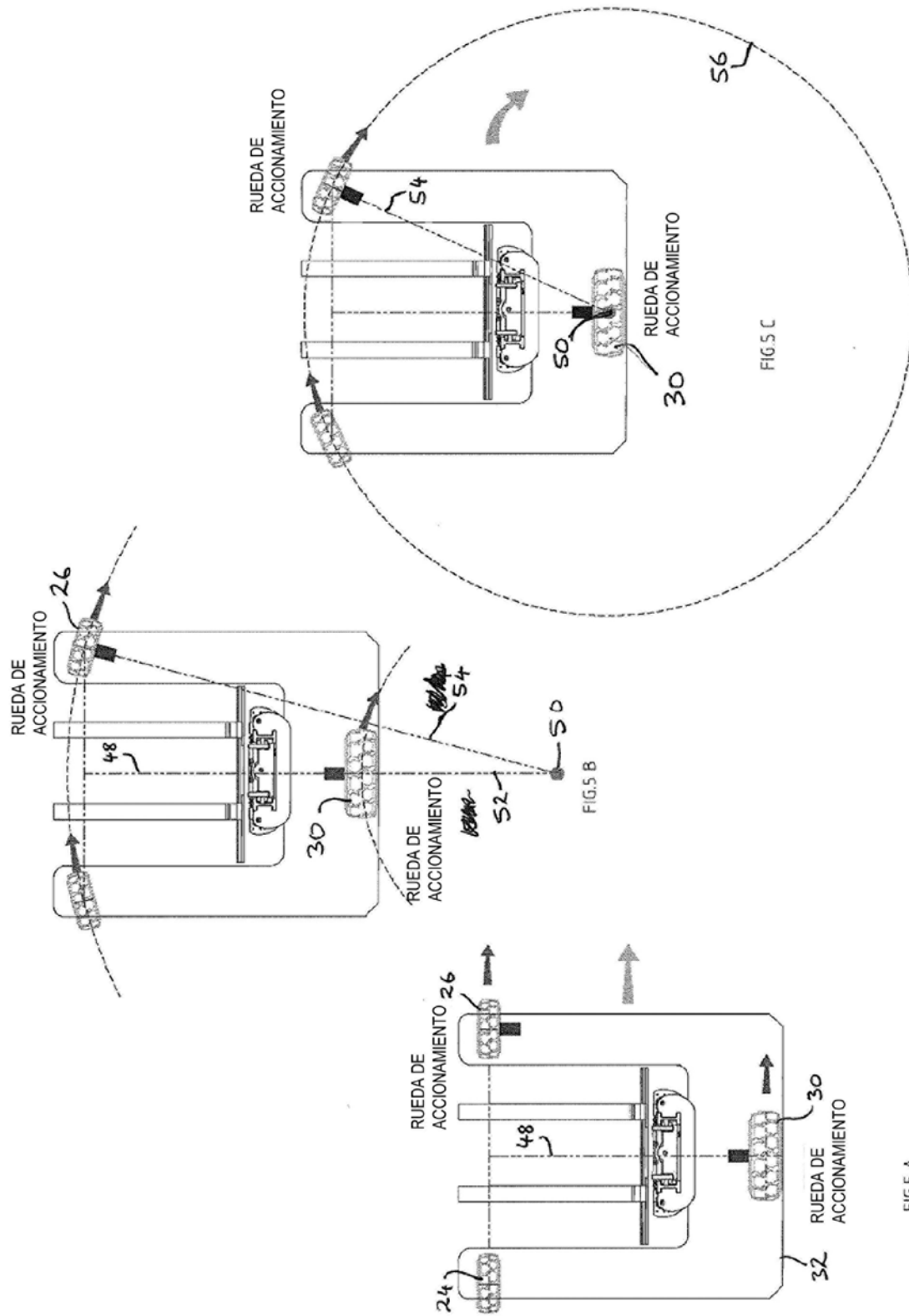
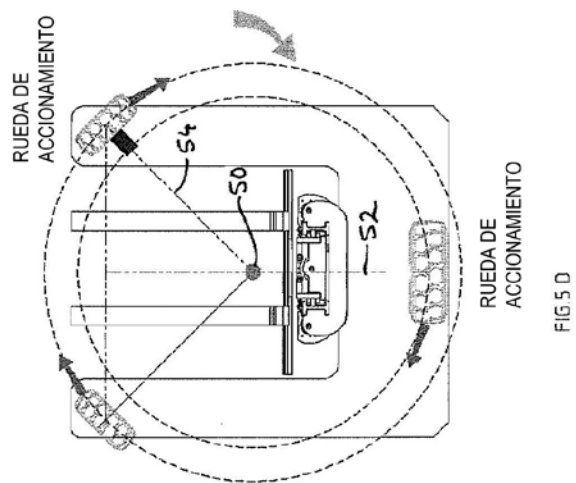
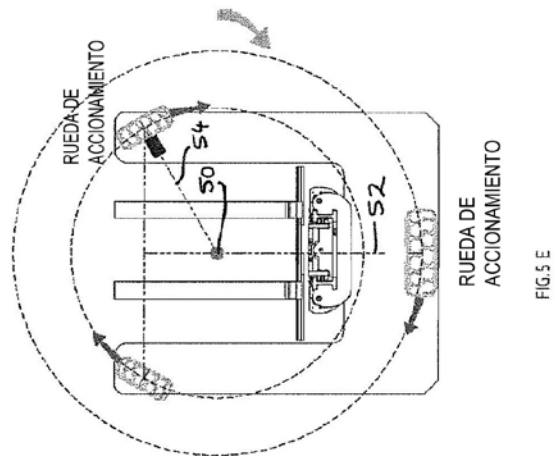
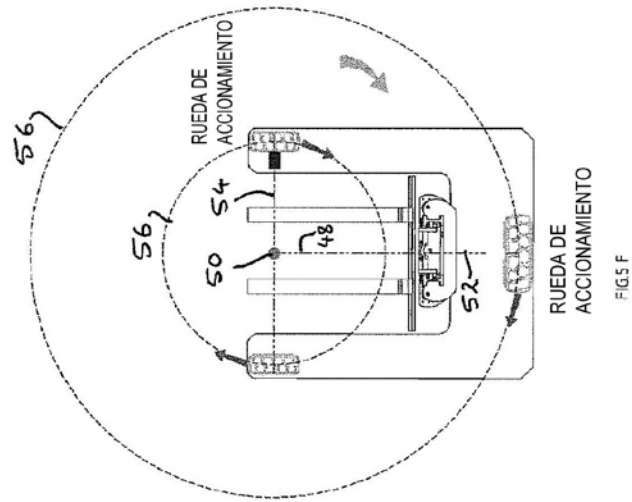


FIG.3









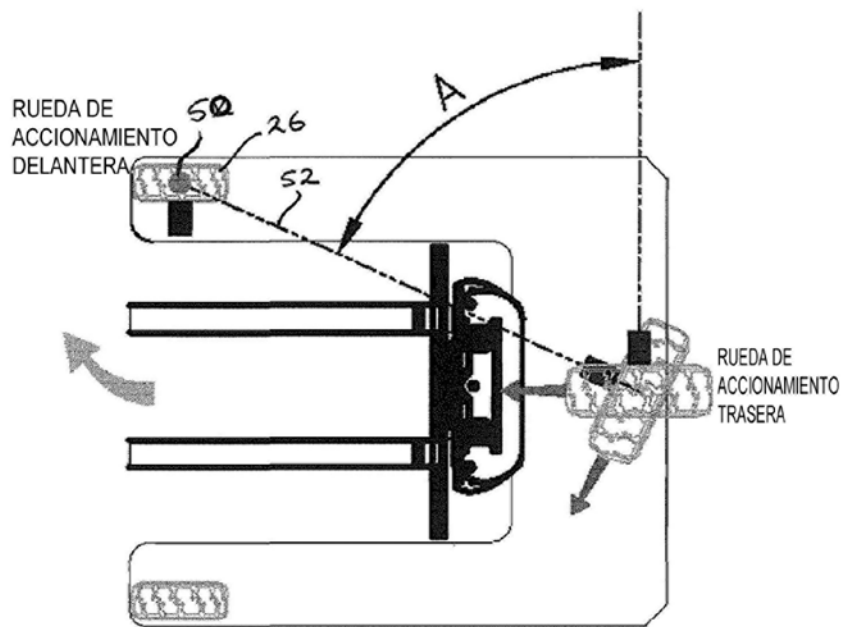


Fig. 6A

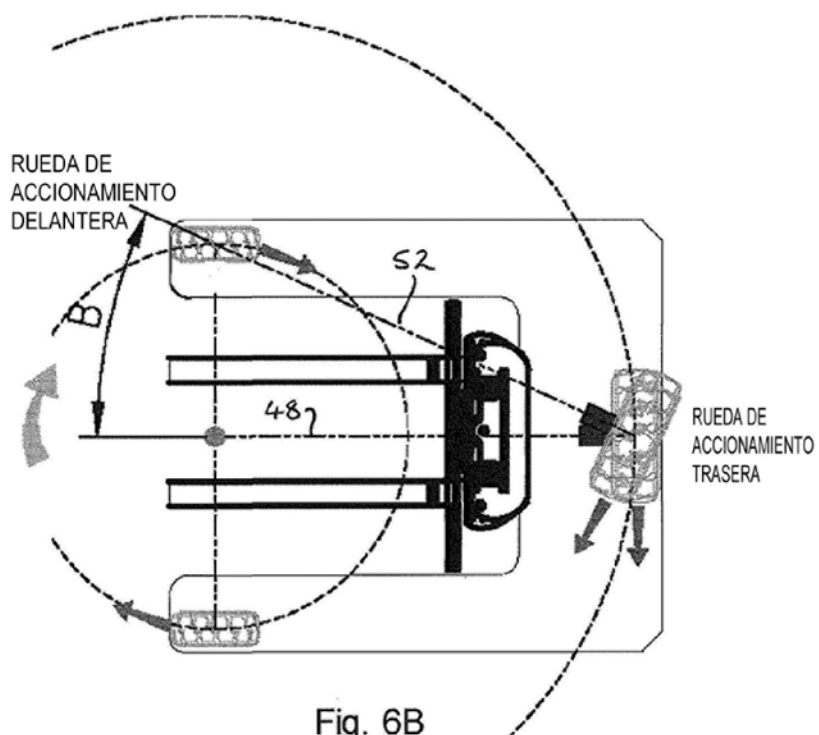
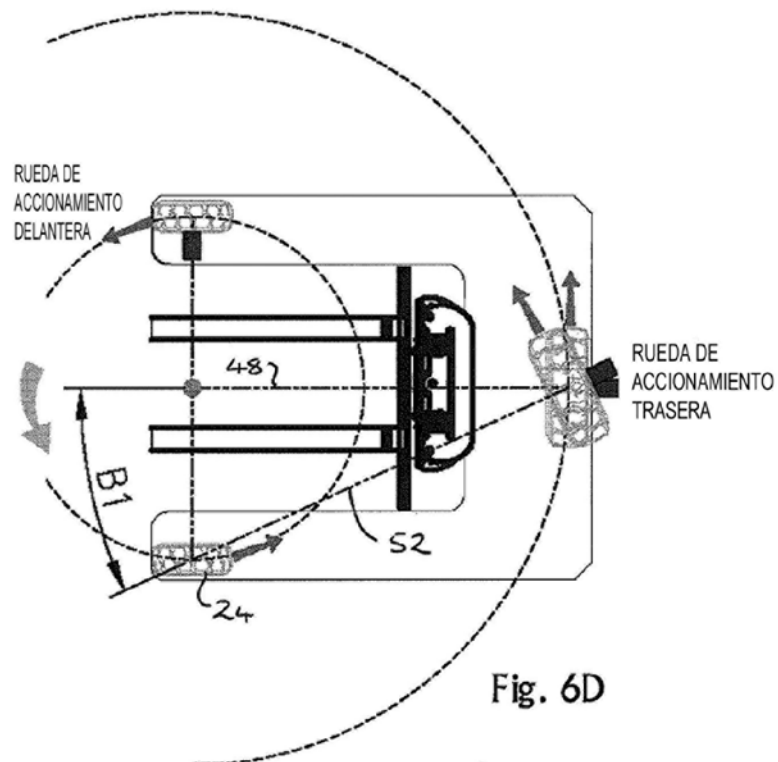
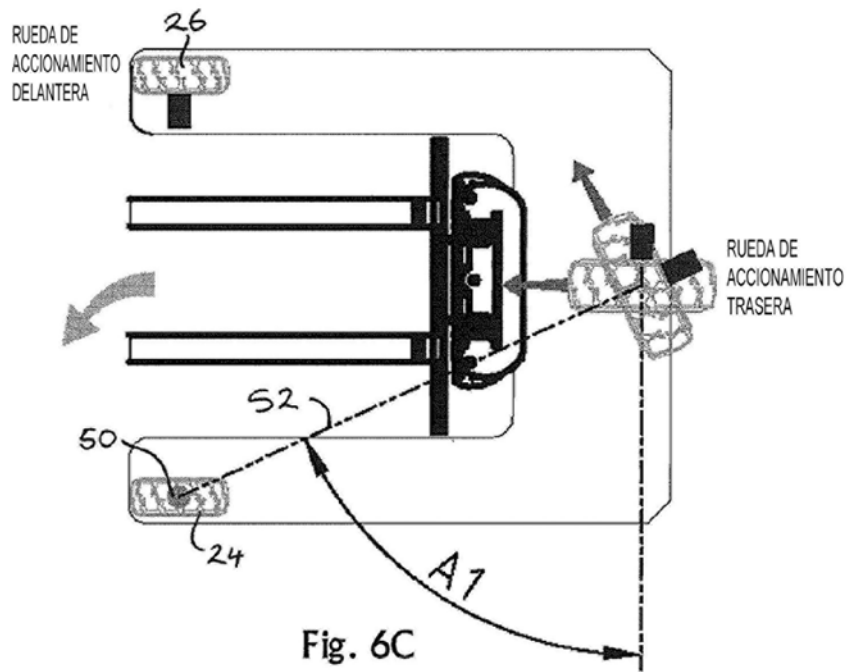
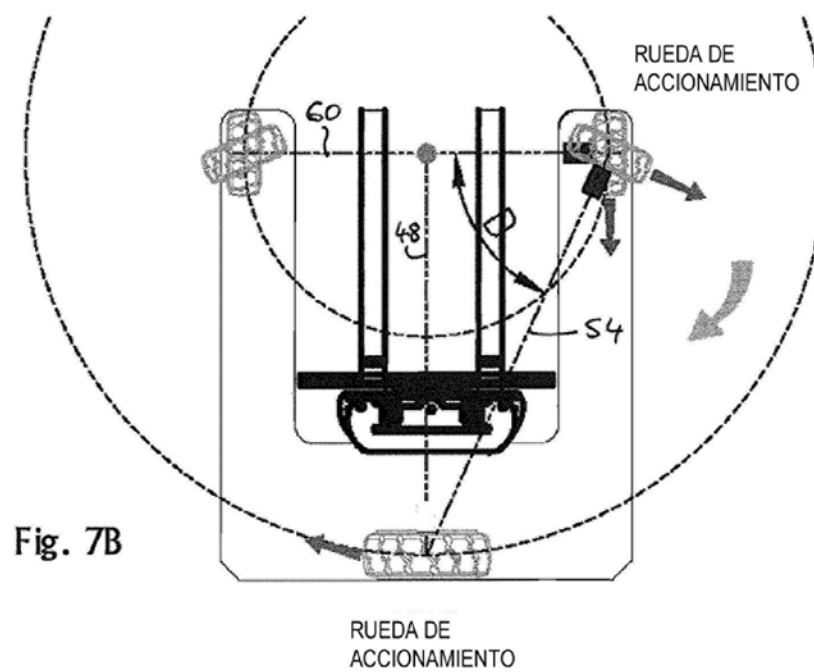
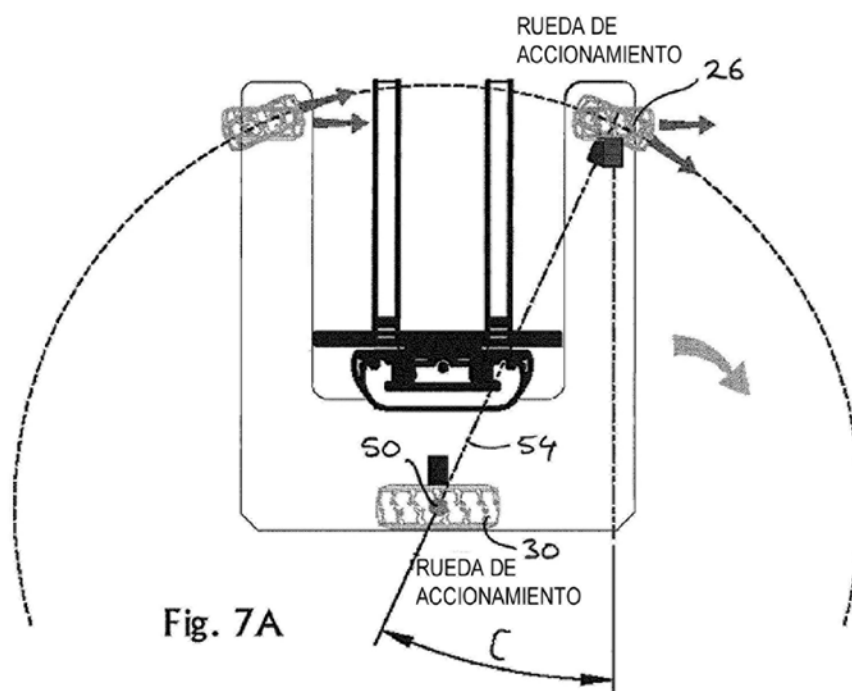


Fig. 6B







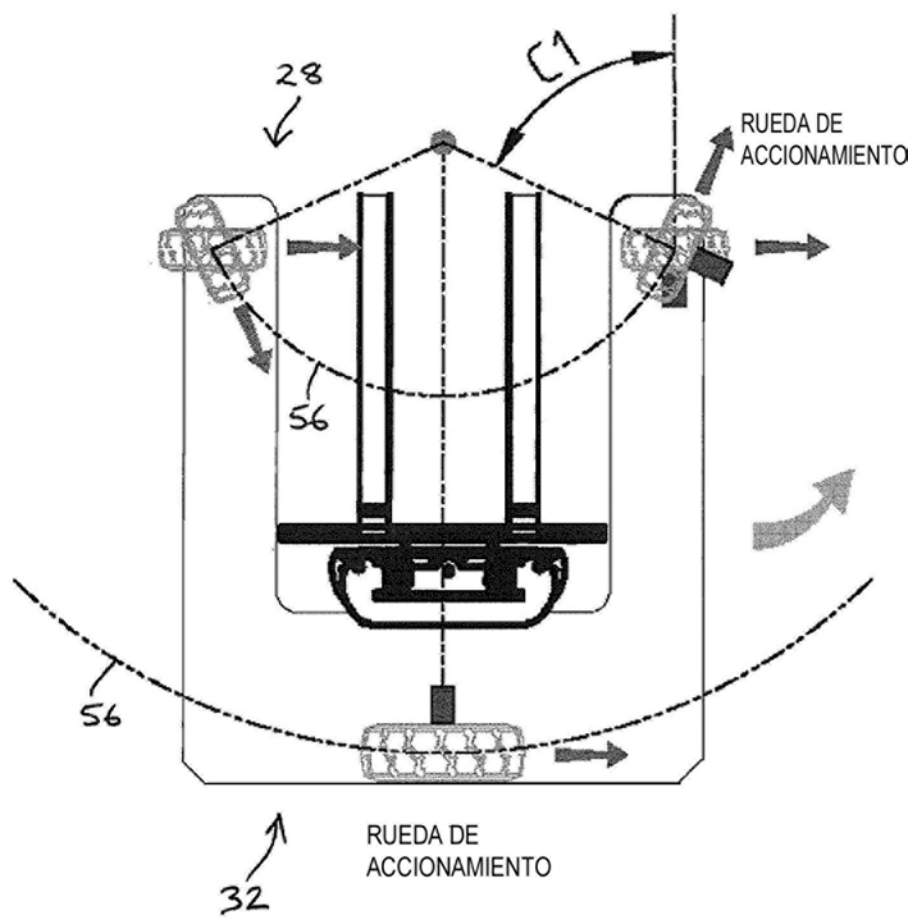


Fig. 7C

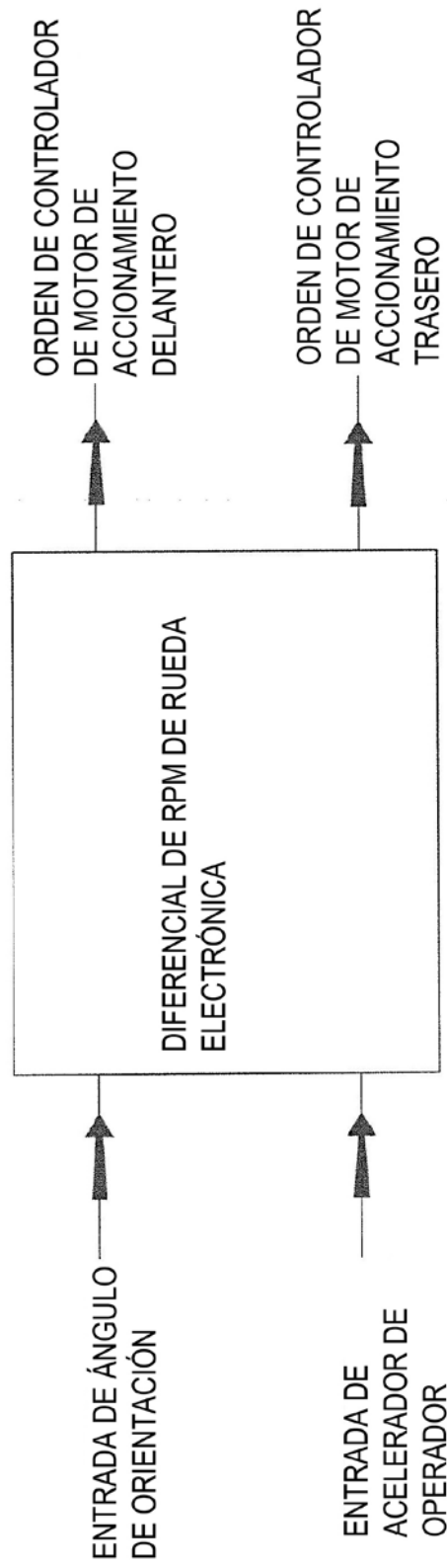


Fig. 8