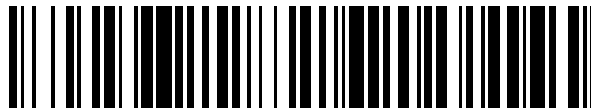


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 292**

51 Int. Cl.:

E02F 9/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2015 E 15170339 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2960379**

54 Título: **Procedimiento para orientar un vehículo de manera automática**

30 Prioridad:

25.06.2014 GB 201411302

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

17.12.2019

73 Titular/es:

J.C. BAMFORD EXCAVATORS LTD. (100.0%)

Lakeside Works

Rocester, Uttoxeter Staffordshire ST14 5JP, GB

72 Inventor/es:

MCKEE, MICHAEL y

COOK, MATT

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 735 292 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

Procedimiento para orientar un vehículo de manera automática

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para accionar un vehículo, en concreto, un vehículo de trabajo.

Los vehículos de trabajo conocidos, tales como las retroexcavadoras cargadoras, tienen una herramienta de manejo de materiales, tal como una pala de carga, montada en la parte delantera de la máquina y una herramienta adicional para el manejo de materiales, tal como una retroexcavadora, montada en la parte posterior de la máquina.

10 Cuando el operador desea utilizar la pala de carga, el asiento se orienta hacia adelante y el operador puede utilizar controles tales como el volante, un freno de pedal, un embrague de pedal, un acelerador de pedal, una caja de cambios con engranajes de avance y retroceso para desplazar el vehículo sobre el terreno. También se pueden utilizar controles manuales para elevar y bajar el brazo de carga y llenar o descargar la pala de carga. En
15 consecuencia, el material puede ser manipulado.

20 Cuando sea necesario mover la carga de la retroexcavadora cargadora de una ubicación a otra, habitualmente en una vía pública, la pala de carga se elevará por encima del nivel del terreno y la retroexcavadora cargadora se podrá conducir, en la forma de un coche (automóvil) con el operador mirando hacia adelante y utilizando los controles del volante, freno, embrague y acelerador.

25 Cuando se utiliza la retroexcavadora, el asiento se puede girar para mirar hacia atrás. Cuando se utiliza la retroexcavadora, el vehículo estará parado y, de hecho, algunas o todas las ruedas pueden ser elevadas del terreno mediante el accionamiento de patas estabilizadoras y/o bajando de la pala delantera, para su acoplamiento con el terreno. Las retroexcavadoras cargadoras conocidas tienen un estabilizador en la parte posterior derecha de la máquina y otro estabilizador en la parte posterior izquierda de la máquina. Cada estabilizador es controlado de
30 manera individual mediante una entrada separada del operador, es decir, hay una entrada del operador que solo controla el estabilizador de la mano derecha y otra entrada del operador que solo controla el estabilizador de la mano izquierda. Antes de utilizar la retroexcavadora, cada estabilizador es acoplado al terreno. Habitualmente, es deseable que los estabilizadores posteriores derechos y posteriores izquierdos eleven ligeramente el chasis del vehículo, de tal manera que el peso del vehículo se asiente sobre los estabilizadores y se elimine de las ruedas, en concreto, de los neumáticos de las ruedas. Disponer el peso del vehículo sobre los estabilizadores y retirarlo de los neumáticos significa que durante la operación el vehículo no se balanceará sobre los neumáticos. Además, debido a
35 que cada estabilizador es controlable de manera individual, es posible orientar el vehículo con un ángulo de inclinación deseado. Ajustar el vehículo a un ángulo de inclinación deseado es importante ya que orienta el pivote, en general vertical, alrededor del cual oscila la retroexcavadora. Habitualmente, el operador acoplará ambos estabilizadores al terreno y, a continuación, los ajustará hasta conseguir el ángulo de inclinación deseado y que los estabilizadores hayan captado suficiente peso del vehículo.

40 En las Patentes US2004/010359 y US5580095 se describen ejemplos de vehículos conocidos que incluyen estabilizadores.

45 Claramente, los ajustes finales de los estabilizadores individuales precisan mucho tiempo y retrasan la utilización de la retroexcavadora.

Un objeto de la presente invención es dar a conocer un vehículo mejorado.

50 De este modo, según un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento para orientar de manera automática un vehículo de manejo de materiales, a un ángulo deseado,

incluyendo el procedimiento proporcionar al vehículo medios de transporte de acoplamiento al terreno, conectados operativamente al chasis del vehículo,
disponer un primer estabilizador hacia el lado derecho del vehículo, siendo acoplable el primer estabilizador, de
55 manera selectiva, al terreno, para elevar el lado derecho del chasis,
disponer un segundo estabilizador hacia el lado izquierdo del vehículo, siendo acoplable el segundo estabilizador, de manera selectiva, al terreno, para elevar el lado izquierdo del chasis,
disponer un controlador, para controlar el funcionamiento de los primer y segundo estabilizadores en respuesta a una entrada del operador,
60 incluyendo el procedimiento los pasos de posicionar el vehículo en el terreno con los primer y segundo estabilizadores desacoplados del terreno, de tal manera que el chasis se encuentre en un ángulo de inclinación inicial,
disponer el ángulo de inclinación deseado, el ángulo de inclinación deseado está definido con respecto a la superficie local del terreno o con respecto a un sistema de coordenadas global,
65 disponer una entrada del operador al controlador, que solicita el despliegue de los estabilizadores de tal manera que el controlador despliegue simultáneamente los primer y segundo estabilizadores,
en el que tras la detección de un cambio en el ángulo de inclinación desde del ángulo de inclinación deseado o hacia

el ángulo de inclinación deseado causado por el acoplamiento de uno de los estabilizadores al terreno, el controlador detiene de manera automática el despliegue de dicho estabilizador y continúa con el despliegue del otro de los estabilizadores hasta que se detecta un cambio en el ángulo de inclinación y, a continuación, el controlador despliega el primer estabilizador o el segundo estabilizador hasta que se alcanza el ángulo de inclinación deseado.

5 Ventajosamente el controlador ajusta de manera automática el ángulo de inclinación al ángulo de inclinación deseado, ahorrando con ello tiempo y aumentando la productividad.

10 El ángulo de inclinación deseado puede ser perpendicular a la dirección de la gravedad. El ángulo de inclinación deseado puede ser diferente de perpendicular a la dirección de la gravedad. El vehículo de manejo de material puede incluir una herramienta de acoplamiento al terreno operable para excavar o manipular de otro modo el terreno.

15 La invención se describirá a continuación, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista lateral de un vehículo, según la presente invención.

20 la figura 2 es una vista lateral del vehículo de la figura 1 con el asiento del operador orientado hacia atrás, y la figura 3 muestra una vista esquemática, en planta, del vehículo de las figuras 1 y 2.

25 Con referencia a las figuras 1 a 3, en ellas se muestra un vehículo de manejo de materiales en forma de una retroexcavadora cargadora 10 que tiene un chasis 12 soportado por medios de movimiento (o de transporte) de acoplamiento al terreno, en forma de ruedas delanteras 14A y ruedas posteriores 14B. Montado en el chasis está dispuesto un brazo de carga 16 en cuya parte delantera está montada una herramienta, en este caso una pala de carga 18. El brazo de carga y la pala de carga están montados en la parte delantera del vehículo.

30 El vehículo incluye asimismo un estabilizador posterior derecho 60 y un estabilizador posterior izquierdo 62 (véase la figura 3). El estabilizador posterior izquierdo está montado de manera pivotante en el chasis del vehículo alrededor de un eje A1, en general, horizontal. Se puede accionar un cilindro hidráulico (no mostrado) para desplazar el estabilizador posterior izquierdo desde la posición retraída, tal como se muestra en la figura 2, hasta una posición desplegada, tal como se muestra en la figura 3, de tal manera que la placa 63 se acople al terreno.

35 De manera similar, el estabilizador posterior derecho está acoplado al chasis de manera pivotante alrededor de un eje A2, en general, horizontal. Un cilindro hidráulico (no mostrado) puede ser accionado para pivotar el estabilizador posterior derecho 60 desde una posición retraída hasta una posición desplegada, tal como se muestra en la figura 3, de tal manera que la placa 61 se acople al terreno.

40 Montada en la parte posterior del vehículo está dispuesta una retroexcavadora 20 que tiene una pluma 21, un brazo articulado 22 y una cuchara 23 (véase la figura 1). El vehículo incluye un motor 25 que proporciona potencia para conducir el vehículo sobre el terreno. El motor 25 proporciona potencia, asimismo, para accionar una bomba hidráulica que puede proporcionar, de manera selectiva, fluido hidráulico a presión, a los diversos cilindros 27 del vehículo para accionar el brazo de carga, la pala de carga, la pluma, el brazo articulado, la cuchara, el estabilizador posterior derecho, el estabilizador posterior izquierdo, etc., con el fin de permitir el manejo del material. El vehículo incluye una cabina 30 del operador que incluye un asiento 31 para el operador. La cabina del operador incluye controles del operador, tales como un volante 32, un freno de pedal 33, un acelerador de pedal 34, un acelerador manual 35 y una palanca de control 36 de la retroexcavadora.

50 Tal como se muestra en la figura 1, el asiento del operador 31 está orientado hacia a delante. El asiento del operador es giratorio, y se puede girar hasta la posición que se muestra en la figura 2, en la que está orientado hacia la parte posterior del vehículo.

La retroexcavadora cargadora 10 incluye, asimismo, un dispositivo de entrada del operador 50 y un controlador 52.

55 En resumen, los estabilizadores se pueden desplegar de manera automática y pueden mover la máquina al ángulo de inclinación deseado. El despliegue automático de los estabilizadores ahorra tiempo, permitiendo con ello al operador comenzar a utilizar la retroexcavadora antes de lo que se podría hacer en otro caso, y esto aumenta la productividad.

60 De manera más detallada, el dispositivo de entrada del operador dispone un operador en la interfaz de la máquina. Mediante la utilización del dispositivo de entrada de operador 50, se puede introducir el ángulo de inclinación deseado. El ángulo de inclinación se puede definir con respecto a la superficie local del terreno. Por ejemplo, el ángulo de inclinación se puede definir como paralelo a la superficie local del terreno. Alternativamente, el ángulo de inclinación se puede definir como cualquier otro ángulo que no sea paralelo al terreno.

65 Alternativamente, el ángulo de inclinación se puede definir con respecto a un sistema de coordenadas global, tal como la dirección de la gravedad. El ángulo de inclinación se puede definir como perpendicular a la dirección de la

gravedad. Alternativamente, el ángulo de inclinación se puede definir como cualquier otro ángulo no perpendicular a la dirección de la gravedad.

5 El ángulo de inclinación deseado establece el ángulo del eje 21A de pivotamiento de la pluma. La retroexcavadora girará con respecto al chasis alrededor del eje 21A. La posición de rotación de la pluma alrededor de este eje define el conjunto de planos en los que se pueden mover la pluma, el brazo articulado y la cuchara.

10 En un ejemplo, se puede desear excavar una zanja a lo largo de un contorno de un terreno en pendiente, siendo la zanja vertical con respecto a la gravedad. En estas circunstancias, el ángulo de inclinación deseado se establecería como perpendicular a la gravedad, por lo que no sería paralelo a la superficie local del terreno.

15 Alternativamente, se puede desear excavar una zanja perpendicular a la superficie local del terreno, en cuyo caso el ángulo de inclinación deseado se establecería como paralelo a la superficie local del terreno. Si la superficie local del terreno fuese horizontal, se excavaría una zanja vertical. Sin embargo, si la superficie local del terreno tuviese una pendiente lateral, entonces la zanja tendría la misma pendiente.

20 Dependiendo de la herramienta que se utilice con la retroexcavadora y la tarea a realizar, se pueden elegir varios ángulos de inclinación distintos a perpendiculares a la gravedad o paralelos al terreno. Dichos ángulos de inclinación alternativos se podrían utilizar con accesorios de martillo neumático, accesorios de martillo hidráulico, etc.

25 El dispositivo de entrada del operador también se puede utilizar para introducir una altura deseada de la parte posterior del vehículo sobre el terreno. La altura de la parte posterior del vehículo sobre el terreno define cuánto peso del vehículo soportan los estabilizadores y cuánto peso podrían soportar los neumáticos posteriores. Con los estabilizadores en la posición completamente retraída, todo el peso de la parte posterior del vehículo es soportado por los neumáticos posteriores. Con los estabilizadores completamente desplegados, las ruedas posteriores estarán elevadas del terreno y, por lo tanto, todo el peso de la parte posterior del vehículo será soportado por los estabilizadores y no será soportado nada por los neumáticos posteriores. Habitualmente, la parte posterior del chasis puede ser elevada de tal manera que la mayor parte del peso de la parte posterior del vehículo sea soportado por los estabilizadores, o que la totalidad del peso de la parte posterior del vehículo sea soportado por los estabilizadores. Por lo tanto, los neumáticos posteriores, habitualmente, pueden estar en contacto con el terreno, o justo sin contacto con el terreno.

35 El controlador 52 puede incluir un sensor de inclinación que puede determinar el ángulo de inclinación instantáneo del chasis. El sensor de inclinación puede determinar el ángulo de inclinación instantáneo del chasis con respecto a un sistema de coordenadas global.

40 Una memoria en el interior del controlador puede ser capaz de determinar el ángulo de inclinación cuando los estabilizadores están en su posición retraída. Dicho ángulo de inclinación define la pendiente lateral de la superficie local del terreno, puesto que, cuando los estabilizadores están en su posición retraída, el ángulo de inclinación del chasis será paralelo a la superficie local del terreno. Si la superficie local del terreno tiene una pendiente lateral, entonces el chasis estará orientado con un ángulo similar a la pendiente lateral.

45 El controlador puede estar conectado a otros sensores. El controlador puede determinar, a partir de los sensores adicionales, la cantidad de carga de la parte posterior del vehículo soportada por los neumáticos y/o la cantidad de carga de la parte posterior del vehículo soportada por los estabilizadores cuando están en una posición desplegada.

El funcionamiento de la retroexcavadora cargadora 10 es el siguiente:

50 El operador conducirá el vehículo hasta la ubicación deseada, donde se debe realizar el trabajo. En este ejemplo, la ubicación está en una pendiente tal que el lado derecho del vehículo está más alto que el lado izquierdo del vehículo. El operador, por lo tanto, gira el asiento para orientarlo hacia atrás, tal como se muestra en la figura 2, e introduce el ángulo de inclinación deseado. En este ejemplo, el ángulo de inclinación deseado es un ángulo de inclinación definido con respecto a un sistema de coordenadas global, en este caso perpendicular con respecto a la dirección de la gravedad. El operador introduce asimismo la altura deseada de la parte posterior del vehículo sobre el terreno. En este ejemplo la altura es tal que garantice que la totalidad del peso de la parte posterior del vehículo sea soportado por los estabilizadores y, por lo tanto, los neumáticos posteriores simplemente quedarán separados del terreno.

60 A continuación, el operador proporciona una entrada de operador al controlador, solicitando el despliegue de los estabilizadores. En este ejemplo, el operador presiona un solo pulsador, por ejemplo, marcado como "desplegar estabilizadores". Es el controlador el que, a continuación, despliega de manera automática los estabilizadores. El controlador despliega de manera automática de manera simultánea los estabilizadores posterior derecho y posterior izquierdo. Cuando cada estabilizador gira hacia abajo, alrededor de su eje, uno de los estabilizadores toca el terreno en primer lugar, en este ejemplo, el estabilizador posterior derecho toca el terreno antes que el estabilizador posterior izquierdo. Cuando el estabilizador posterior derecho toca el terreno, el chasis bascula (o se inclina) hacia la izquierda, es decir, se inclina alejándose del ángulo de inclinación deseado. El controlador detecta este cambio en el

ángulo de inclinación y detiene de manera automática el despliegue del estabilizador posterior derecho, pero continúa con el despliegue del estabilizador posterior izquierdo. El estabilizador posterior izquierdo entrará en contacto con el terreno y basculará (o inclinará) el chasis hacia el ángulo de inclinación deseado. El controlador puede monitorizar esta acción de inclinación y puede determinar cuándo coincide el ángulo de inclinación instantáneo con el ángulo de inclinación deseado. Si, cuando el ángulo de inclinación instantáneo coincide con el ángulo de inclinación deseado, el peso de la parte posterior del vehículo está siendo soportado únicamente por los estabilizadores posterior derecho y posterior izquierdo, el controlador detiene de manera automática cualquier despliegue adicional del estabilizador posterior izquierdo.

Sin embargo, si, cuando el ángulo de inclinación instantáneo coincide con el ángulo de inclinación deseado, parte del peso de la parte posterior del vehículo está siendo soportado aún por los neumáticos posteriores, el controlador continuará el despliegue del estabilizador posterior izquierdo y comenzará el despliegue del estabilizador posterior derecho. Esto hará que la parte posterior del chasis se eleve hasta el ángulo de inclinación deseado. Una vez que la parte posterior del chasis se ha elevado tanto que los neumáticos posteriores no soportan el peso de la parte posterior del vehículo (es decir, todo el peso de la parte posterior del vehículo es soportado por los estabilizadores), entonces el controlador, simultáneamente, detiene el despliegue del estabilizador posterior derecho y posterior izquierdo.

La máquina es posicionada a continuación en el ángulo de inclinación correcto, y el operador puede utilizar la retroexcavadora, por ejemplo, para comenzar a excavar una zanja. Si la zanja es una zanja larga, entonces, una vez que ha sido excavada la primera parte de la zanja, el operador retraerá los estabilizadores, girará el asiento para orientarlo hacia adelante, tal como se muestra en la figura 1, conducirá la máquina hacia adelante una distancia corta, posiblemente la longitud del vehículo y girará el asiento para orientarlo hacia atrás, tal como se muestra en la figura 2. En este punto, los estabilizadores todavía estarán en la posición retraída. Debido a que el operador ya ha dispuesto el ángulo de inclinación deseado, ya no es necesario volver a introducir este ángulo de inclinación deseado. En consecuencia, todo lo que se requiere es que el operador presione el pulsador individual. A continuación, el controlador desplegará los estabilizadores de manera automática y la máquina se posicionará rápidamente en el ángulo de inclinación deseado con la parte posterior del vehículo a la altura deseada, de tal manera que el operador, rápidamente, pueda continuar utilizando la retroexcavadora para excavar una zanja.

El operador puede continuar excavando la zanja todo el día desplazando progresivamente la máquina hacia adelante y desplegando los estabilizadores rápidamente.

En concreto, una vez que el operador ha establecido el ángulo de inclinación deseado y ha establecido la altura deseada de la parte posterior del vehículo sobre el terreno, todo lo que se requiere es presionar un solo pulsador para desplegar los estabilizadores en la posición correcta.

Téngase en cuenta que algunos operadores de retroexcavadora cargadora solo pueden utilizar un cucharón como accesorio del extremo del brazo articulado. Es posible que estos operadores solo puedan excavar zanjas, y, de este modo, una vez que se haya introducido el ángulo de inclinación inicial deseado y una vez introducida la altura inicial deseada de la parte posterior del vehículo sobre el terreno, nunca más será necesario cambiar estas dos entradas. En estas circunstancias, el despliegue de los estabilizadores posteriores siempre puede llevarse a cabo simplemente presionando el pulsador.

Tal como se comprenderá, cuando se utiliza la presente invención, el operador no pierde tiempo teniendo que controlar de manera individual el despliegue de ambos estabilizadores derecho e izquierdo.

De manera ventajosa, es posible disponer un sistema de anulación que detenga el despliegue automático de los estabilizadores. En un ejemplo, para desplegar de manera automática los estabilizadores, el dispositivo de entrada del operador tiene la forma de un solo pulsador que debe ser presionado de manera continua hasta el momento en que los estabilizadores se hayan desplegado hasta la posición final. Si el operador decide detener el despliegue automático de los estabilizadores, el operador simplemente deja de presionar el pulsador. El controlador puede detectar la detención del despliegue del pulsador y, por lo tanto, detiene el despliegue de los estabilizadores. Si el operador decide continuar desplegando los estabilizadores, el operador presiona de nuevo el único pulsador, con lo cual el despliegue automático de los estabilizadores continúa hasta el momento en que se alcanza el ángulo de inclinación deseado y la altura de la parte posterior del vehículo, en que el controlador detiene de manera automática el despliegue de los estabilizadores.

En el ejemplo anterior, debido a que el estabilizador posterior derecho toca el terreno en primer lugar, el chasis se inclina, alejándose del ángulo de inclinación deseado. En un planteamiento alternativo, el estabilizador posterior izquierdo puede haber tocado el terreno en primer lugar, en cuyo caso el chasis se inclinará hacia el ángulo de inclinación deseado. En estas circunstancias, el controlador detecta este cambio en el ángulo de inclinación y, de manera automática, continúa con el despliegue del estabilizador posterior izquierdo hasta conseguir el ángulo de inclinación deseado. Si, cuando el ángulo de inclinación instantáneo coincide con el ángulo de inclinación deseado, el peso de la parte posterior del vehículo es soportado únicamente por los estabilizadores posterior derecho y posterior izquierdo, el controlador detiene de manera automática cualquier despliegue adicional del estabilizador

posterior izquierdo.

5 Sin embargo, si cuando el ángulo de inclinación instantáneo coincide con el ángulo de inclinación deseado, los neumáticos posteriores aún soportan parte del peso de la parte posterior del vehículo, entonces el controlador continuará desplegando el estabilizador posterior izquierdo y comienza el despliegue del estabilizador posterior derecho. Esto hará que la parte posterior del chasis se eleve hasta el ángulo de inclinación deseado. Una vez que la parte posterior del chasis se ha elevado de tal manera que nada del peso de la parte posterior del vehículo es soportado por los neumáticos posteriores (es decir, todo el peso de la parte posterior del vehículo es soportado por los estabilizadores), entonces, el controlador detiene simultáneamente el despliegue de los estabilizadores posteriores derecho e izquierdo.

15 Tal como se describió anteriormente, el controlador despliega de manera automática los estabilizadores hasta el momento en que se ha conseguido el ángulo de inclinación deseado y la altura deseada sobre el terreno de la parte posterior del vehículo. En realizaciones adicionales, el controlador puede funcionar simplemente hasta que se haya alcanzado el ángulo de inclinación deseado.

20 En otra realización el ángulo de cabeceo deseado del chasis puede ser introducido en el dispositivo de entrada del operador. El sistema de control puede ajustar de manera automática el cabeceo del vehículo, en concreto, desplegando otros medios de acoplamiento al terreno, en un ejemplo desplegando el brazo móvil 16 de tal manera que la pala de carga 18 se acopla al terreno y eleva la parte delantera del chasis para conseguir el ángulo de cabeceo deseado. El ajuste automático del cabeceo se puede producir después del ajuste automático del ángulo de inclinación. Alternativamente, el ajuste automático del cabeceo se puede producir al mismo tiempo que se está produciendo el ajuste automático del ángulo de inclinación.

25 Tal como se ha descrito anteriormente, el cabeceo se puede controlar desplegando el brazo móvil 16 de tal manera que la pala de carga 18 se acopla al terreno y eleva la parte delantera del chasis. En una realización alternativa, la máquina puede tener más de dos patas estabilizadoras, en particular la máquina puede tener cuatro estabilizadores. Los estabilizadores pueden pivotar para acoplarse con el terreno y/o pueden ser desplegados verticalmente para transformarse en acoplamiento con el terreno.

30 Tal como se ha descrito anteriormente, los estabilizadores pivotan con respecto al terreno. La invención es igualmente aplicable a otros tipos de estabilizadores, en concreto, a estabilizadores que se despliegan verticalmente, es decir, el estabilizador se traslada verticalmente hacia abajo hasta su posición desplegada (en lugar de girar alrededor de un eje, en general, horizontal).

35 En otras realizaciones, el sistema puede determinar un ángulo de inclinación inicial del vehículo antes de desplegar los estabilizadores. Si dicho ángulo de inclinación inicial es mayor que un ángulo de inclinación predeterminado, el sistema puede impedir la nivelación automática de la máquina. La máquina aún puede ser nivelada, aunque esta nivelación se hará manualmente por el operador.

40 Tal como se describió anteriormente, la entrada del operador es un pulsador único o similar. En otras realizaciones, la entrada del operador podría ser accionando dos dispositivos de entrada, por ejemplo, el control manual del estabilizador derecho puede ser a través de una palanca de control del estabilizador derecho y el control manual del estabilizador izquierdo puede ser a través de una palanca de control del estabilizador izquierdo. Estas palancas pueden ser colocadas en una posición central. El movimiento de una palanca en una dirección puede provocar la elevación del estabilizador asociado y el movimiento de la palanca en otra dirección puede causar el descenso del estabilizador asociado. En dichas circunstancias, para utilizar el nivelado automático, ambas palancas se pueden mover juntas en un movimiento hasta una posición de detención o similar para indicar que es necesaria la nivelación automática.

45 50 Tal como se ha descrito anteriormente, una vez que se ha alcanzado el ángulo de inclinación deseado, cesa el control automático de la inclinación. Sin embargo, en otras realizaciones, el control automático de la inclinación puede continuar después de que se haya alcanzado el ángulo de inclinación deseado. Por lo tanto, una vez que se haya alcanzado el ángulo de inclinación deseado, un peso significativo estará sobre las placas estabilizadoras, que pueden comenzar a hundirse en el terreno. Si una placa estabilizadora se hunde en el terreno más que la otra, el ángulo de inclinación cambiará. El sistema puede estar configurado para monitorizar el ángulo de inclinación y corregir el ángulo de inclinación. El ángulo de inclinación se puede corregir dentro de un tiempo predeterminado después de conseguir el ángulo de inclinación deseado, por ejemplo, la corrección se puede producir dentro de un período de 10 segundos o un período de 1 minuto, o de 2 minutos después de conseguir el ángulo de inclinación deseado. Alternativamente, cuando se acciona la máquina, esto puede hacer que el estabilizador se hunda aún más en el terreno. En consecuencia, la corrección se puede producir durante el funcionamiento de la máquina.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para orientar de manera automática un vehículo de manejo de materiales (10) a un ángulo deseado, incluyendo el procedimiento
- 5 proporcionar al vehículo (10) medios de transporte (14A, 14B) de acoplamiento al terreno, conectados funcionalmente al chasis (12) del vehículo (10), proporcionar un primer estabilizador (60) en el lado derecho del vehículo (10), pudiéndose acoplar de manera selectiva el primer estabilizador (60) al terreno para elevar el lado derecho del chasis (12),
- 10 proporcionar un segundo estabilizador (62) en el lado izquierdo del vehículo (10), pudiéndose acoplar de manera selectiva el segundo estabilizador (62) al terreno para elevar el lado izquierdo del chasis (12), proporcionar un controlador (52) para controlar el funcionamiento de los primer y segundo estabilizadores (60, 62) en respuesta a una entrada del operador, **caracterizado por que**
- 15 el procedimiento incluye, además, los pasos de posicionar el vehículo (10) en el terreno mediante el desacoplamiento del terreno de los primer y segundo estabilizadores (60, 62), de tal manera que el chasis (12) se encuentra en un ángulo de inclinación inicial, proporcionar un ángulo de inclinación deseado, estando definido el ángulo de inclinación deseado con respecto a la superficie local del terreno o con respecto a un sistema de coordenadas global,
- 20 proporcionar una entrada del operador al controlador (52) solicitando el despliegue de los estabilizadores (60, 62), de tal manera que el controlador (52) despliegue simultáneamente los primer y segundo estabilizadores (60, 62), en el que, tras la detección de un cambio en el ángulo de inclinación alejado del ángulo de inclinación deseado causado por el acoplamiento de uno de los estabilizadores (60, 62) al terreno, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue de dicho estabilizador (60, 62) y continúa con el despliegue del otro de los estabilizadores (60, 62), hasta conseguir el ángulo de inclinación deseado.
- 25
2. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 1, en el que cuando se alcanza el ángulo de inclinación deseado, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue del otro estabilizador (60, 62).
3. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 1, en el que, cuando se alcanza el ángulo de inclinación deseado, el controlador (52) continúa el despliegue del otro estabilizador (60, 62) y comienza el despliegue de dicho uno de los estabilizadores (60, 62) para elevar el chasis (12) hasta el ángulo de inclinación deseado, preferentemente en el que, tras alcanzar la altura deseada del chasis (12) sobre el terreno, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue de los estabilizadores (60, 62) para detener la elevación del chasis (12).
- 30
4. Procedimiento para orientar de manera automática un vehículo de manejo de materiales (10) a un ángulo deseado, incluyendo el procedimiento proporcionar al vehículo (10) medios de transporte (14A, 14B) de acoplamiento al terreno conectados a un chasis (12) del vehículo (10), proporcionar un primer estabilizador (60) hacia el lado derecho del vehículo (10), pudiendo acoplarse selectivamente el primer estabilizador (60) con el terreno para elevar el lado derecho del chasis (12), proporcionar un segundo estabilizador (62) hacia el lado izquierdo del vehículo (10), pudiendo acoplarse selectivamente el segundo estabilizador (62) al terreno para elevar el lado izquierdo del chasis (12), proporcionar un controlador (52) para controlar el funcionamiento de los primer y segundo estabilizadores (60, 62) en respuesta a una entrada del operador, **caracterizado por que**
- 40 el procedimiento incluye, además, los pasos de posicionar el vehículo (10) en el terreno mediante el desacoplamiento del terreno de los primer y segundo estabilizadores (60, 62), de tal manera que el chasis (12) se encuentra en un ángulo de inclinación inicial, proporcionar el ángulo de inclinación deseado, estando definido el ángulo de inclinación deseado con respecto a la superficie del terreno local o con respecto a un sistema de coordenadas global,
- 50 proporcionar una entrada del operador al controlador (52) solicitando el despliegue de los estabilizadores (60, 62), de tal manera que el controlador (52) despliegue simultáneamente los primer y segundo estabilizadores (60, 62), en el que, tras la detección de un cambio en el ángulo de inclinación acercándose al ángulo de inclinación deseado causado por el acoplamiento de uno de los estabilizadores (60, 62) con el terreno, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue del otro de los estabilizadores (60, 62) y continúa con el despliegue de dicho otro de los estabilizadores (60, 62), hasta conseguir el ángulo de inclinación deseado.
- 55
5. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 4, en el que, cuando se alcanza el ángulo de inclinación deseado, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue de dicho estabilizador (60, 62).
- 60
6. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 4, en el que cuando se alcanza el ángulo de inclinación deseado, el controlador (52) continúa el despliegue de dicho estabilizador (60, 62) y comienza el despliegue del otro estabilizador (60, 62) para elevar el chasis (12) hasta el ángulo de inclinación deseado, preferentemente en el que, tras alcanzar la altura deseada del chasis (12) sobre el terreno, el controlador (52) detiene de manera automática el despliegue de los estabilizadores (60, 62) para detener la elevación del chasis (12).
- 65

7. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye la definición de la velocidad a la cual se deben desplegar los estabilizadores (60, 62) y, posteriormente, el despliegue de los estabilizadores (60, 62) a la velocidad predefinida.
- 5 8. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye proporcionar una anulación manual para detener el despliegue automático de los estabilizadores (60, 62).
9. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la entrada del operador se proporciona accionando un solo dispositivo de entrada de operador (50), tal como un solo interruptor, una sola palanca, un solo pulsador o similar.
- 10 10. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 9 cuando depende de la reivindicación 8, en el que se proporciona la anulación manual desactivando dicho dispositivo de entrada único de operador (50).
- 15 11. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye proporcionar un ángulo de cabeceo deseado, proporcionar una entrada de operador al controlador (52) para solicitar el cambio del ángulo de cabeceo de un ángulo de cabeceo actual al ángulo de cabeceo deseado, de tal manera que el controlador (52) despliega de manera automática otros medios de acoplamiento al terreno hasta que se alcanza el ángulo de cabeceo deseado.
- 20 12. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye determinar un ángulo de inclinación inicial, proporcionar un ángulo de inclinación máximo predeterminado y, si el ángulo de inclinación inicial es mayor que el ángulo de inclinación máximo predeterminado, el procedimiento incluye el paso de impedir la orientación automática del vehículo de manejo de material (10) hasta el ángulo deseado.
- 25 13. Procedimiento, tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que incluye el paso posterior de repetir de manera automática el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 30 14. Procedimiento, tal como el definido en la reivindicación 11, que incluye además el paso de repetir de manera automática el procedimiento de la reivindicación 11.

