

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 471**

51 Int. Cl.:

B62D 51/04 (2006.01)

B62D 55/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2006 E 06750286 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1877296**

54 Título: **Sistema de control de dirección para un vehículo industrial**

30 Prioridad:

19.04.2005 US 109900

19.04.2005 US 110095

10.03.2006 US 372638

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

19.03.2013

73 Titular/es:

NACCO MATERIALS HANDLING GROUP, INC.
(100.0%)

4000 NE Blue Lake Road
Fairview, OR 97024, US

72 Inventor/es:

ROSE, TIMOTHY y
HOFFMAN, MATTHEW K.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 398 471 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

Sistema de control de dirección para un vehículo industrial

5 **Antecedentes**

Se utiliza una transpaleta industrial para elevar y transportar cargas de un lugar a otro. Puede ser necesario que el operador de la transpaleta ponga y quite cargas repetidas veces de la transpaleta dentro de un período de tiempo muy corto, y a menudo hay que mover un inventario específico de varias posiciones en lo que se denomina “cogida”.

10 Durante esta práctica, es deseable que el operador pueda dejar la transpaleta y coger una carga mientras la transpaleta sigue moviéndose en la dirección de la carga siguiente. Para evitar el desplazamiento inadvertido del vehículo, las transpaletas tienen un mecanismo de seguridad que engancha un freno de vehículo en el caso de que el operador deje la transpaleta y libere el brazo de control. No siempre es práctico que el operador siga manteniendo el brazo de control en una posición de no frenado al dejar la transpaleta y pasar a la posición de toma siguiente. El sistema de control de rodadura es capaz de retardar, o anular, el mecanismo de freno de seguridad, permitiendo que la transpaleta ruede. El sistema de control de rodadura sujeta típicamente el brazo de control en una posición fija o variable entre vertical y horizontal, de tal manera que el freno de vehículo no se enganche, y la transpaleta pueda rodar a una parada de manera controlada.

20 Los sistemas de control de rodadura convencionales conocidos requieren un mecanismo de accionamiento en la transpaleta que ponga la transpaleta en un modo de desplazamiento a velocidad baja, y activa el dispositivo de control de rodadura que invalide el freno de seguridad. Después de activar el sistema de control de rodadura, el operador es capaz de accionar el motor de tracción por medio de un botón de cogida o acelerador, que mueve la transpaleta en un modo de desplazamiento a velocidad baja. Tales sistemas son ineficientes, porque requieren la activación de múltiples controles con el fin de accionar el motor de tracción dentro del modo de desplazamiento a velocidad baja, o requieren múltiples activaciones del mismo control para llevar a cabo dicha tarea. Algunos sistemas de control de rodadura existentes proporcionan en el manillar del brazo de control un botón de control de rodadura que debe ser pulsado para activar el sistema de control de rodadura, y un botón de cogida separado, o “interruptor de avance”, que debe ser pulsado para accionar el motor de tracción después de que el sistema de control de rodadura haya sido activado.

Otro sistema convencional proporciona un botón de control de rodadura en el cabezal de control del brazo de control que primero funciona como medio de seleccionar el modo de desplazamiento a velocidad baja y de activar el sistema de control de rodadura, y luego debe ser pulsado posteriormente para accionar el motor de tracción. Aunque estos dos sistemas controlan el modo de desplazamiento y la operación del sistema de control de rodadura, no son eficientes ni intuitivos.

Otro problema asociado con los diseños conocidos en la técnica incluye mecanismos que están sujetos a ruptura y desgaste acelerados debido a las condiciones medioambientales. Algunos diseños proporcionan mecanismos expuestos que al cabo de un período de tiempo pueden no funcionar correctamente en algunos entornos. Estos entornos pueden incluir posiciones que tienen temperaturas bajas, mucha humedad o donde el aire contiene recuentos altos de partículas. Otros diseños incluyen mecanismos complejos o de acceso difícil que pueden ser difíciles de sustituir o reparar.

45 Los sistemas de dirección de transpaleta convencionales y los sistemas de control de dirección/velocidad regulan la aceleración, la deceleración, el frenado y las velocidades de desplazamiento del vehículo motorizado como una función de la posición vertical del brazo de control. Los sistemas de dirección utilizan un interruptor de encendido/apagado para detectar la posición de la lengüeta de dirección o en las posiciones de freno “activado” o “desactivado”, donde una posición vertical aproximada y una posición horizontal aproximada del brazo de control se consideran las posiciones de frenado, o la posición de freno “activado”. Las posiciones del brazo de control intermedias a las posiciones verticales aproximadas y horizontales aproximadas se consideran la posición de no frenado, o posición de freno “desactivado”, y permiten la aceleración del vehículo.

55 Algunos sistemas de dirección de transpaleta permiten que, cuando el brazo de control se aproxima a las posiciones verticales y horizontales, el nivel de rendimiento del sistema de tracción se reduzca a un valor inferior con el fin de evitar cambios bruscos en la velocidad de desplazamiento. Cuando el brazo de control está en una posición casi vertical, es probable que el operador maniobre la transpaleta en un espacio estrecho, y requiere un control más sensible para la dirección y aceleración. Efectuando una reducción en el nivel de rendimiento general del sistema de tracción, el operador es capaz de controlar la velocidad y dirección de la transpaleta en incrementos más finos usando al mismo tiempo el mismo control de acelerador que a velocidades de desplazamiento normales. Un interruptor de seguridad, tal como los conocidos en la técnica, inhabilita el sistema de tracción cuando el brazo de control es movido a la posición vertical u horizontal.

65 Con el brazo de control movido desde la posición vertical, la transpaleta es capaz de moverse en una dirección hacia delante o hacia atrás según el control de dirección enviado por el acelerador. Sin embargo, cuando el brazo de control se gira hacia las posiciones de dirección izquierda o derecha, la estabilidad lateral de la transpaleta se pone

en compromiso creciente cuanto más se gire el brazo de control hacia las posiciones extremas de dirección izquierda y derecha. En las posiciones extremas izquierda y derecha, el brazo de control se coloca casi perpendicular al eje de línea central de la transpaleta que es paralelo a las horquillas, y por lo tanto proporciona el radio de giro más pequeño posible. En esta condición, la transpaleta es menos estable desde una perspectiva lateral, y los aumentos repentinos rápidos de la salida del sistema de tracción pueden hacer que la transpaleta pivote sobre el lado del bastidor, y que se dañe potencialmente la transpaleta, el suelo o la carga. Los niveles de aceleración inapropiados podrían ser el resultado de técnicas inadecuadas de operadores menos expertos, o de maniobras que implican grandes cargas.

Las transpaletas típicas utilizan un brazo de control que es operado manualmente; sin embargo, esto puede dar lugar a un esfuerzo manual del operador de hasta 100 lb de fuerza para girar el brazo de control cuando se esté transportando una carga pesada, contribuyendo a la fatiga indeseada del operador. Los sistemas de dirección asistida usados en algunos vehículos industriales intentan superar este problema detectando un par umbral aplicado por el operador en el dispositivo de dirección, y proporcionando a continuación dirección asistida por medio de un motor de dirección o dispositivo hidráulico auxiliar. Estos sistemas no tienen en cuenta las preferencias operativas y las aplicaciones que pueden ser necesarias durante la operación de la transpaleta.

La presente invención resuelve estos y otros problemas asociados con la técnica anterior.

US 2003/029647 (A1) se considera la técnica anterior más próxima y forma los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 15. Describe un control de avance suplementario para transpaletas de empuje/conductor. El control de empuje lo proporcionan conmutadores de avance suplementarios y conmutadores de liberación de rodadura dispuestos junto a la base de las horquillas de soporte de carga. Los conmutadores de avance suplementarios son habilitados durante la operación de rodadura de modo que los operadores puedan avanzar a la base de las horquillas para acelerar las transpaletas entre cogidas poco espaciadas situadas a lo largo de porciones sustancialmente rectas de las rutas de cogida. Para la aplicación de los frenos de transpaleta, los operadores activan los conmutadores de liberación de rodadura para liberar el modo de rodadura y permitir que mecanismos de freno de seguridad frenen las transpaletas. Se facilita un detector de dirección dirigida para determinar la dirección de la rueda dirigida de modo que si la rueda dirigida no es dirigida de forma sustancialmente recta hacia delante, entonces se inhabilita la operación de la transpaleta desde los conmutadores de avance suplementarios.

US 6227 320 (B1) describe la siguiente transpaleta industrial que tiene un motor de accionamiento. Una palanca de manillar tiene extremos primero y segundo. El primer extremo está conectado a una base de dirección de la transpaleta industrial, estando montada la base de dirección pivotantemente alrededor de un eje vertical de la base de dirección. Un cabezal de palanca de manillar está montado de forma móvil en el segundo extremo de la palanca de manillar de manera que se tire de él y se empuje. Un dispositivo de muelle está dispuesto entre la palanca de manillar y el cabezal para empujar el cabezal en direcciones opuestas hacia una posición neutra. Un sensor de desplazamiento produce una señal de desplazamiento que depende de la deflexión del cabezal de su posición neutra, siendo la magnitud de la señal aproximadamente proporcional a la extensión de la deflexión. Un primer controlador compara la señal de desplazamiento con un valor nominal y produce un primer valor nominal de la corriente del motor de accionamiento. Un controlador de corriente está adaptado para recibir un valor de corriente de comparación que se logra por la comparación de un valor de corriente actual del motor de accionamiento y del primer valor nominal del primer controlador con el fin de producir un valor de corriente establecido para el motor de accionamiento.

Resumen de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención se facilita el método de control de vehículo motorizado expuesto en la reivindicación 1.

Según un segundo aspecto de la presente invención se facilita el sistema de control de transpaleta expuesto en la reivindicación 15.

Aspectos adicionales del método y sistema se exponen en sus respectivas reivindicaciones dependientes.

Las características y las ventajas de la invención serán más fácilmente evidentes por la descripción detallada siguiente de una realización preferida de la invención que se hace con referencia a los dibujos acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una transpaleta típica en la que puede operar un nuevo sistema de control.

La figura 2 es una vista en perspectiva del sistema de control de dirección.

La figura 3 es una vista en perspectiva del panel de control situado en la barra de soporte.

La figura 4A es una vista en perspectiva de un brazo de control y un sistema de control de rodadura de la transpaleta.

5 La figura 4B es una vista superior del brazo de control y sistema de control de rodadura representado en la figura 4A.

La figura 4C es una vista en sección transversal del brazo de control y el sistema de control de rodadura identificado como sección D-D en la figura 4B.

10 La figura 4D es una vista ampliada en sección transversal del sistema de control de rodadura representado en la figura 4C.

La figura 4E es una vista en sección transversal del sistema de control de rodadura identificado como sección E-E en la figura 4D.

15 La figura 4F es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un sistema de control de rodadura y mecanismo de bloqueo de brazo de control.

La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra la funcionalidad hidráulica de una realización del sistema de control de rodadura.

20 La figura 6 es una vista lateral del brazo de control montado en una transpaleta representada en vista parcial, que ilustra múltiples rangos de movimiento.

La figura 7 es un diagrama esquemático que representa el sistema de control de rodadura y un controlador de motor.

25 La figura 8 es un diagrama de flujo que representa el flujo lógico del estado de cogida del vehículo motorizado.

La figura 9 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un sistema de control de rodadura, con un botón de control de rodadura situado en la plataforma de operador.

30 La figura 10 es una vista en perspectiva de una unidad de control de dirección.

La figura 11 es una vista superior del brazo de control, que ilustra múltiples rangos de movimiento horizontal.

35 La figura 12 es un mapa de datos que ilustra la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento de la transpaleta como una función del ángulo de brazo de control en los ejes horizontal y vertical.

La figura 13 es un mapa de datos que ilustra rangos de asistencia de par para dirección asistida como una función de ángulo de brazo de control en los ejes horizontal y vertical.

40 Y la figura 14 es un diagrama de estado del procesador a bordo y método de determinar la aceleración, la deceleración, el frenado, la velocidad de desplazamiento y el control de dirección del vehículo.

45 Descripción detallada

A continuación se ofrece una descripción detallada de la invención, haciendo referencia a las figuras acompañantes.

50 Se describen sistemas de control de vehículos industriales incluyendo sistemas de control de rodadura y sistemas de dirección asistida en las Solicitudes de Patente de Estados Unidos 11/109.900 y 11/110.095, presentadas ambas el 19 de Abril de 2005 y cedidas a NMHG Oregon, LLC. Además, la solicitud de Patente de Estados Unidos titulada "Control de rodadura para transpaleta motorizada" presentada el 10 de Marzo de 2006 como una solicitud de continuación de las Solicitudes de Patente de Estados Unidos 11/109.900 y 11/110.095 también es de relevancia potencial.

55 La figura 1 representa una transpaleta típica 20 que puede ser usada con un nuevo sistema de control. La transpaleta 20 incluye una plataforma de operador 5, en la que el operador (no representado) se puede poner de pie en la transpaleta 20. Desde la plataforma de operador 5, el operador puede llegar a la barra de soporte 7 y el manillar de control de dirección 13. La barra de soporte 7 tiene en su punto central un panel de control 12, que se representa con más detalle en la figura 3. La transpaleta 20 puede ser accionada por un motor de tracción 110 que es energizado por una batería 111 (figura 7) situada en el compartimiento de batería 11. El manillar de control de dirección 13, que se representa con más detalle en la figura 2, incluye un botón de bocina 16, un botón de marcha atrás de emergencia 17, dos botones de elevación 18, y dos botones de bajada 19. Los botones de elevación 18 y los botones de bajada 19 suben y bajan, respectivamente, las horquillas 11 sobre las que se coloca una carga. Se ha previsto dos conjuntos de botones de elevación 18 y botones de bajada 19 para facilitar la operación por un operador diestro o siniestro. El botón de marcha atrás de emergencia 17 invierte la dirección del motor de tracción 110. El manillar de control de dirección 13 está montado por medio de un brazo de control de dirección 2 en una unidad de

control de dirección 6 que controla la dirección de una rueda de accionamiento 15, que está situada directamente debajo del motor de tracción 110, y controla la dirección de desplazamiento de la transpaleta 20.

5 A ambos lados del manillar de control de dirección 13 se ha dispuesto botones de cogida 108, que pueden ser usados para activar un estado de cogida de un sistema de control de rodadura 109 (figura 7). El botón de cogida 108 puede ser pulsado para accionar el motor de tracción 110 dentro de un modo de desplazamiento a velocidad baja, mientras la transpaleta 20 permanece en el estado de cogida. En una realización, el sistema de control de rodadura 109 y el motor de tracción 110 se enganchan a la primera pulsación de uno de los botones de cogida, con el fin de iniciar muy eficientemente el proceso de cogida. La transpaleta 20 puede operar en un modo de desplazamiento a velocidad baja hasta que el operador realice una acción clara de activar un modo de desplazamiento a velocidad alta, o se active un interruptor de freno de vehículo 101 (figura 7). En una realización, el botón de cogida 108 está inhabilitado en el modo de desplazamiento a velocidad alta, de tal manera que la transpaleta 20 solamente pueda operar en el estado de cogida mientras la transpaleta 20 esté en el modo de desplazamiento a velocidad baja.

15 El manillar de control de dirección 13 tiene dos botones de cogida situados simétricamente 108 y dos aceleradores variables situados simétricamente 107. Cuando el operador está en la plataforma de operador 5 o está caminando al lado de la transpaleta 20, el operador puede activar ventajosamente uno de los botones de cogida 108 o los aceleradores 107 con la misma mano con la que sujeta y controla el manillar de control de dirección 13. La transpaleta 20 puede ser acelerada por medio de un motor de tracción 110 que puede operar en el modo de desplazamiento a velocidad baja o el modo de desplazamiento a velocidad alta. En los modos de desplazamiento a velocidad baja o a velocidad alta, el motor de tracción 110 puede ser accionado por medio de uno de los aceleradores 107. La tasa de aceleración y las velocidades de desplazamiento máximas obtenidas en los modos de desplazamiento a velocidad baja y alta se determinan según las características de limitación de corriente de los circuitos de desplazamiento a velocidad baja y alta, respectivamente. Por ejemplo, el modo de desplazamiento a velocidad baja proporciona una velocidad de desplazamiento máxima de aproximadamente 3,5 millas por hora. La activación del acelerador 107 hace que el motor de tracción 110 se mueva en la dirección hacia delante o hacia atrás en el modo de desplazamiento a velocidad baja dependiendo de la orden enviada por el acelerador 107 al motor de tracción 110.

30 En la transpaleta 20 representada en la figura 1 y la figura 2, el diseño de acelerador 107 es del tipo de mariposa que se puede girar hacia delante, lejos del operador, para hacer que la transpaleta 20 se desplace en la dirección hacia atrás, o se puede girar hacia atrás, hacia el operador, para hacer que la transpaleta 20 se desplace en la dirección hacia delante, de forma similar a un acelerador de motocicleta convencional. Se puede usar otros tipos de aceleradores 107, tales como empuñaduras de torsión, botones, palancas y pedales, sin afectar a la funcionalidad. Igualmente, aquí se contemplan y reivindican posiciones diferentes o más ejemplos del botón de cogida 108.

Con el acelerador 107 colocado en la dirección hacia delante o hacia atrás, el operador puede pulsar simultánea o secuencialmente alguno de los dos botones de alta velocidad situados simétricamente 4, situados en el panel de control 12 (figura 3). El operador puede seguir activando entonces el acelerador 107 en el modo de velocidad alta, por lo que la transpaleta 20 es capaz de desplazarse a una velocidad máxima más alta, por ejemplo cuando el operador desea recorrer una distancia más grande entre cargas cogidas. Si el acelerador 107 se suelta o coloca en una posición neutra, la transpaleta 20 rueda hasta parar, o se hace que frene dependiendo de la posición del brazo de control de dirección 2. En una realización, la posterior activación del acelerador 107 hace que la transpaleta 20 se desplace en el modo de velocidad baja hasta y a no ser que de nuevo se active el botón de velocidad alta 4.

45 El panel de control 12 representado en la figura 3 puede estar equipado con dos botones de cogida auxiliares situados simétricamente 128, un botón auxiliar de elevación 8 y un botón auxiliar de bajada 9, que sirven para elevar y bajar, respectivamente, las horquillas 10. Los botones auxiliares de cogida 128, el botón auxiliar de elevación 8 y el botón auxiliar de bajada 9 funcionan igual que los botones de cogida 108, los botones de elevación 18 y los botones de bajada 19, respectivamente. Donde esta descripción escrita hace referencia a alguno de los botones situados en el manillar de control de dirección 13, se supone que el botón auxiliar asociado en el panel de control 12 lleva a cabo la misma funcionalidad y logra el mismo resultado que si hubiese sido pulsado por el operador.

55 Una realización alternativa proporciona los botones auxiliares de cogida 128 que sirven simplemente para activar el sistema de control de rodadura 109, y no accionar el motor de tracción 110 a la activación inicial o posterior de los botones auxiliares de cogida 128. El accionamiento del motor de tracción 110 puede ser realizado activando los botones de cogida 108 después de que el sistema de control de rodadura 109 haya sido activado primero.

60 El brazo de control 2 y el sistema de control de rodadura 109 se representan en la figura 4A y la figura 4B, separados de la transpaleta 20 para mayor claridad. Los componentes visibles del sistema de control de rodadura incluyen un cilindro de accionamiento 32, una válvula de retención 34, una válvula de solenoide 35, y un interruptor de presión 36. Una vista en sección transversal del brazo de control 2 y del sistema de control de rodadura 109 se representa en la figura 4C, y también se identifica como sección D-D en la figura 4B. La figura 4C representa que un muelle de retorno 31 se puede disponer en el brazo de control. El cilindro de accionamiento 32 puede incluir un vástago interno 38 que entra y sale del cilindro 32 según un movimiento vertical de pivote del brazo de control 2. Manteniendo el vástago 38 sustancialmente rígido con respecto al cilindro de accionamiento 32, el brazo de control 2

puede ser bloqueado en una de un número infinito de posiciones determinadas por el operador. El vástago 38 se puede mantener rígido aplicando una fuerza hidráulica, neumática o mecánica, por ejemplo, como se describe mejor más adelante.

5 La figura 4D proporciona una vista ampliada del sistema de control de rodadura 109 incluyendo la misma sección transversal representada en la figura 4C. En esta vista, el vástago 38 y un depósito hidráulico 37 se pueden ver claramente. Además, la figura 4E proporciona una vista en sección transversal diferente identificada por la sección E-E, aunque se entiende que la sección E-E se toma con respecto a todo el sistema de control de rodadura 109, más bien que la vista en sección transversal representada por la sección D-D en la figura 4D. Por lo tanto, la figura 4E
10 proporciona una vista superior de los componentes internos del sistema de control de rodadura 109. La interacción de estos componentes se ilustra mejor con respecto al esquema hidráulico representado en la figura 5.

La figura 4F representa una realización alternativa de un sistema de control de rodadura 119, que opera igual que el sistema de control de rodadura 109 a excepción de las características mecánicas descritas más adelante. El sistema
15 de control de rodadura 119 está compuesto por un muelle neumático de retorno de brazo de control 331, un retén de brazo de control 332, un tope de brazo de control de caucho 334, un solenoide de empuje eléctrico 335, un muelle de retorno de solenoide 336, una chapa de retorno de retén 337, y una pieza soldada de sujeción de solenoide 338. El mecanismo de freno de seguridad funciona cuando el operador deja de mantener el brazo de control 2 en una posición no vertical. En este caso, el muelle de retorno 331 aplica una fuerza para mover el brazo de control 2 a una
20 posición de frenado vertical, que, a su vez, activa el interruptor de freno de vehículo 101. Sin embargo, la fuerza del muelle de retorno 331 puede ser vencida por el operador sujetando el manillar de control de dirección 13 en una posición bajada.

La activación del botón de cogida 108 hace que el solenoide 335 expulse el retén 332 a través de un agujero en la
25 pieza soldada de sujeción de solenoide 338 y al recorrido del tope de brazo de control 334. El rozamiento entre el tope de brazo de control 334 y el retén 332 es suficiente para superar la fuerza aplicada por el muelle de retorno de brazo de control 331, y en cambio mantener el brazo de control 2 en una posición no vertical. Cuando el sistema de control de rodadura 119 es activado, el brazo de control 2 se bloquea en la posición intermedia entre los rangos de pivote Y1 y Y2 (figura 6). Como resultado, el brazo de control 2 permanece en una posición de no frenado aunque el
30 operador libere tanto el botón de cogida 108 como el manillar de dirección 13, y la transpaleta 20 podrá rodar a parada si no tiene lugar ninguna intervención adicional del operador.

El operador puede superar la fuerza de rozamiento entre el tope de brazo de control 334 y el retén 332 aplicando
35 presión al manillar de control de dirección 13 en un movimiento hacia arriba o hacia abajo, y mover el brazo de control 2 a una posición de frenado, activando por ello el interruptor de freno de vehículo 101 con el fin de aplicar una fuerza de frenado a la transpaleta 20. Una fuerza de aproximadamente 15 libras aplicada al manillar de control de dirección 13 hace que el tope de brazo de control de caucho 334 se deforme lo suficiente para pasar por el retén 332, y por ello desenganchar el sistema de control de rodadura 119.

40 Los sistemas de control de rodadura 109 y 119 retiene el brazo de control 2 en una posición fija entre vertical y horizontal; sin embargo, se puede emplear otros mecanismos de bloqueo, tales como un dispositivo magnético o de rozamiento, que mantendría el brazo de control 2 en alguna de un número infinito de posiciones entre vertical y horizontal.

45 Cuando el brazo de control 2 es expulsado de la posición fija mantenida por el sistema de control de rodadura 109, el solenoide 35 deja de aplicar una fuerza al retén 32, y en cambio el muelle de retorno de solenoide 36 hace que el retén 32 se retire a través de la pieza soldada de sujeción de solenoide 38 y se aleje del tope de brazo de control 34 por medio de la chapa móvil de retorno de retén 37 que está montada directamente en el retén 32.

50 Con la transpaleta 20 en un estado de espera, el muelle de retorno 31 hace que el brazo de control 2 permanezca en una posición vertical, activando por ello un interruptor de freno de vehículo 101. El muelle de retorno 31 se representa conectado internamente al brazo de control 2; sin embargo, se podría montar externamente. El muelle de retorno 31 retiene el brazo de control 2 en la posición vertical en los estados de espera y de funcionamiento a no ser que sea movido a una posición no vertical por el operador. En una realización, con el brazo de control 2 de la
55 transpaleta 20 en una posición de frenado, los circuitos de desplazamiento a velocidad baja y alta puede no ser energizados y, por lo tanto, el motor de tracción 110 puede no ser accionado, incluso después de haber encendido el interruptor de llave 100 y de que la transpaleta 20 haya recibido alimentación. En otra realización se puede pulsar un botón de anulación de freno de seguridad, o "velocidad de deslizamiento", que permite el accionamiento del motor de tracción 110 incluso cuando el brazo de control 2 esté en una posición de frenado. El accionamiento del motor de tracción 110 según el botón de anulación de freno puede estar restringido a una velocidad de desplazamiento
60 máxima reducida de la transpaleta 20.

Con la transpaleta 20 en un estado de alimentación, y el brazo de control 2 bajado a una posición de no frenado, la
65 transpaleta 20 entra automáticamente en el modo de desplazamiento a velocidad baja. En este modo, el operador puede operar la transpaleta 20 cuando va en, cuando camina al lado, o cuando camina detrás de, la transpaleta 20. Si el operador libera el brazo de control 2, el muelle de retorno 31 hace que el brazo de control 2 vuelva a una

posición vertical y active el interruptor de freno de vehículo 101, haciendo por ello que la transpaleta 20 se pare.

El mecanismo de freno de seguridad funciona cuando el operador deja de mantener el brazo de control 2 en una posición no vertical. En este caso, el muelle de retorno 31 aplica normalmente una fuerza para mover el brazo de control 2 a una posición de frenado vertical, que, a su vez, activa el interruptor de freno de vehículo 101. Sin embargo, la fuerza del muelle de retorno 31 puede ser superada por el operador sujetando el manillar de control de dirección 13 en una posición bajada.

La figura 6 representa cómo el brazo de control 2 puede ser pivotado alrededor de un eje vertical así como un eje horizontal como se representa en la figura 5, o puede ser pivotado alrededor de ambos ejes simultáneamente proporcionando un número virtualmente infinito de posiciones en un rango operativo de cuarto de esfera aproximado. La figura 6 representa cinco rangos distintos de movimiento vertical del brazo de control 2, definidos como V, Y1, Y2, Y3, y H, que determinan la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento de la transpaleta 20 para una posición horizontal dada del brazo de control 2. La transpaleta 20 se hace frenar cuando el brazo de control 2 está en una posición vertical aproximada V y posición horizontal aproximada H. El término aproximado usado en la frase anterior se podría entender en el sentido de proporcionar una tolerancia de 3 a 5 grados de la posición vertical u horizontal, por ejemplo.

Cuando el sistema de control de rodadura 109 o 119 es activado, el brazo de control 2 se bloquea en la posición intermedia entre los rangos de pivote Y1 y Y3 representados en la figura 6. Como resultado, el brazo de control 2 permanece en una posición de no frenado si el operador suelta tanto el botón de cogida 108 como el manillar de dirección 13, y la transpaleta 20 puede rodar a parada si no tiene lugar ninguna intervención adicional del operador. El operador puede superar la fuerza aplicada por el cilindro de accionamiento 32 aplicando presión al manillar de control de dirección 13 en un movimiento hacia arriba o hacia abajo con el fin de mover el brazo de control 2 a una posición de frenado. Con el brazo de control 2 en una posición de frenado, éste activa el interruptor de freno de vehículo 101 que entonces hace que se aplique una fuerza de frenado a la transpaleta 20.

La figura 7 proporciona un circuito ilustrativo de una realización. Este circuito proporciona varios modos de desplazamiento, incluyendo un modo de desplazamiento a velocidad baja, un modo de desplazamiento a velocidad alta, un control de rodadura, y el estado de cogida o el estado de caminar. Con la transpaleta 20 en un estado de espera, todos los conmutadores representados en la figura 7, incluyendo 100, 101, 102, 103 y 104, están abiertos, y el muelle de retorno 31 hace que el brazo de control 2 salte a una posición vertical y active el interruptor de freno de vehículo 101. Cuando la transpaleta 20 recibe alimentación, el interruptor de llave 100 se cierra; sin embargo, el circuito todavía no es energizado porque el interruptor de freno 101 permanece abierto. Cuando el interruptor de freno de vehículo 101 es activado, permanece abierto. Para cerrar el interruptor de freno 101, el operador mueve el brazo de control 2 a una posición entre vertical y horizontal. Una vez que ambos conmutadores 100 y 101 están cerrados, el circuito es energizado en un modo de desplazamiento a velocidad baja. En el modo de desplazamiento a velocidad baja, la aceleración de la transpaleta 20 mediante un motor de tracción 110 puede ser realizada utilizando el acelerador variable 107 que proporciona una tasa de desplazamiento predeterminada limitada para la transpaleta 20 según la regulación realizada por el controlador de motor 105.

Ahora se describe una realización haciendo referencia a las figuras 5, 6 y 7. La activación del botón de cogida 108 hace que el interruptor de cogida 103 envíe una señal a un controlador de motor 105 y por ello enganche el sistema de control de rodadura 109. La válvula de solenoide 35 inhibe el flujo de fluido hidráulico a través del cilindro de accionamiento 32, creando por ello presión y ejerciendo una fuerza en el brazo de control 2 en la posición seleccionada por el usuario. La presión en el cilindro de accionamiento 32 es suficiente para superar la fuerza aplicada por el muelle de retorno de brazo de control 31, y en cambio mantener el brazo de control 2 en una posición seleccionada por el usuario.

Aplicando una fuerza hacia arriba al brazo de control de dirección 2 que está bloqueado en un rango Y2, una presión dentro del cilindro de accionamiento 32 aumenta hasta que una presión predeterminada haga que el interruptor de presión 36 se abra y accione la válvula de solenoide 35. La válvula de solenoide 35 libera la presión del cilindro de accionamiento 32 y permite que fluya de nuevo fluido hidráulico al depósito 37. Esto libera hidro-mecánicamente el sistema de control de rodadura 109 y permite que el brazo de control de dirección 2 se desplace desde el rango Y2 a la posición de frenado Y1 según la fuerza hacia arriba. El interruptor de freno 101 se abre cuando el brazo de control de dirección está en el rango Y1. La fuerza hacia arriba puede ser aplicada por el operador o por el muelle de retorno 31. El controlador de motor 105 es inhabilitado cuando el interruptor de freno 101 se abre.

Cuando se aplica una fuerza hacia abajo al brazo de control de dirección 2 que está bloqueado en un rango Y2, una presión dentro del cilindro de accionamiento 32 aumenta hasta que una presión predeterminada hace que el interruptor de presión 36 se abra y accione la válvula de solenoide 35. La válvula de solenoide 35 libera la presión del cilindro de accionamiento 32 y permite que de nuevo fluya fluido hidráulico al depósito 37. Esto libera hidro-mecánicamente el sistema de control de rodadura 109 y permite que el brazo de control de dirección 2 se desplace desde el rango Y2 a la posición de frenado Y3 según la fuerza hacia abajo. El interruptor de freno 101 se abre cuando el brazo de control de dirección está en el rango Y3, inhabilitando por ello el controlador de motor 105. La fuerza hacia abajo puede ser aplicada por el operador.

- 5 El sistema de control de rodadura 109 retiene el brazo de control 2 en una posición de operador seleccionada entre vertical y horizontal. En una realización alternativa, se puede aplicar una fuerza mecánica o neumática al cilindro de accionamiento 32 que serviría para bloquear el brazo de control 2 en una posición seleccionada por el usuario. Se podría dirigir una fuerza neumática al cilindro de accionamiento 32 que bloquearía el vástago 38 en una posición rígida. Alternativamente, una fuerza mecánica tal como un engranaje o dispositivo de bloqueo podría mantener el vástago 38 rígido con respecto al cilindro de accionamiento 32. Aquí se reivindican otros tipos de cilindros de accionamiento que tienen vástagos conocidos en la técnica.
- 10 Con la transpaleta 20 operando en el modo de desplazamiento a velocidad baja, el operador es capaz de activar el estado de cogida, o estado de caminar, de la transpaleta 20 activando un botón de cogida 108. El botón de cogida 108, u otro tipo de interruptor, puede estar situado en cualquier lugar en la transpaleta, incluyendo el manillar del brazo de control 13, la plataforma de operador 5, o en la barra de soporte 7, por ejemplo. Con el estado de cogida activado por medio de un botón de cogida 108 situado en el manillar del brazo de control 13, se activa el sistema de control de rodadura 109 o 119 de la transpaleta que hace que el brazo de control 2 permanezca en una posición de no frenado. Esto evita que el interruptor de freno de vehículo 101 sea activado, y la transpaleta 20 puede rodar a parada después de desactivar el motor de tracción 110.
- 15 La activación del botón de cogida 108 hace que la transpaleta 20 se desplace en la dirección hacia delante, hacia las horquillas 10, hasta la velocidad de desplazamiento máxima permisible en el modo de desplazamiento a velocidad baja. La activación del botón de cogida 108 también invalida el muelle de retorno 31. La transpaleta 20 sigue acelerándose en la dirección hacia delante a condición de que el botón de cogida 108 esté bajado, hasta una velocidad de desplazamiento máxima. Cuando el operador suelta el botón de cogida 108, la transpaleta 20 rueda a parada sin que el operador mantenga contacto físico con la transpaleta 20 o el brazo de control 2. El operador es capaz de caminar al lado o delante de la transpaleta 20 para coger la carga siguiente. Mientras la transpaleta 20 está en el estado de cogida, el operador es capaz de acelerar repetidas veces la transpaleta 20 dentro del rango de desplazamiento a velocidad baja reactivando el botón de cogida 108 o manteniendo abierto el acelerador 107.
- 20 La transpaleta 20 permanece en el estado de cogida hasta que se activa el interruptor de freno de vehículo 101, se activa el botón de desplazamiento a velocidad alta 4, se desconecta la batería 111 o se apaga el interruptor de llave 100. La batería 111 se puede desconectar del circuito eléctrico por la extracción física del cableado de conexión o si el operador pulsa un botón de apagado de emergencia (no representado), y en cualquier caso la transpaleta 20 ya no opera en el estado de cogida. Si el operador empuja manualmente el brazo de control 2 a una posición vertical u horizontal, se activa el interruptor de freno de vehículo 101, el motor de tracción 108 se desactiva cuando se abren los circuitos de desplazamiento a velocidad baja y alta, y la transpaleta 20 ya no opera en el estado de cogida.
- 25 En una realización, la activación del acelerador 107, del botón de cogida 108 y del botón de velocidad alta 4 no es efectiva con el brazo de control 2 en una posición de frenado. La posición de frenado del brazo de control 2 viene especificada por una posición vertical aproximada V y una posición horizontal aproximada H, como se representa en la figura 6. El término aproximado en el sentido en que se usa en la frase anterior, se podría entender en el sentido de proporcionar un ángulo predeterminado de la posición vertical u horizontal. El acelerador 107, el botón de cogida 108 y el botón de velocidad alta 4 se pueden aplicar normalmente cuando el brazo de control está situado en el rango Y2. Cuando el brazo de control 2 se aproxima a las posiciones de frenado vertical y horizontal, y está en los rangos de movimiento representados como Y1 y Y3, el nivel de rendimiento del motor de tracción 110 se puede mantener a un valor inferior con el fin de evitar cambios bruscos de aceleración de la transpaleta 20. Estos sistemas reconocen que, cuando el brazo de control 2 está en la posición casi vertical, el operador está preparando probablemente el frenado de la transpaleta 20, y requieren un control más sensible para la dirección y la aceleración a estas velocidades más bajas. Haciendo una reducción en la tasa general de aceleración de la transpaleta 20, el operador es capaz de controlar la velocidad de la transpaleta 20 en incrementos más finos mientras usa el mismo acelerador 107 que a velocidades de desplazamiento normales. Otra realización incluye un botón de velocidad alta 4 que es solamente funcional en el rango Y2, o, en cambio, proporcionaría una tasa intermedia de aceleración del vehículo menor que la tasa máxima de desplazamiento a velocidad alta y mayor que la tasa de desplazamiento a velocidad baja.
- 30 Con el brazo de control 2 situado en una posición de no frenado, el operador puede activar el estado de cogida pulsando el botón de cogida 108. La pulsación del botón de cogida 108 cierra el interruptor de cogida 103, activando por ello el sistema de control de rodadura 109 o 119. Esto energiza el controlador de motor 105 y acciona el motor de tracción 110 en el modo de desplazamiento a velocidad baja limitado a una tasa de desplazamiento predeterminada para la transpaleta 10 según el rango de desplazamiento a velocidad baja. El estado de cogida se desactiva cuando se suelta el botón de cogida 108 y por lo tanto el interruptor de cogida 103 se abre. La transpaleta 20 permanece en el estado de cogida hasta que tiene lugar una de las condiciones siguientes: se activa el interruptor de freno de vehículo 101, se activa el interruptor de velocidad alta 102, se desconecta la batería 111 o se apaga el interruptor de llave 100.
- 35 Con el interruptor de cogida 103 cerrado, y el sistema de control de rodadura 109 o 119 activado, el brazo de control 2 se mantiene en una posición seleccionada por el operador entre vertical y horizontal por el sistema de control de

rodadura 109 o 119 que por ello invalida el muelle de retorno 31. Por lo tanto, cuando el operador libera el botón de cogida 108, el motor de tracción 110 se desactiva; sin embargo, el sistema de control de rodadura 109 o 119 sigue anulando el muelle de retorno 31 de modo que la transpaleta 20 pueda rodar a parada incluso cuando el operador ya no esté sujetando el brazo de control 2 en una posición de no frenado. Esto permite al operador dejar la transpaleta 20 en movimiento, y caminar al lado o delante de la transpaleta 20 con el fin de coger la carga siguiente. Éste se considera el estado de cogida o estado de caminar de la operación de la transpaleta 20. El estado de cogida permite la activación continua del sistema de control de rodadura 109 o 119 y el accionamiento del motor de tracción 110 en el modo de desplazamiento a velocidad baja, pulsando el botón de cogida 108 o enganchando el acelerador 107.

El operador puede activar el modo de desplazamiento a velocidad alta enganchando simultánea o secuencialmente el acelerador 107 y pulsando el botón de velocidad alta 4, que cierra el interruptor de velocidad alta 102. Después de enganchar el acelerador 107, el interruptor de velocidad alta 102 permanece cerrado hasta que el acelerador 107 se coloca en neutro, la batería 111 se desconecta, o el interruptor de llave 100 se apaga. Cuando se cierra el interruptor de velocidad alta 102, el botón de cogida 108 se inhabilita, y el interruptor de cogida 103 y el interruptor de tracción 104 se abren. Esto da lugar a la desactivación del sistema de control de rodadura 109 o 119 si la transpaleta 20 estaba en el estado de cogida antes de la activación del modo de desplazamiento a velocidad alta.

La desconexión de la batería 111, abriendo el interruptor de llave 100 o abriendo el interruptor de freno 101, hace que todos los demás conmutadores del circuito se abran, evitando el enganche del motor de tracción 110 en alguno de los modos de desplazamiento o estados operativos explicados.

La figura 8 representa una realización de un diagrama de flujo de la lógica de estado de cogida de la transpaleta 20, supervisado por el controlador de motor 105, que puede ser un procesador a bordo en una realización. Cuando el operador pulsa el botón de cogida 108 en el paso 200, el controlador de motor de transpaleta 105 evalúa el estado de los sistemas operativos eléctrico y mecánico. La pulsación del botón de cogida 108 no tiene ningún efecto si se da alguna de las condiciones anteriores siguientes: el interruptor de llave 100 está apagado (paso 202), la potencia de la batería está desconectada (paso 204), el brazo de control 2 está en una posición de frenado (paso 206), o la transpaleta 20 está en un modo de desplazamiento a velocidad no baja (208). Si no se da ninguna de estas condiciones, entonces el sistema de control de rodadura 109 o 119 se activa (paso 216) haciendo que el brazo de control 2 se bloquee en una posición de no frenado (paso 218), y que el motor de tracción 110 se enganche (paso 220) mientras el botón de cogida 108 esté pulsado (paso 210). Si se suelta el botón de cogida 108 (paso 222), el motor de tracción 110 se desactiva (paso 224), y el controlador de motor 105 pasa a un bucle de comprobación de sistema hasta que el botón de cogida 108 sea pulsado de nuevo (paso 200), o tenga lugar alguna de dichas condiciones. Si tiene lugar alguna de dichas condiciones, el sistema de control de rodadura 109 o 119 se desactiva (paso 212) y la transpaleta sale del estado de cogida. El mecanismo de bloqueo de brazo de control se libera (paso 214) y el brazo de control 2 se mueve a una posición sustancialmente vertical bajo la potencia del muelle de retorno 31 a no ser que el operador aplique fuerza para retener el brazo de control 2 en una posición de no frenado.

En otra realización, un botón de habilitación de control de rodadura 25 representado en la figura 9 está montado en la plataforma de operador 5. El operador habilita primero el sistema de control de rodadura pulsando el botón de habilitación de control de rodadura 25, y luego es capaz de acelerar la transpaleta 20 en el estado de cogida por medio del acelerador 107 o el botón de cogida 108. En una realización, el botón de habilitación de control de rodadura 25 activa el sistema de control de rodadura 109 o 119, pero no acciona el motor de tracción cuando es pulsado inicialmente. La pulsación del botón de habilitación de control de rodadura 25 una segunda vez podría accionar el motor de tracción 110 o desactivar el sistema de control de rodadura 109 o 119.

Se puede hacer que el botón de habilitación de control de rodadura 25 accione simultáneamente el motor de tracción 110, y permita el posterior accionamiento del motor de tracción después de que el sistema de control de rodadura 109 o 119 haya sido activado. En este caso, el botón de habilitación de control de rodadura 25 operaría en todos los aspectos igual que los botones de cogida 108, a excepción de su posición, y como se ha descrito previamente. Alternativamente, la pulsación del botón de habilitación de control de rodadura 25 podría alternar entre activar y desactivar el sistema de control de rodadura. Si el botón de habilitación de control de rodadura 25 acciona el motor de tracción 110, entonces el motor de tracción 110 podría ser accionado la primera vez que el botón de habilitación de control de rodadura 25 sea pulsado, y cada vez sucesiva que se pulse el botón de habilitación de control de rodadura 25.

La figura 9 representa una realización alternativa que permite un botón de habilitación de control de rodadura 25 montado en la plataforma de operador 5, por lo que el operador primero habilita el sistema de control de rodadura pulsando el botón de habilitación de control de rodadura 25, y luego es capaz de acelerar la transpaleta 20 en el estado de cogida por medio del acelerador 107 o el botón de cogida 108. El botón de habilitación de control de rodadura 25 podría servir para activar el sistema de control de rodadura 109 o 119, pero no para accionar el motor de tracción cuando se pulse inicialmente. La pulsación del botón de habilitación de control de rodadura 25 una segunda vez podría accionar el motor de tracción 110 o desactivar el sistema de control de rodadura 109 o 119. Se puede hacer que el botón de habilitación de control de rodadura 25 accione simultáneamente el motor de tracción 110 y permita el posterior accionamiento del motor de tracción después de que el sistema de control de rodadura 109 o 119 haya sido activado. En este caso, el botón de habilitación de control de rodadura 25 operaría en todos los

aspectos igual que el botón de cogida, a excepción de su posición, y como se describe en esta patente. Si el botón de habilitación de control de rodadura 25 no acciona el motor de tracción 110, entonces la pulsación del botón de habilitación de control de rodadura 25 podría alternar entre activar y desactivar el sistema de control de rodadura. Si el botón de habilitación de control de rodadura 25 acciona el motor de tracción 110, entonces el motor de tracción 110 podría ser accionado la primera vez que el botón de habilitación de control de rodadura 25 sea pulsado, y cada vez sucesiva que se pulse el botón de habilitación de control de rodadura 25.

El sistema aquí descrito también es compatible con una función de “velocidad de deslizamiento”, por lo que el operador es capaz de anular la condición de frenado de la transpaleta 20 con el brazo de control 2 en una posición vertical, y de hacer que la transpaleta 2 se desplace a velocidad reducida o de deslizamiento. Invalidando la condición de frenado con el brazo de control en una posición vertical o casi vertical, se puede hacer que la transpaleta 20 maniobre en un radio de giro estrecho o evitar que se atasque. En una realización, la velocidad de deslizamiento permitiría una velocidad máxima de desplazamiento del vehículo que es menor que la velocidad de desplazamiento máxima permitida por el modo de desplazamiento a velocidad baja previamente descrito. Una realización permite que la función de velocidad de deslizamiento permita que la transpaleta 20 maniobre en espacios pequeños a una tasa controlada de desplazamiento bajo, cuando el brazo de control 2 esté situado en una posición vertical aproximada V, o en el rango de pivote Y1 representado en la figura 6. Otras realizaciones pueden seguir proporcionando una funcionalidad de velocidad de deslizamiento cuando el brazo de dirección esté dentro del rango de pivote Y2, por ejemplo.

En una realización, la función de velocidad de deslizamiento está inhabilitada cuando el brazo de dirección 2 está situado en una posición horizontal H o en el rango de pivote Y3, y, en cambio, el sistema de frenado de vehículo anularía la función de velocidad de deslizamiento y pondría la transpaleta 20 en una parada controlada. Inhabilitar la función de velocidad de deslizamiento en el rango de pivote Y3 proporcionaría al operador un medio inmediato de frenar la transpaleta 20. Además, la operación de la función de velocidad de deslizamiento con el brazo de dirección 2 en la posición horizontal o casi horizontal no es coherente con el objetivo de maniobrar la transpaleta 20 en un espacio estrecho a la velocidad de desplazamiento reducida. Con el brazo de dirección 2 en el rango de pivote Y3, el radio de giro de la transpaleta 20 se incrementa en gran medida en comparación con el brazo de dirección 2 en un rango de pivote Y1. El operador que maniobre con cuidado la transpaleta 20 en un espacio estrecho, desearía reducir el radio de giro para no chocar con obstáculos.

Se puede incluir cerca del manillar de control de dirección 13 un botón de velocidad de deslizamiento, que engancharía un modo de velocidad de deslizamiento del controlador de motor 105. El modo de velocidad de deslizamiento se puede enganchar con una sola pulsación del botón de velocidad de deslizamiento, o alternativamente se puede enganchar solamente a condición de que el botón se mantenga continuamente en un estado pulsado. Se puede usar otros tipos de conmutadores, palancas o controles en lugar del botón de velocidad de deslizamiento, incluyendo la posición en partes diferentes del brazo de dirección 2 o en otras posiciones de la transpaleta 20.

La aceleración variable, el frenado, la velocidad de desplazamiento y el control de dirección definidos por la posición del brazo de control 2 pueden ser definidos para desplazamiento a velocidad alta de forma diferente a para desplazamiento a velocidad baja. En otra realización, el desplazamiento a velocidad alta solamente sería posible con el brazo de control 2 en un rango de dirección central entre izquierda y derecha, y el rango central entre condiciones de frenado vertical y horizontal. En otra realización, la aceleración y las velocidades de desplazamiento variarían de forma similar a los modos de desplazamiento a velocidad baja cuando el brazo de control 2 esté en un rango adyacente a las posiciones vertical u horizontal. A causa de la inestabilidad inherente con el brazo de control 2 situado en las posiciones de dirección izquierda y derecha extremas, puede ser deseable que el botón de velocidad alta 4 no sea funcional en esta condición, y que la transpaleta 20 opere en cambio solamente en las condiciones del modo de desplazamiento a velocidad baja.

La figura 10 representa la unidad de control de dirección 50 con más detalle, incluyendo la articulación mecánica y la posición relativa del brazo de control 2, el sensor de ángulo de brazo de control 401, el sensor de ángulo de dirección 402, y la rueda motriz 15. Una realización proporciona un sensor de ángulo de brazo de control 401 y un sensor de ángulo de dirección 402, que determinan el ángulo del brazo de control 2 tanto en la dirección vertical (arriba y abajo) como horizontal (izquierda y derecha), respectivamente. Se puede usar un procesador a bordo 505 (figura 14) para analizar el ángulo general del brazo de control 2 y determinar la aceleración y la velocidad de desplazamiento máximas permisibles, y luego enviar la información al controlador de motor 105 para establecer la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento aceptables. Los datos del ángulo de brazo de control pueden ser supervisados constantemente por el sensor de ángulo de brazo de control 401 y el sensor de ángulo de dirección 402 y el procesador a bordo 505, de modo que la aceleración y la velocidad de desplazamiento de la transpaleta 20 puedan ser reguladas automáticamente cuando el operador mueva el brazo de control 2 durante la operación normal de la transpaleta 20.

Tienen lugar una aceleración y velocidad de desplazamiento mínimas permisibles con el brazo de control 2 situado en la posición de dirección extrema izquierda o extrema derecha mientras que al mismo tiempo se coloca en la posición de no frenado casi vertical o casi horizontal. La aceleración y la velocidad de desplazamiento máximas

5 permisos tienen lugar con el brazo de control 2 situado aproximadamente alrededor de la posición central entre la dirección izquierda y derecha y en una posición central aproximada entre la posición vertical y horizontal. La aceleración y las velocidades de desplazamiento variables permisibles tienen lugar cuando el brazo de control 2 está situado en una posición fuera de las posiciones de aceleración máxima y mínima descritas directamente anteriormente. En una realización, la aceleración de la transpaleta 20 se pone a cero si el brazo de control 2 está situado en la posición vertical u horizontal.

10 El sensor de ángulo de dirección 402 también se puede usar para determinar la cantidad de fuerza aplicada por el operador al manillar de control de dirección 13, y cuando esta fuerza excede de un valor umbral especificado, un sistema de potencia asistida envía una señal a un motor de dirección 407 para que proporcione par adicional para girar la rueda motriz 15. El par permisible proporcionado por el motor de dirección 15 puede ser especificado de forma diferente dependiendo de la posición del brazo de control 2, y determinado por el procesador a bordo 505.

15 Cuando el sensor de ángulo de brazo de control 401 y el sensor de ángulo de dirección 402 proporcionan al procesador a bordo 505 la posición del brazo de control 2, el procesador a bordo 505 es capaz de calcular el nivel de rendimiento permisible del motor de tracción 6, así como la asistencia de par permisible proporcionada por el sistema de dirección asistida. Esto se puede llevar a cabo por medio de un cálculo o algoritmo matemático, o según valores predefinidos hallados en datos mapeados. Mover el brazo de control 2 en el eje vertical u horizontal independientemente, o mover el brazo de control 2 en ambos ejes simultáneamente, hace que la aceleración, la deceleración, el frenado, la velocidad de desplazamiento y el control de dirección permisibles de la transpaleta 20 varíen según las órdenes del procesador a bordo 505.

20 La figura 11 representa cinco rangos discretos de movimiento horizontal del brazo de control 2, definidos L, X1, X2, X3 y R, que determinan la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento de la transpaleta 20 para una posición vertical dada del brazo de control 2. La aceleración y las velocidades de desplazamiento de la transpaleta 20 son más grandes cuando el brazo de control 2 está en el rango Y2 o X2, y están a la tasa máxima cuando la posición del brazo de control 2 está dentro de los rangos Y2 y X2 simultáneamente.

25 La figura 12 representa una ilustración gráfica para determinar la aceleración y velocidad de desplazamiento como una función de la posición del brazo de control 2 alrededor de cada eje. El movimiento horizontal del brazo de control 2 se representa por el eje x horizontal del gráfico etiquetado "Posición de dirección", y el movimiento vertical del brazo de control 2 se representa por el eje y vertical del gráfico etiquetado "Ángulo del brazo de control". El procesador a bordo 505 compara la posición vertical y horizontal del brazo de control 2, y determina la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento permisibles de la transpaleta 20 según un mapa de datos predeterminados 506, similar al representado en la figura 12. En este caso, la aceleración y la velocidad de desplazamiento "altas" corresponden a la aceleración y la velocidad de desplazamiento máximas permisibles del modo de desplazamiento a velocidad baja.

30 La figura 12 representa una ilustración gráfica para determinar la asistencia de par permisible proporcionada por el sistema de dirección asistida como una función de la posición del brazo de control 2 alrededor de cada eje. El movimiento horizontal del brazo de control 2 se representa por el eje x horizontal del gráfico etiquetado "Posición de dirección", y el movimiento vertical del brazo de control 2 se representa por el eje y vertical del gráfico etiquetado "Ángulo del brazo de control". El procesador a bordo 505 compara la posición vertical y horizontal del brazo de control 2, y determina la asistencia de par permisible proporcionada por el sistema de dirección asistida según un mapa de datos predeterminados 506, similar al representado en la figura 13. La asistencia de par permisible "alta", en este caso, corresponde a un par máximo o alto proporcionado por el motor de dirección 407 cuando se aplica un nivel umbral de par al manillar de dirección 13. En este caso, el valor umbral "bajo" corresponde a un par mínimo o bajo proporcionado por el motor de dirección 407 cuando se aplica un nivel de par umbral al manillar de dirección 13. Por lo tanto, un valor de asistencia de par permisible "alto" proporciona al operador el mayor nivel de asistencia de dirección.

35 Las varias combinaciones de posición de dirección y ángulo de brazo de control del brazo de control 2 se describen ahora en relación a la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento de la transpaleta 20, con referencia a modos de desplazamiento ejemplares representados en la figura 6, la figura 11 y el mapa de datos representado en la figura 12. Con el brazo de control 2 situado en el centro aproximado en ambas posiciones horizontal (eje x) y vertical (eje y), el mapa de datos 506 especificará una aceleración y una velocidad de desplazamiento máximas permisibles de la transpaleta 20 dentro del modo de desplazamiento corriente, bajo o alto. Cuando el brazo de control 2 se gira a la izquierda o derecha, pasa después a las posiciones de dirección X1 y X3 (figura 11). Dentro de estas posiciones de dirección, y a condición de que el brazo de control 2 todavía esté en el ángulo de brazo de control representado como Y2 (figura 6), el mapa de datos 506 especificará una aceleración y una velocidad de desplazamiento "medias" o intermedias. Si la transpaleta 20 está en el modo de desplazamiento a velocidad alta al tiempo en que el ángulo del brazo de control 2 entra en las posiciones de dirección X1 o X3, el procesador a bordo 505 desenganchará el modo de desplazamiento a velocidad alta y hará que la transpaleta 20 entre en el modo de desplazamiento a velocidad baja.

65 Cuando el brazo de control 2 se aproxima a la posición izquierda máxima aproximada L o posición derecha máxima

aproximada R, el mapa de datos 506 especificará la aceleración y la velocidad de desplazamiento “bajas” o mínimas. La transpaleta 20 se limitará a esta aceleración y velocidad de desplazamiento bajas en cualquier momento en que el brazo de control 2 esté situado aproximadamente en la posición L o R, e independientemente de la posición del brazo de control 2 en la dirección vertical. El procesador a bordo 505 engancha el modo de desplazamiento a velocidad baja en cualquier momento en que el brazo de control 2 esté situado aproximadamente en las posiciones L o R. El rendimiento bajo, medio y alto del sistema de tracción se puede poner de forma diferente dependiendo de la aplicación, y en una aplicación típica de la transpaleta se podría poner a 25%, 60% y 100% de rendimiento disponible del sistema de tracción, respectivamente.

Con el brazo de control 2 en el ángulo de brazo de control Y1 o Y3 (figura 6), la transpaleta 20 se limitará a una aceleración y velocidad de desplazamiento bajas cuando el brazo de control 2 esté en las posiciones de dirección X1 o X3 (figura 11), y se limitará a una aceleración y velocidad de desplazamiento intermedias cuando el brazo de control 2 esté en la posición de dirección X2. Independientemente de la posición de dirección del brazo de control 2, el procesador a bordo 505 hará que la transpaleta 20 frene en cualquier momento en que el ángulo del brazo de control 2 esté en las posiciones aproximadas de V o H. Se deberá entender que el sistema así descrito es compatible con una función de “velocidad de deslizamiento” por lo que el operador es capaz de anular la condición de frenado de la transpaleta 20 con el brazo de control 2 en una posición vertical, y en cambio hará que la transpaleta 2 se desplace a una velocidad o deslizamiento bajo. En otra realización una función de velocidad de deslizamiento permite a la transpaleta 20 maniobrar en espacios pequeños a una tasa de desplazamiento baja controlada, cuando el brazo de control 2 está situado en una posición vertical aproximada.

Las varias combinaciones de ángulo de dirección y ángulo del brazo de control 2 se describen ahora en relación a la asistencia de par permisible proporcionada por el sistema de dirección asistida, con referencia a los modos de desplazamiento ejemplares representados en la figura 6, la figura 11 y el mapa de datos representado en la figura 13. Con el brazo de control 2 situado en el centro aproximado en ambas posiciones horizontal (eje x) y vertical (eje y), el mapa de datos 506 especificará una asistencia de par permisible baja proporcionada por el sistema de dirección asistida. Cuando el brazo de control 2 se gira a la izquierda o derecha, pasa a las posiciones de dirección X1 y X3 (figura 11), y en último término a las posiciones L y R. Dentro de estas posiciones de dirección aproximadas, y suponiendo que el brazo de control 2 esté en el ángulo de brazo de control Y2 (figura 6), el mapa de datos 506 especificará una asistencia de par permisible de baja a media proporcionada por el sistema de dirección asistida.

Con el brazo de control 2 en los ángulos aproximados de brazo de control Y1 y Y3 o las posiciones V y H, la asistencia de par permisible proporcionada por el sistema de dirección asistida se pondría al valor alto independientemente de la posición de dirección del brazo de control 2 en el eje horizontal. La asistencia de par se puede hacer una función de la velocidad de desplazamiento de la transpaleta 20, o los modos de desplazamiento a velocidad baja o alta, lo que podría dar lugar a una asistencia de par variable. En una realización, la activación del motor de dirección 407 para proporcionar dirección asistida no se desactivará cuando el brazo de control 2 esté situado aproximadamente en los ángulos de brazo de control representados como V y H en la figura 6.

El fabricante de transpaletas puede variar la aceleración, la deceleración, el frenado, las velocidades de desplazamiento y la asistencia de par de bajos a medios a altos, u otros valores predeterminados y tasas infinitamente variables, dependiendo de la aplicación y los requisitos del cliente. El procesador a bordo 505 puede poner la aceleración, la deceleración, el frenado, las velocidades de desplazamiento y la asistencia de par según diferentes posiciones verticales y horizontales del brazo de control 2, y a rangos múltiples o infinitamente variables. Se puede poner niveles de dirección asistida bajos, medios y altos de forma diferente dependiendo de la aplicación, y en una aplicación típica de la transpaleta se podrían poner a 30%, 70% y 100% de la capacidad de par disponible, respectivamente.

Se puede hacer que la aceleración, la deceleración, el frenado, la velocidad de desplazamiento y la asistencia de par varíen dependiendo de la tasa de cambio de posición del brazo de control 2. Se puede hacer que el sensor de ángulo de brazo de control 401 y el sensor de ángulo de dirección 402 determinen la tasa de cambio angular en la posición del brazo de control 2 en las direcciones vertical y horizontal, respectivamente. En una realización, el brazo de control 2 es movido en un movimiento rápido hacia las posiciones horizontales aproximadas o verticales aproximadas. Las órdenes de aceleración, deceleración, frenado, velocidad de desplazamiento y asistencia de par que de otro modo serían enviadas por el procesador a bordo 505 como una función de la posición del brazo de control 2, pueden ser anuladas de tal manera que se haga que la transpaleta decelere, frene o tenga una aceleración o velocidad de desplazamiento máxima permisible más baja. Si el brazo de control 2 es maniobrado rápidamente a las posiciones izquierda o derecha extremas, el procesador a bordo 505 podría interpretarlo como que el operador intenta evitar un obstáculo, en cuyo caso el procesador a bordo 505 puede ser programado para enviar una orden de frenado.

El procesador a bordo 505 pretende anticiparse a la intención del operador con respecto a las órdenes del operador, la posición del brazo de control 2 y la tasa de cambio de posición del brazo de control 2. La tasa de cambio del brazo de control 2 puede ser evaluada por el procesador a bordo según la entrada del sensor de ángulo de brazo de control 401 y el sensor de ángulo de dirección 402 individual o conjuntamente. Además, la evaluación de la tasa de cambio de posición del brazo de control 2 se puede hacer una función de la velocidad de desplazamiento de la

transpaleta 20, o los modos de desplazamiento a velocidad baja o alta, lo que podría dar lugar a que el procesador a bordo 505 enviase órdenes de aceleración, deceleración, frenado, velocidad de desplazamiento y asistencia de par variables.

5 Con referencia de nuevo a la figura 10, cuando el brazo de control 2 es pivotado en el eje horizontal o vertical, o una combinación de ambos, el sensor de ángulo de brazo de control 401 y el sensor de ángulo de dirección 402 proporcionan entrada constante al procesador a bordo 505 (figura 14) que controla activamente el rendimiento del motor de tracción 6 y el motor de dirección 407 por medio de un controlador de motor 105. Habría típicamente un controlador de motor diferente 105, para cada uno del motor de tracción 6 y el motor de dirección 407. Cuando el brazo de control 2 se gira en el eje horizontal, engranajes de entrada de dirección superiores 408 enganchan la conexión mecánica 404 que hace que la rueda motriz 15 gire alrededor de un eje vertical. Si el sensor de ángulo de dirección 402 detecta que se está aplicando un par umbral al brazo de control 2, el procesador a bordo 505 envía una señal al controlador de motor 105 para accionar el motor de dirección 407, que a su vez asiste a efectuar la rotación de la rueda motriz 15 alrededor de un eje vertical por medio de los engranajes de dirección inferiores 409. La rotación de la rueda motriz 15 alrededor de su eje vertical da lugar a la dirección de la transpaleta motorizada 20.

La desconexión de una batería 111 (figura 14), el apagado del encendido 100 (figura 14), o la activación de un interruptor de freno 101 (figura 14), inhabilitan el motor de tracción 6, en cualquiera de los modos de desplazamiento o estados operativos explicados. En este caso, la posición del brazo de control 2 es ignorada por el procesador a bordo 505 hasta que el motor de tracción 6 sea habilitado de nuevo, y el acelerador 107 sea activado.

El manillar de control de dirección 13 incluye dos aceleradores simétricos 107 y dos botones de cogida simétricos 108, como se representa en la figura 2. La operación del acelerador 107 se ha descrito anteriormente. Mientras que el acelerador 107 permite la aceleración y las velocidades de desplazamiento variables dentro del máximo rango permisible predefinido, según la posición del brazo de control 2 y según el grado de giro del acelerador 107, el botón de cogida 108 acelera el motor de tracción 6 en una condición binaria, encendido o apagado. La operación del botón de cogida 108 puede proporcionar una aceleración y velocidad de desplazamiento máximas de la transpaleta 20 determinadas por el ángulo del brazo de control 2 en la posición vertical y horizontal. Por lo tanto, la pulsación del botón de cogida 108 hace que la transpaleta acelere al valor máximo según la posición de brazo de control 2 y la orden de aceleración dada por el procesador a bordo 505.

El procesador a bordo 505 puede poner la aceleración, la deceleración, el frenado, las velocidades de desplazamiento y la asistencia de par de forma diferente cuando el operador pulsa el botón de velocidad alta 4, y hace que la transpaleta 20 entre en un modo de desplazamiento a velocidad alta. En otra realización, el botón de velocidad alta 4 solamente puede ser activado si el brazo de control 2 está en una posición dentro de ambos rangos Y2 y X2, como se representa en la figura 6 y la figura 11, simultáneamente. Si el brazo de control 2 está fuera de esta zona, el botón de velocidad alta 4 no puede ser activado. En otra realización, una aceleración y velocidad de desplazamiento intermedias reducidas dentro del rango de desplazamiento a velocidad alta puede ser posible si el brazo de control 2 está dentro del rango X2 y alguno de los rangos Y1 o Y3. Esta aceleración y velocidad de desplazamiento intermedias dentro del rango de desplazamiento a velocidad alta serían más altas que la aceleración y la velocidad de desplazamiento máximas permisibles dentro del rango de desplazamiento a velocidad baja, por ejemplo. Con el brazo de control 2 situado en los rangos X1 o X3, puede ser deseable que la aceleración y las velocidades de desplazamiento no excedan de las definidas para el modo de desplazamiento a velocidad baja, y el modo de velocidad alta se desactivaría.

La figura 14 representa un diagrama de estado que ofrece una visión general de la funcionalidad del sistema de tracción y dirección. El procesador a bordo 505 supervisa de forma continua la entrada del acelerador 107, el botón de velocidad alta 4, el sensor de dirección de posición 402 y el sensor de ángulo de brazo de control 401. Donde la transpaleta incluye un botón de cogida 108 (figura 2), éste también es supervisado por el procesador a bordo 505, en coherencia con la entrada del acelerador 107. La entrada al procesador a bordo 505 constituye la orden del operador y sirve como petición de rendimiento del sistema de tracción, el sistema de dirección y/o el sistema de frenado. El botón de velocidad alta 4 proporciona una petición de mayor rendimiento del motor de tracción 6, dependiendo de la posición del acelerador 107. El sensor de ángulo de brazo de control 401 proporciona la posición vertical del brazo de control 2. El sensor de dirección de posición 402 proporciona la posición horizontal del brazo de control 2, y también la tasa de cambio de posición del brazo de control 2. Se puede usar uno o más sensores de posición de dirección 402 para proporcionar la posición y la tasa de cambio de posición del brazo de control.

El procesador a bordo 505 evalúa la orden del operador y consulta un mapa de datos programable 506 para determinar cualesquiera valores de rendimiento predeterminados del motor de tracción 6 y el motor de dirección 407. El procesador a bordo 505 supervisa de forma continua el interruptor de encendido 100, el interruptor de freno 101 y la batería 111, independientemente de la orden del operador para determinar si la orden del operador deberá ser anulada o modificada según el estado de la transpaleta 20. Suponiendo que el interruptor de encendido 100, el interruptor de freno 101 y la batería 111 indiquen plena operación de la transpaleta 20, el procesador a bordo 20 envía una orden a un controlador de motor 105 según los valores de rendimiento predeterminados proporcionados por el mapa de datos 506. El controlador de motor 105 acciona entonces el motor de tracción 6 y/o el motor de dirección 407 dependiendo de la orden del operador. Hay típicamente un controlador de motor separado 105 para

5 cada motor. Cuando el interruptor de encendido 100, el interruptor de freno 101, o la batería 111 indican que hay una condición de apagado, frenado o desconexión de batería, el procesador a bordo 505 invalida la petición de accionamiento del motor de tracción 6. La existencia de estas condiciones intermedias no anula necesariamente una petición de activación del motor de dirección 407, excepto cuando no haya potencia disponible para accionar el motor de dirección 407.

10 Se entiende que otros componentes, métodos y sistemas de la transpaleta 20 que no se describen en esta patente operan de manera similar a otras transpaletas convencionales conocidas en la técnica existente. El sistema y aparato descritos anteriormente pueden usar sistemas de procesado dedicado, microcontroladores, dispositivos lógicos programables, o microprocesadores que realicen algunas o todas las operaciones. Algunas de las operaciones descritas anteriormente pueden ser implementadas en software y otras operaciones pueden ser implementadas en hardware.

15 Por razones de conveniencia, las operaciones se describen como varios bloques funcionales o diagramas interconectados. Sin embargo, esto no es necesario y puede haber casos donde estos bloques funcionales o diagramas se agreguen de forma equivalente a un solo dispositivo lógico, programa u operación con límites no claros.

20 Se solicitan las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar un vehículo motorizado, incluyendo:
- 5 controlar la aceleración, la deceleración, el frenado y la velocidad de desplazamiento del vehículo motorizado según una posición vertical y horizontal de un control de dirección (2);
- donde dicho control incluye:
- 10 medir un ángulo de dirección del control de dirección, donde el ángulo de dirección se determina según una rotación del control de dirección alrededor de un eje de rotación aproximadamente vertical;
- establecer un nivel de rendimiento de un sistema de tracción (6) como una función del ángulo de dirección del control de dirección; y **caracterizado** por
- 15 regular el nivel de rendimiento del sistema de tracción como una función de una tasa de cambio de posición del control de dirección cuando se gira entre un primer ángulo de dirección y un segundo ángulo de dirección.
2. El método según la reivindicación 1, incluyendo además:
- 20 medir una posición de frenado del control de dirección (2), donde la posición de frenado se determina según una rotación del control de dirección alrededor de un eje de rotación aproximadamente horizontal; y
- regular el nivel de rendimiento del sistema de tracción según el ángulo de dirección y la posición de frenado del control de dirección.
- 25 3. El método según la reivindicación 1, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) disminuye cuando el control de dirección (2) se aproxima a un ángulo de giro máximo.
- 30 4. El método según la reivindicación 1, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) es regulado por un procesador a bordo (505) en base a una posición del control de dirección (2).
5. El método según la reivindicación 4, incluyendo acceder a un mapa de datos (506) para establecer el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) según valores predeterminados en el mapa de datos que corresponden a la posición del control de dirección (2).
- 35 6. El método según la reivindicación 1, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) indica un nivel de aceleración del vehículo.
- 40 7. El método según la reivindicación 1, incluyendo dividir el ángulo de dirección en rangos de movimiento discretos predefinidos alrededor del eje de rotación vertical, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) se establece según dónde esté situado el control de dirección (2) dentro de los rangos de movimiento discretos predefinidos.
- 45 8. El método según la reivindicación 7, donde el ángulo de dirección se divide en tres o más rangos de movimiento discretos predefinidos.
9. El método según la reivindicación 2, incluyendo identificar la posición de frenado como rangos de movimiento discretos predefinidos alrededor del eje de rotación horizontal, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) se establece según dónde esté situado el control de dirección (2) dentro de los rangos de movimiento discretos predefinidos alrededor de ambos ejes de rotación aproximadamente vertical y horizontal.
- 50 10. El método según la reivindicación 1, donde el nivel de rendimiento del sistema de tracción (6) indica una velocidad de desplazamiento máxima permisible del vehículo motorizado.
- 55 11. El método según la reivindicación 1, donde la tasa de cambio de posición identifica una aceleración angular del control de dirección (2) alrededor del eje de rotación aproximadamente vertical.
- 60 12. El método según la reivindicación 11, donde la tasa de cambio de posición también identifica una aceleración angular del control de dirección (2) alrededor de un eje de rotación aproximadamente horizontal.
13. El método según la reivindicación 1, incluyendo acceder a un mapa de datos (506) para establecer el nivel de rendimiento según parámetros predeterminados en base a una posición discreta del control de dirección (2) y la tasa de cambio de posición del control de dirección.
- 65 14. El método según la reivindicación 1, incluyendo establecer el nivel de rendimiento como una función de una tasa

de desplazamiento del vehículo motorizado.

15. Un sistema para controlar una transpaleta, incluyendo:

- 5 un motor de tracción (6) para mover la transpaleta;
- un brazo de control (2) para dirigir una rueda de accionamiento (15) que controla una dirección de desplazamiento de la transpaleta;
- 10 un motor de dirección (407) para proporcionar par para dirigir la rueda motriz; y **caracterizado** por un procesador (505) dispuesto para controlar el motor de tracción y el motor de dirección según una tasa de cambio de posición del brazo de control en unión con una cantidad de par aplicado al brazo de control.
- 15 16. El sistema según la reivindicación 15, incluyendo además medios para supervisar la tasa de cambio de posición del brazo de control (2) tanto en una dirección de movimiento vertical como horizontal.
- 20 17. El sistema según la reivindicación 16, donde el procesador (505) está dispuesto para variar la cantidad de par aplicado por el motor de dirección (407) para asistir la dirección de la rueda motriz (15) según el movimiento vertical y horizontal supervisado y la posición del brazo de control (2) en unión con la cantidad de par aplicado al brazo de control.
- 25 18. El sistema según la reivindicación 15, donde el procesador (505) está dispuesto para establecer un nivel de asistencia proporcionada por el motor de dirección (407) y para variar el nivel de asistencia como una función de la posición del brazo de control (2).
- 30 19. El sistema según la reivindicación 18, incluyendo además medios para medir la posición del brazo de control (2) alrededor de un eje de rotación vertical, y donde el procesador (505) está dispuesto para proporcionar un nivel más alto de asistencia del motor de dirección (407) cuando el brazo de control se aproxima a una posición de dirección máxima.
- 35 20. El sistema según la reivindicación 18, incluyendo además medios para medir la posición del brazo de control (2) alrededor de un eje de rotación horizontal, y donde el procesador (505) está dispuesto para proporcionar un nivel más alto de asistencia del motor de dirección (407) cuando el brazo de control se aproxima a una posición de frenado.
- 40 21. El sistema según la reivindicación 20, donde la posición de frenado es identificada por una posición sustancialmente vertical del brazo de control (2).
- 45 22. El sistema según la reivindicación 20, donde la posición del brazo de control (2) se divide en rangos de movimiento discretos predefinidos alrededor del eje de rotación horizontal, y donde el procesador (505) está dispuesto para establecer el nivel de asistencia del motor de dirección (407) según dónde esté situado el brazo de control dentro de los rangos de movimiento discretos predefinidos.
- 50 23. El sistema según la reivindicación 22, donde la posición del brazo de control (2) se divide en tres o más rangos de movimiento discretos predefinidos.
- 55 24. El sistema según la reivindicación 19, donde la posición del brazo de control (2) se divide en rangos de movimiento discretos predefinidos alrededor del eje de rotación vertical, y donde el procesador (505) está dispuesto para establecer el nivel de asistencia del motor de dirección (407) según dónde esté situado el brazo de control dentro de los rangos de movimiento discretos predefinidos.
25. El sistema según la reivindicación 18, donde el procesador está dispuesto para variar el nivel de asistencia del motor de dirección (407) según que la transpaleta se está desplazando en un modo de velocidad baja o un modo de velocidad alta para el mismo esfuerzo de dirección aplicado al brazo de control (2).
26. El sistema según la reivindicación 18, donde el procesador está dispuesto para accionar el motor de dirección (407) si un par de dirección proporcionado por el operador es mayor que un valor de par umbral.

FIG. 1

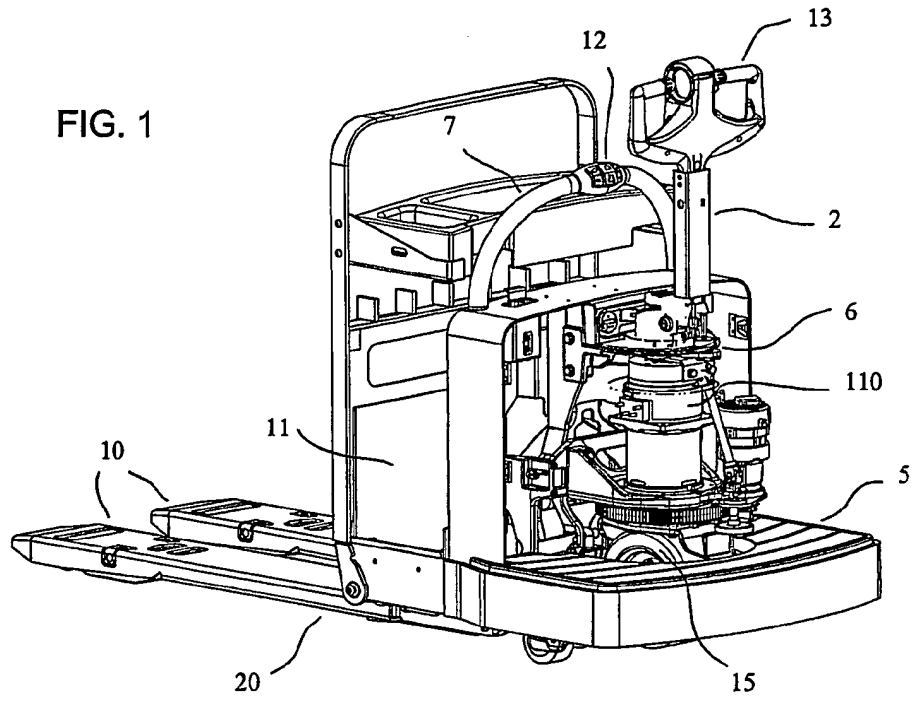


FIG. 2

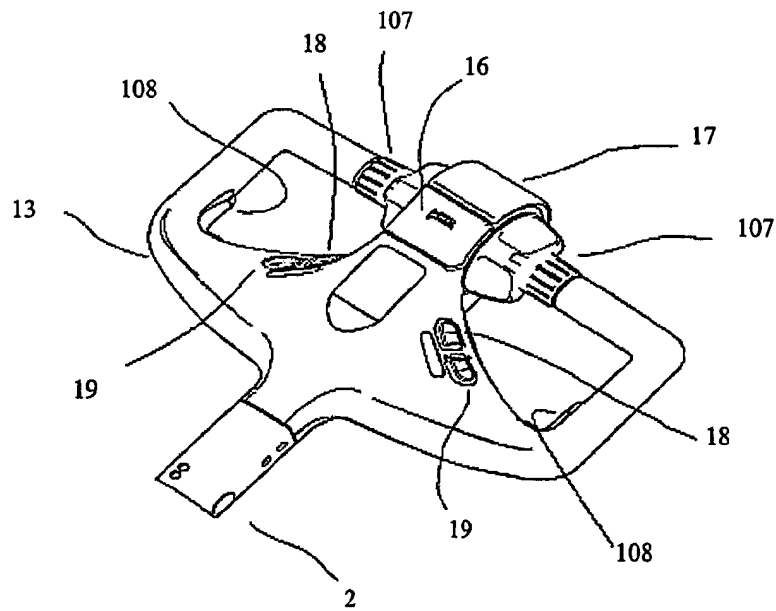


FIG. 3

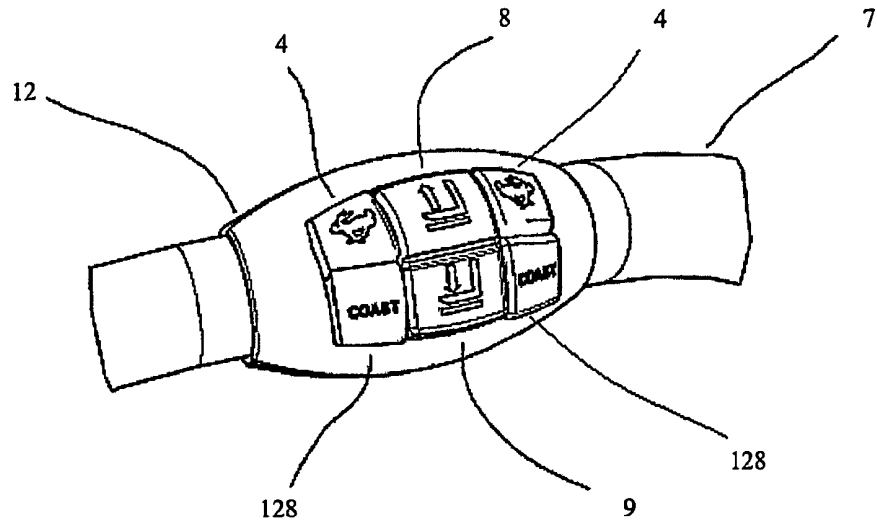
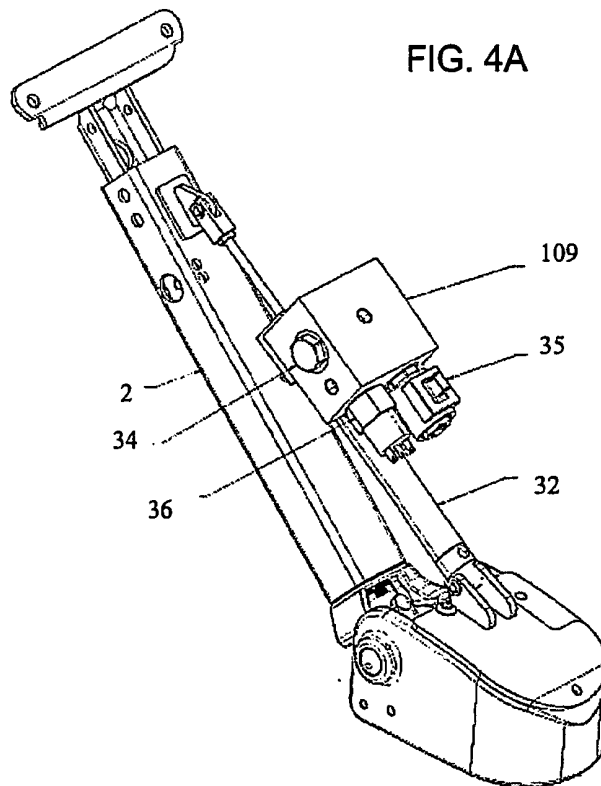
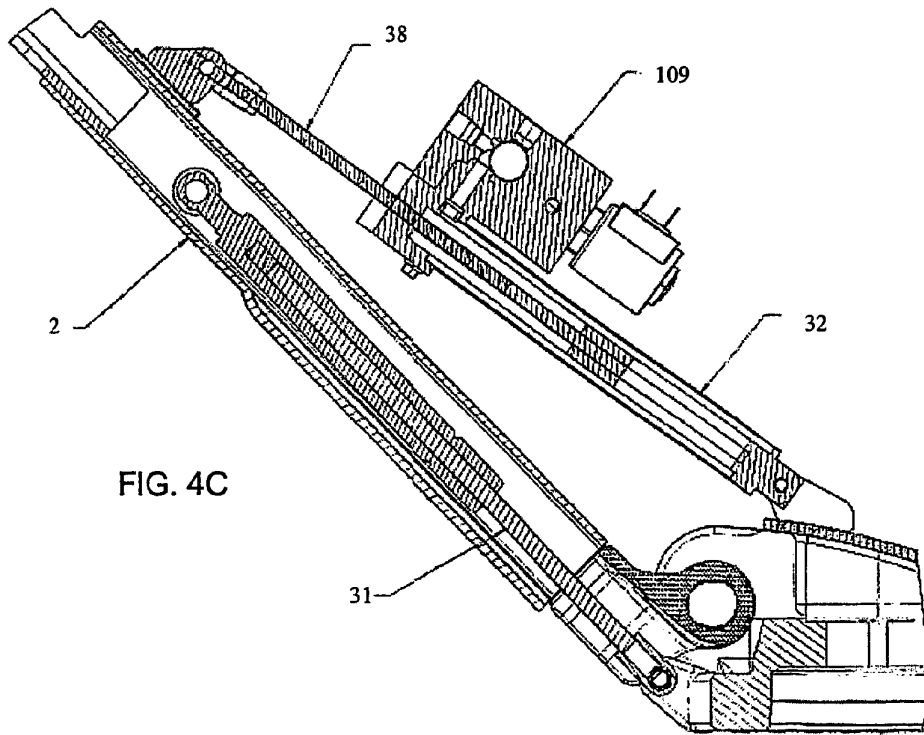
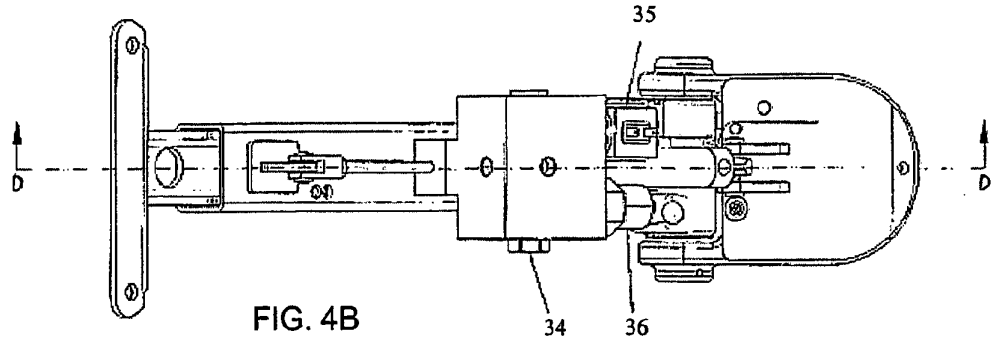
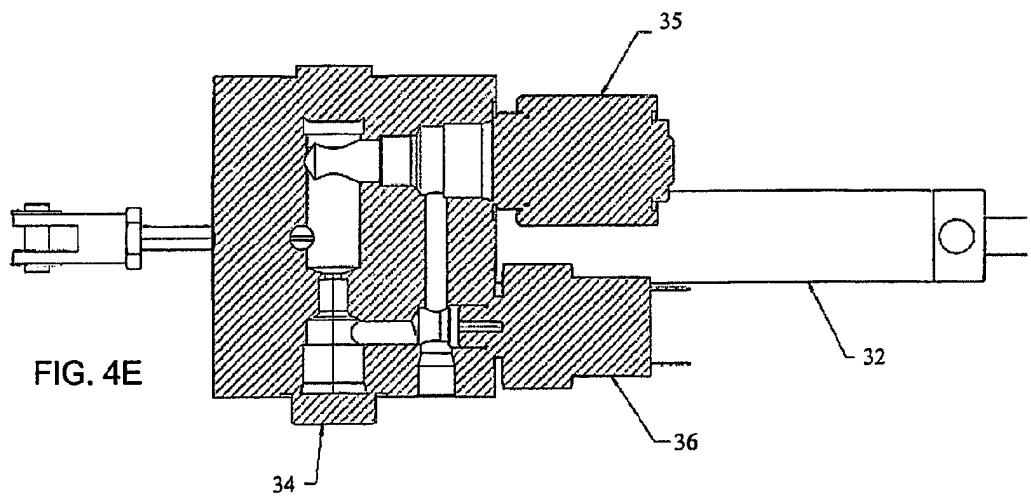
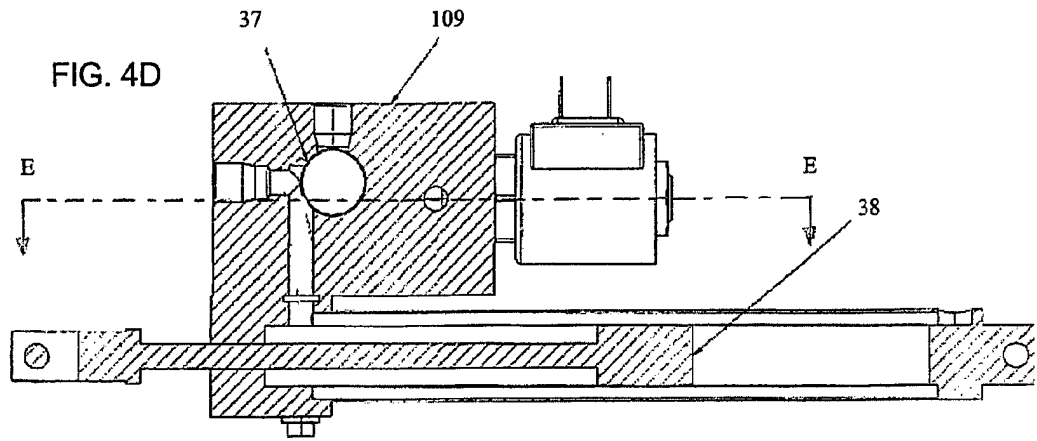
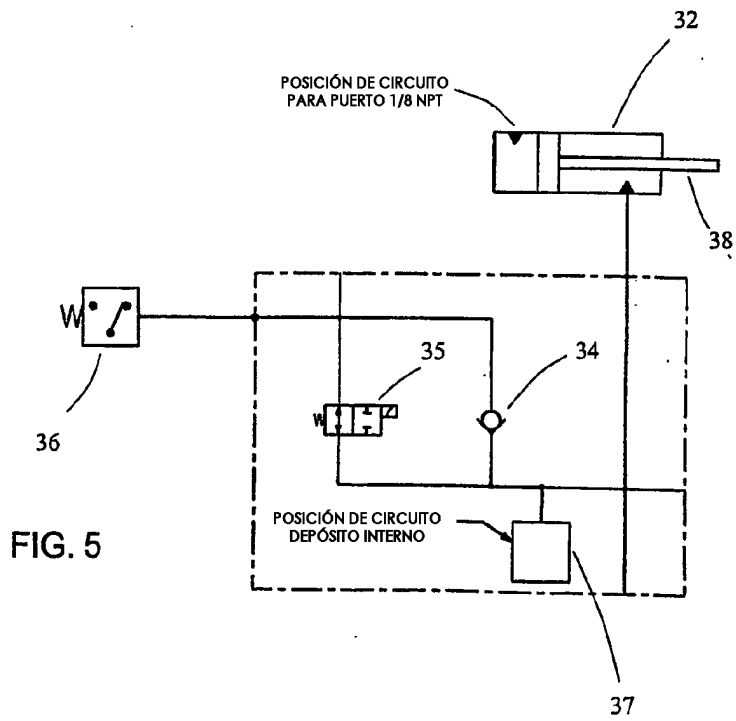
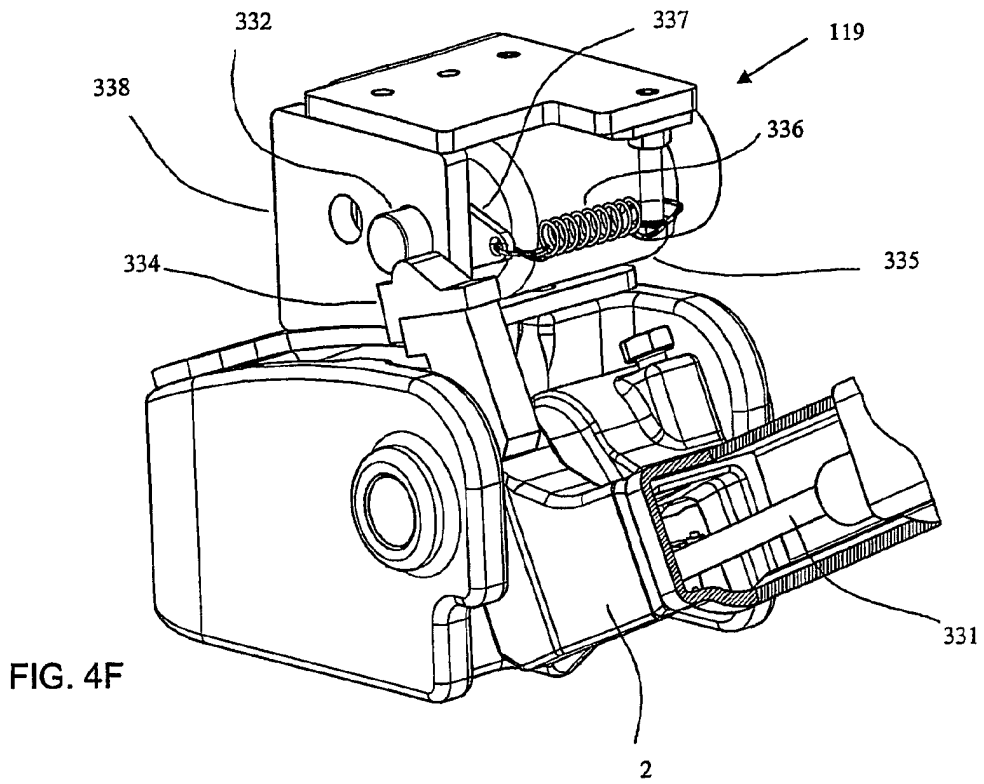


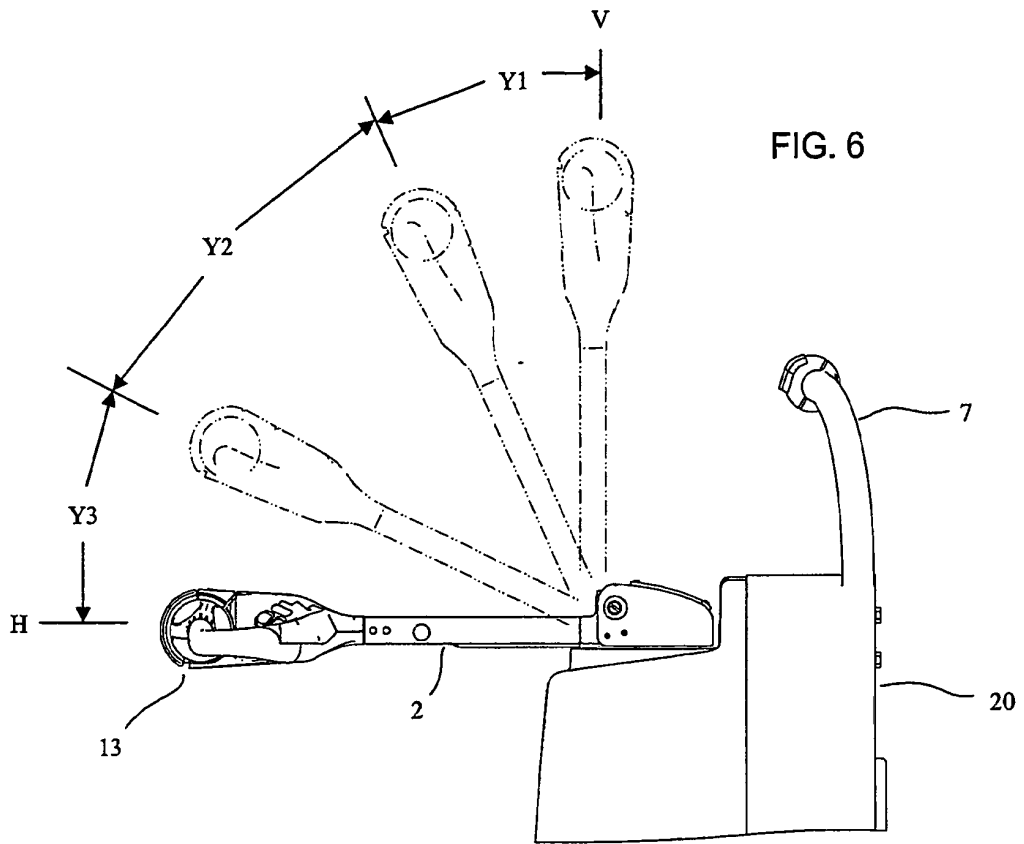
FIG. 4A











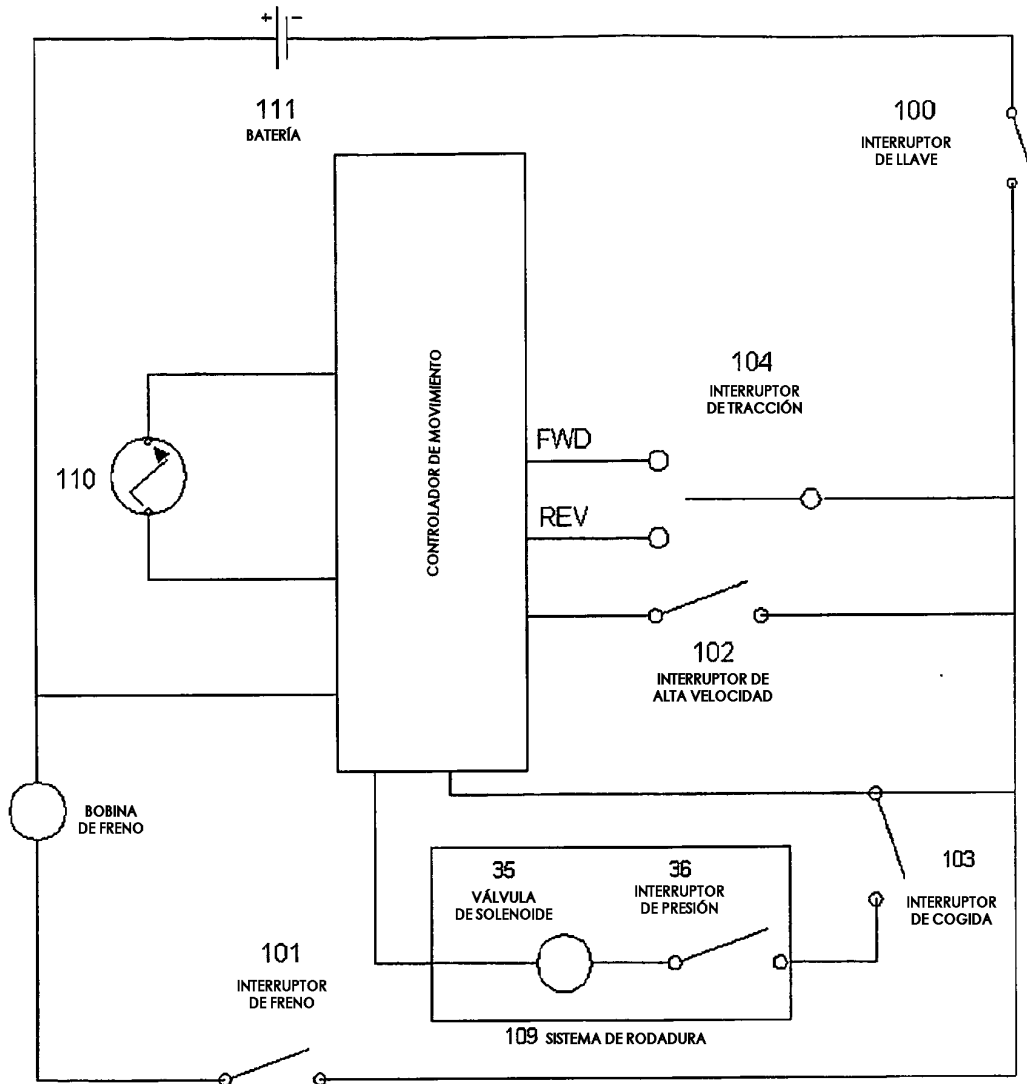
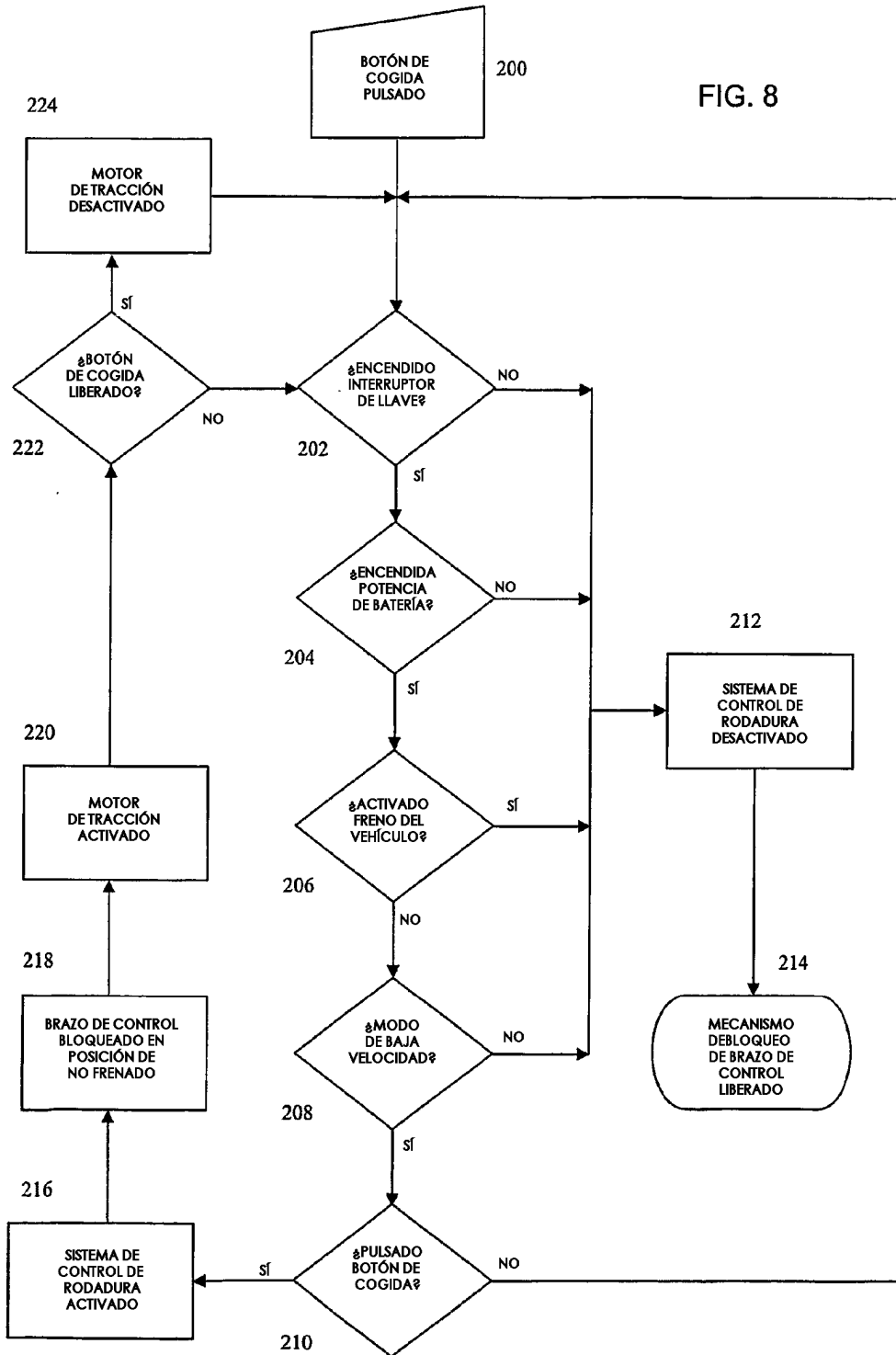


FIG. 7

FIG. 8



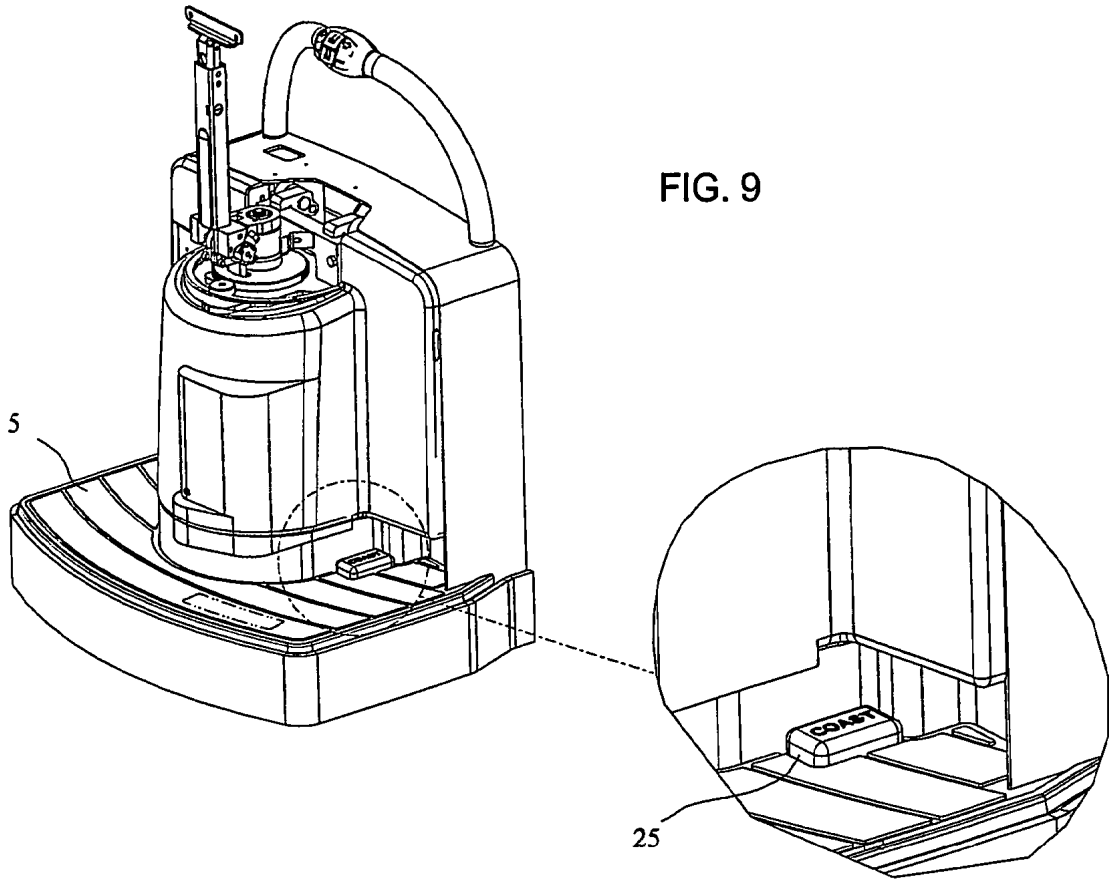


FIG. 10

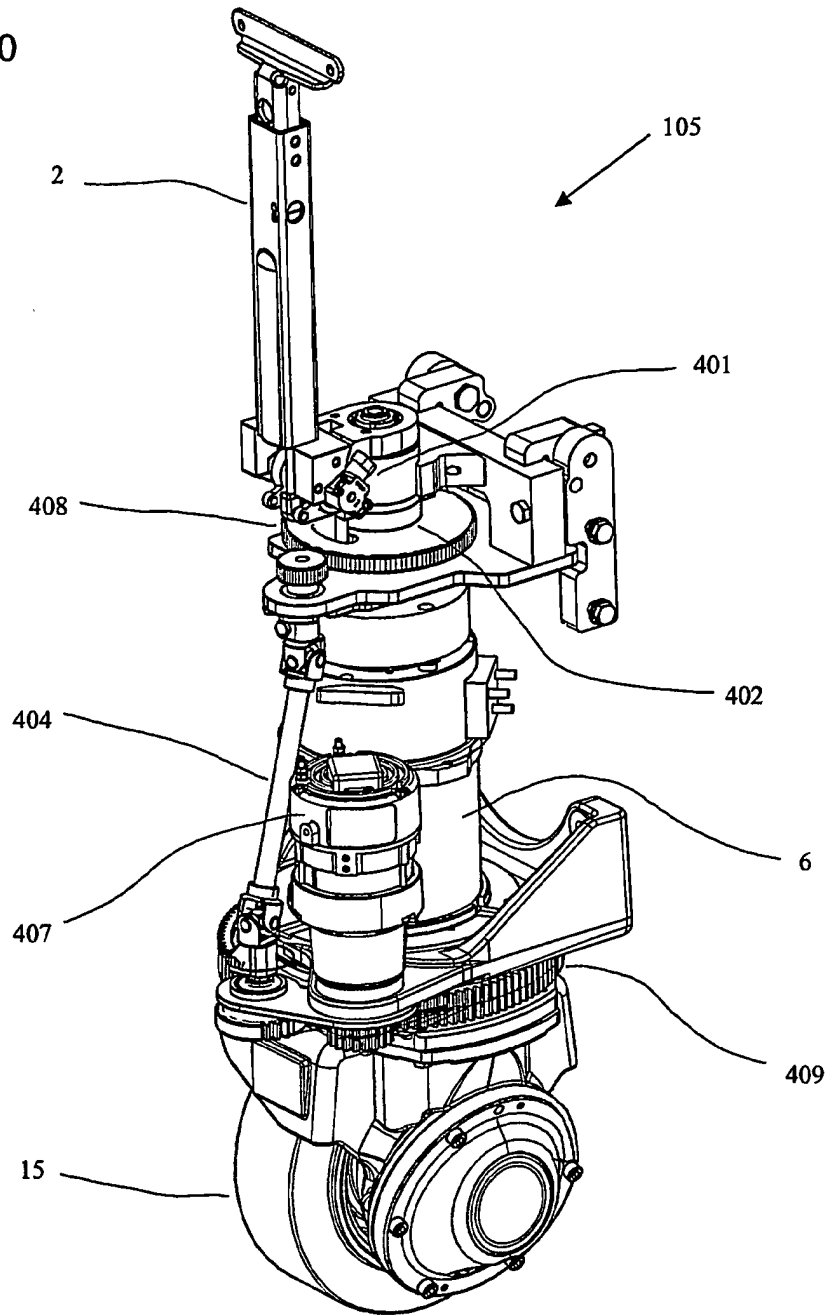


FIG. 11

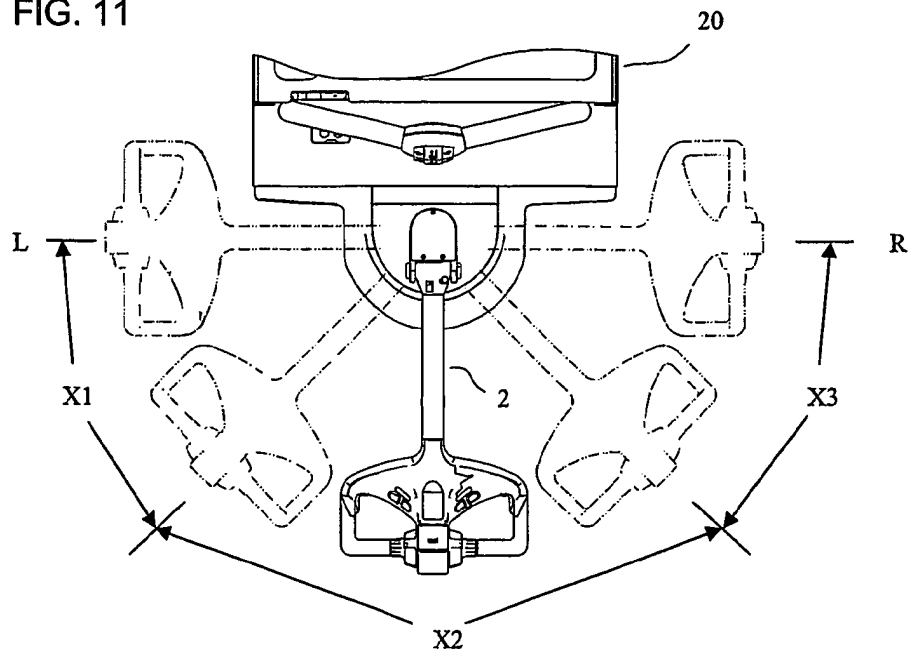


FIG. 12

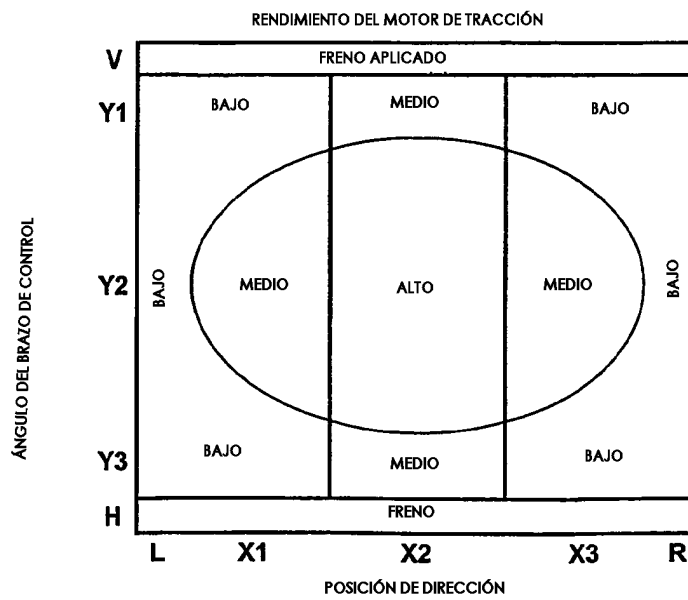


FIG. 13

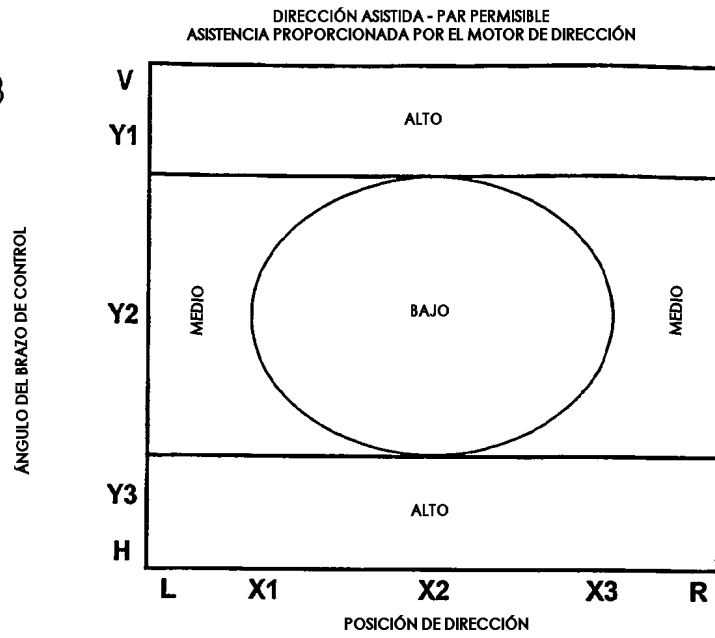


FIG. 14

