

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 013**

51 Int. Cl.:

B66F 9/065 (2006.01)
B66F 9/075 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01)
E02F 3/28 (2006.01)
E02F 9/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2016** **PCT/FR2016/052511**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.04.2017** **WO17055774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2016** **E 16790641 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3356283**

54 Título: **Sistema de modificación de la relación de dirección para vehículo con brazo telescópico y vehículo correspondiente**

30 Prioridad:

01.10.2015 FR 1559356

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

04.03.2020

73 Titular/es:

MANITOU BF (100.0%)
430 Rue de l'Aubinière
44150 Ancenis, FR

72 Inventor/es:

RIOT, ANTOINE y
CHRISTINY, MICKAËL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 746 013 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 modificación de la relación de dirección para vehículo con brazo telescópico y vehículo correspondiente

ÁMBITO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere de forma general a la modificación de la relación de dirección para un vehículo móvil y a un vehículo correspondiente.

TÉCNICA ANTERIOR

10 Para el transporte de objetos entre dos zonas, es conocido utilizar un vehículo de manipulación que el conductor desplaza girando las ruedas en un sentido para alcanzar una primera zona, por ejemplo con el fin de tomar una carga. Para alcanzar una segunda zona de descarga, el conductor debe retroceder y luego hacer avanzar el vehículo girando las ruedas en el otro sentido.

Sin embargo, para girar las ruedas en un sentido o en el otro, es decir para llevar las ruedas haciendo tope en un sentido o en el otro, el conductor debe aplicar al volante de dirección varias vueltas, lo cual se muestra pesado y costoso en tiempo.

15 Además, cuando el vehículo comprende un brazo telescópico inclinable, por ejemplo provisto de un cangilón en su extremo distal, el conductor debe cuidar de maniobrar prudentemente el vehículo para que el vehículo no se desequilibre por el brazo telescópico y que no corra el riesgo de volcar. El documento EP1593642A2 describe un sistema de dirección para vehículo con un brazo telescópico y un distribuidor de contenedor.

De forma general, es deseable poder dirigir dicho vehículo de transporte de forma precisa, cómoda y segura.

20 La presente invención tiene por objeto proponer un nuevo sistema y un vehículo rodante con brazo telescópico que permita paliar en su totalidad o parte los problemas expuestos más arriba.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

25 A este respecto, la invención tiene por objeto un sistema de modificación de la relación de dirección para un vehículo con brazo telescópico inclinable, comprendiendo el vehículo ruedas directrices, un volante de dirección y un dispositivo de transmisión de dirección que permite transmitir el movimiento de dirección entre el volante y las ruedas directrices según una relación de dirección $R = \text{Alfa} / \text{Beta}$, donde Alfa es el ángulo de giro del volante y Beta el ángulo de giro de las ruedas,

caracterizado por que el sistema comprende:

- un captador configurado para determinar un parámetro relacionado con el brazo telescópico, por ejemplo un captador del ángulo formado por el brazo telescópico con el plano de apoyo sobre el suelo de las ruedas del vehículo, y/o un captador de la longitud del brazo telescópico,
- un módulo de control de la relación de dirección configurado para calcular la relación de dirección R en función de dicho parámetro relacionado con el brazo telescópico.

35 Durante una operación de manipulación de carga con un vehículo de brazo telescópico inclinable cuyo extremo está destinado para llevar una carga, existe un riesgo de basculamiento del vehículo en el caso en que éste no sea pilotado de forma segura. El cálculo o modificación de la relación de dirección en función de uno o más parámetros relacionados con el brazo, tales como el ángulo y/o la longitud de dicho brazo, permite mantener una comodidad de maniobra del vehículo garantizando las condiciones de seguridad adaptadas.

40 Según una característica ventajosa de la invención, el indicado sistema que comprende un captador de carga configurado para determinar la carga en, o en la proximidad del extremo del brazo telescópico, el módulo de control de la relación de dirección está configurado para calcular la relación de dirección R en función de la indicada carga determinada.

45 Según una característica ventajosa de la invención, el indicado sistema que comprende un captador del ángulo de dirección del volante, el módulo de control de la relación de dirección R está también configurado para calcular la relación de dirección en función de un parámetro de manipulación del volante, de preferencia calculado a partir del ángulo de dirección del volante.

El hecho de poder modificar la relación de dirección en función de la manipulación del volante, de preferencia en función de la velocidad angular del volante, permite adaptar la sensibilidad de la dirección del vehículo a las condiciones de utilización del vehículo.

En particular, una concepción de este tipo permite limitar el número de vueltas a aplicar al volante de dirección para llevar las ruedas a hacer tope en un sentido o en el otro cuando el conductor desea girar rápidamente las ruedas.

- 5 Se puede prever que la relación se reduzca cuando el volante es girado rápidamente. Al contrario, cuando el conductor desea aproximarse con precisión a una zona y para ello hace girar lentamente el volante, se puede prever que la relación sea aumentada para que el conductor pueda mantener una precisión de desplazamiento.

Ventajosamente, el módulo de control de la relación de dirección está configurado para calcular la relación de dirección R en función también de la velocidad de desplazamiento del vehículo.

- 10 Se puede prever aumentar la relación de dirección R a medida que aumenta la velocidad de desplazamiento para tender hacia la relación de dirección por defecto. Se entiende por relación de dirección por defecto la relación de dirección que resulta de la construcción del vehículo sin que se active el módulo de control de la relación. Una concepción de este tipo facilita la maniobra del vehículo en la parada o a baja velocidad de desplazamiento, manteniendo una seguridad y una comodidad de conducción a velocidad más elevada para limitar la reactividad del vehículo.

- 15 Según una característica ventajosa de la invención, el indicado módulo de control de la relación de dirección R está configurado para calcular la relación de dirección en función de la velocidad angular del volante cuando la velocidad del vehículo se encuentra dentro de un margen de velocidad dado, llamado margen de baja velocidad, siendo el cálculo de la relación de dirección independiente de la velocidad angular del volante por encima de éste margen de velocidad o con la influencia de la velocidad angular del volante sobre la relación de dirección que se reduce más allá para una velocidad del vehículo por encima de éste margen de baja velocidad.

- 20 Según una característica ventajosa de la invención, el indicado módulo de control de la relación de dirección R está configurado para calcular la relación de dirección en función de la velocidad angular del volante cuando la velocidad del vehículo se encuentra dentro de un margen de velocidad, llamado de baja velocidad, de 0 a 10 km/h, preferentemente de 0 a 8 km/h, por ejemplo de 0 a 5 km/h. Se puede también prever que este margen sea limitado al margen de 0 a 2 o 3 km/h.

- 25 Preferentemente, la relación de dirección es independiente de la velocidad angular del volante por encima de éste margen de baja velocidad o la influencia de la velocidad angular del volante sobre la relación de dirección se reduce para una velocidad de vehículo por encima de éste margen de baja velocidad.

- 30 Se puede prever que la modificación de la relación en función de la velocidad angular del volante se aplique en todo el margen de velocidad del vehículo, por ejemplo de 0 a 40 km/h. Pero como se ha indicado más arriba, esta modificación de la relación de velocidad puede estar limitada a una gama de velocidades del vehículo para inhibir o reducir la influencia de la velocidad angular del volante fuera de este margen por razones de seguridad.

Según una característica ventajosa de la invención, el indicado parámetro de manipulación del volante comprende la velocidad angular del volante.

- 35 Según una característica ventajosa de la invención, el mencionado parámetro de manipulación del volante comprende la aceleración angular del volante.

Según una característica ventajosa de la invención, el indicado parámetro de manipulación del volante comprende la posición angular del volante y/o la carrera angular recorrida continuamente.

- 40 Según una característica ventajosa de la invención, al estar varios márgenes de velocidad angular definidos, la relación de dirección presenta valores diferentes de un margen de velocidad angular a otro y/u obedece a funciones diferentes de un margen de velocidad angular a otro. Esta configuración del sistema se puede también aplicar cuando el parámetro de manipulación del volante es un parámetro distinto del de la velocidad angular. Este parámetro puede ser por ejemplo la aceleración angular o la posición angular del volante.

La invención se refiere igualmente a un vehículo rodante que comprende:

- 45
 - ruedas directrices;
 - un volante de dirección;
 - un dispositivo de transmisión de dirección que permite transmitir el movimiento de dirección entre el volante y las ruedas directrices según una relación de dirección $R = \text{Alfa} / \text{Beta}$ donde Beta es el ángulo de giro de las ruedas, y Alfa el ángulo de giro del volante;

- 50 caracterizado por que el indicado vehículo comprende un sistema de modificación de la relación de dirección tal como se ha descrito anteriormente.

Según una característica ventajosa de la invención, el módulo de control de la relación de dirección está configurado con el fin de calcular la relación de dirección del hundimiento del pedal de aceleración.

Según una característica ventajosa de la invención, el dispositivo de transmisión de dirección comprende un circuito hidráulico.

5 Según una característica ventajosa de la invención, el circuito hidráulico comprende:

- una bomba, también llamada bomba accesorio que permite presurizar el circuito hidráulico;
- un sistema de gato hidráulico acoplado en las ruedas directrices;
- una bomba de dirección que permite dirigir el líquido de dirección por un lado u otro del o de cada gato del sistema de gato hidráulico en función de la rotación del volante;
- 10 - un sistema de aporte de caudal, de preferencia una electroválvula proporcional, controlable por el módulo de control para añadir un caudal suplementario de líquido de dirección en el circuito hidráulico en función de la relación de dirección definida por el módulo de control.

Según una característica ventajosa de la invención, el vehículo comprende un primer ordenador configurado para tratar los datos procedentes del o de los captadores y pilotar los accionadores eléctricos del vehículo, y un segundo ordenador conectado con el primer ordenador y que comprende el mencionado módulo de control de la relación de dirección.

15

Según una característica ventajosa de la invención, el indicado vehículo comprende cuatro ruedas directrices.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán también de la descripción que sigue, la cual es meramente ilustrativa y no limitativa y debe ser leída con respecto a los dibujos adjuntos, en los cuales:

20

- la figura 1 es una vista esquemática por encima de un sistema de modificación de la relación de dirección para un vehículo rodante, conforme a un modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática lateral de un vehículo de manipulación, conforme a un modo de realización de la invención, comprendiendo el vehículo un brazo telescópico equipado con un cangilón que está representado en el estado desacoplado del extremo del brazo.
- 25 - la figura 3 es un gráfico que proporciona un ejemplo de curva de la relación de dirección principal en función de la velocidad de desplazamiento del vehículo, conforme a un modo de realización de la invención;
- la figura 4 es un gráfico que proporciona un ejemplo de curva de un factor de corrección para el cálculo de la relación de dirección, en función de la velocidad angular del volante, conforme a un modo de realización de la invención;
- 30 - la figura 5 es un gráfico que proporciona un ejemplo de curva de un factor de corrección para el cálculo de la relación de dirección, en función del ángulo que forma el brazo telescópico del vehículo con el suelo, conforme a un modo de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

El concepto de la invención se describe más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales los modos de realización del concepto de la invención son mostrados. En los dibujos, el tamaño y los tamaños relacionados con los elementos del vehículo pueden estar exagerados con fines de claridad. Los números similares hacen referencia a elementos similares en todos los dibujos. Sin embargo, este concepto de la invención puede ser realizado bajo numerosas formas diferentes y no debería ser interpretado como estando limitado a los modos de realización expuestos aquí. En lugar de ello, estos modos de realización son propuestos de forma que esta descripción sea completa, y comuniquen la extensión del concepto de la invención a los expertos en la materia. La extensión de la invención está por consiguiente definida por las reivindicaciones adjuntas. Los modos de realización que siguen son examinados, en un intento de simplificación, en relación con la terminología y la estructura de un vehículo rodante de manipulación. Sin embargo, los modos de realización que serán examinados a continuación no están limitados a estos vehículos de manipulación, sino que pueden aplicarse a otros vehículos rodantes de brazo telescópico.

Una referencia en toda la descripción a «un modo de realización» significa que una funcionalidad, una estructura, o una característica particular descrita en relación con un modo de realización se incluye en al menos un modo de realización de la presente invención. Así, la aparición de la expresión «en un modo de realización» en diversos emplazamientos en toda la descripción no hace necesariamente referencia al mismo modo de realización. Además, las funcionalidades, las estructuras, o las características particulares pueden combinarse de cualquier forma apropiada en uno o varios modos de realización.

Según un modo de realización particular ilustrado en la figura 2, el vehículo es del tipo de brazo telescópico. El bastidor del vehículo 1 lleva un brazo telescópico 6 articulado alrededor de un eje sustancialmente horizontal. En el

ejemplo ilustrado en la figura 2, el brazo telescópico 6 está destinado para ser equipado en su extremo distal con un cangilón 7. El brazo telescópico 6 es elevado o bajado estando inclinado según un ángulo A_f con relación al plano horizontal H. El brazo telescópico 6 puede extenderse o retraerse. El brazo presenta entonces una longitud L6. La longitud L6 y el ángulo A_f del brazo telescópico son medidos por captadores conectados con un calculador del vehículo.

Según un modo de realización ilustrado en la figura 1, el vehículo comprende también un volante 10 de dirección y un captador C10 del ángulo de dirección del volante con el fin de poder calcular un parámetro representativo de la manipulación del volante.

El captador C10 puede estar dispuesto de forma que detecte el ángulo de pivotamiento de la columna de dirección acoplada al volante 10. El captador C10 permite determinar la velocidad angular del volante por derivación del ángulo de pivotamiento.

El captador C10 está conectado con un ordenador 101 de gestión de los órganos del vehículo. La adquisición del ángulo de pivotamiento del volante 10 en función del tiempo permite al ordenador 101, o a otro ordenador 102 conectado con el indicado ordenador 101, calcular la posición angular, la velocidad angular (o la velocidad de pivotamiento), la aceleración angular o también la carrera angular recorrida continuamente por el volante.

En el ejemplo ilustrado en las figuras, el vehículo rodante comprende cuatro ruedas directrices. En variante, se puede prever que solo las ruedas delanteras del vehículo sean directrices. Al menos dos ruedas son motrices. Las cuatro ruedas pueden ser motrices con el fin de permitir a las ruedas ser dirigidas según una configuración de cangrejo para poder aproximarse con precisión a una zona dada.

El vehículo comprende un dispositivo 20 de transmisión de dirección que permite transmitir el movimiento de dirección entre el volante 10 y las ruedas directrices 11. Este movimiento es transmitido según una relación de dirección dada R, también llamada relación de dirección. La relación de dirección está definida por $R = \text{Alfa} / \text{Beta}$ donde Beta es el ángulo de giro de las ruedas, y Alfa el ángulo de giro del volante.

Así, cuando el volante 10 es girado un ángulo Alfa, el dispositivo de transmisión de dirección hace pivotar las ruedas directrices 11 por el ángulo Beta definido por la relación de dirección R.

El dispositivo 20 de transmisión de dirección forma así con el módulo de control 102 de la relación de dirección del ordenador, un sistema de desmultiplicación de dirección variable que permite modificar la relación entre el ángulo del volante y el ángulo de la rueda.

El módulo de control 102 de la relación de dirección está configurado para calcular (o modificar) la relación de dirección en función de un parámetro relacionado con el brazo telescópico.

Preferentemente, el indicado parámetro comprende el ángulo A_f formado por el brazo telescópico con el plano de apoyo en el suelo de las ruedas del vehículo. El indicado parámetro puede también comprender la longitud L6 del brazo telescópico. A este respecto, el vehículo comprende uno o varios captadores, tales como un captador del ángulo A_f formado por el brazo telescópico con el plano de apoyo en el suelo de las ruedas del vehículo, y/o un captador de la longitud L6 del brazo telescópico.

Según un modo de realización, el módulo de control 102 de la relación de dirección R está configurado para calcular la relación de dirección R en función del ángulo A_f formado por el brazo telescópico con el plano de apoyo en el suelo de las ruedas del vehículo. Ventajosamente, la relación de dirección R se calcula también en función de la longitud L6 del brazo telescópico. El plano de apoyo en el suelo de las ruedas del vehículo es usualmente el plano horizontal.

Se puede así prever que la relación de dirección sea aumentada cuando el ángulo y/o la longitud aumenta para reducir el riesgo de vuelco del vehículo (cuando se consideran los eventuales otros parámetros que intervienen en el cálculo como inalterados).

La descripción que sigue se basa en el ángulo del aguilón, pero es bien entendido aplicable a la longitud del brazo definiendo una curva creciente de C3 (figura 5) en función de la longitud del brazo.

Se puede así prever que la relación de dirección aplicada sea del tipo $R = C3$. En el ejemplo de la figura 5, el valor de C3 aumenta desde un valor C3_1t, para un valor de ángulo de aguilón dado Ad_{min} , llamado ángulo de aguilón mínimo, hasta un valor C3_4t, para el valor de ángulo de aguilón máximo Af_{max} que está comprendido por ejemplo entre 30 y 45°, preferentemente 35°. Se puede prever que Af_{min} esté comprendido entre 5° y 25°, por ejemplo 15°.

En este caso, el valor C3_1t corresponde a la necesidad de realizar una vuelta de volante para girar las ruedas de un lado al otro, mientras que el valor C3_4t corresponde a la necesidad de realizar 4 vueltas de volante para girar las ruedas de una lado al otro.

En el ejemplo de la figura 5, el valor de C3 es constante cuando el valor de ángulo del aguilon está comprendido entre 0 y Af_min. En el ejemplo de la figura 5, la curva de C3 es de tipo logarítmico a partir de Af_min. Bien entendido otros aspectos de curva pueden ser considerados.

- 5 Dicho de otro modo, considerando que los eventuales otros parámetros de cálculo están inalterados, la relación de dirección es baja cuando el ángulo del aguilon es bajo, y es más elevada cuando el ángulo del aguilon es más importante.

Así, la toma en cuenta del ángulo del aguilon permite aumentar el valor de la relación de dirección cuando el ángulo sobrepasa el valor Af_min, lo cual permite mejorar todavía más la seguridad de maniobra del vehículo, evitando con ello un vuelco de dicho vehículo.

- 10 El valor de la relación de dirección puede también determinarse en función de uno o varios otros parámetros, tales como la velocidad de desplazamiento del vehículo como se detalla a continuación.

Preferentemente, el módulo de control 102 de la relación de dirección R está configurado con el fin de modificar la relación de dirección R teniendo en cuenta también la velocidad de desplazamiento del vehículo. La velocidad de desplazamiento del vehículo puede ser transmitida al módulo de control 102 por el ordenador 101 del vehículo.

- 15 En particular, se puede prever que la relación de dirección R a aplicar se calcule sobre la base de una relación de dirección, llamada principal o convencional, indicada por R1 que es función de la velocidad del vehículo Vv, al cual se aplica C3 como factor de corrección que es función del ángulo del aguilon. Dicho de otro modo, se puede prever que la relación de dirección R a aplicar sea calculada con una fórmula del tipo:

$$R = R1 * C3$$

- 20 En el ejemplo ilustrado en la figura 3, que es un gráfico que proporciona la curva de la relación de dirección principal, indicada por R1, en función de la velocidad de desplazamiento del vehículo, indicada por Vv, la relación de dirección principal R1 se mantiene en un valor constante (el valor mínimo R1_1t), de 0 km/h (detención del vehículo) hasta un valor de velocidad dado, indicado por Vv_min. En el ejemplo ilustrado, el valor mínimo R1_1t corresponde al hecho que el conductor debe realizar solamente una vuelta de volante para girar las ruedas a tope de un lado al otro.

- 25 Por encima de la velocidad Vv_min, el valor de R1 aumenta hasta alcanzar para Vv_max un valor máximo R1_4t correspondiente en el ejemplo ilustrado al hecho de tener que dar 4 vueltas de volante para girar las ruedas a tope de un lado al otro. El aumento de R1 con la velocidad permite aumentar el valor de la relación de dirección R a aplicar y aumentar así el desplazamiento angular del volante a realizar para girar las ruedas, lo cual mejora la seguridad de conducción.

- 30 En el ejemplo de la figura 3, la curva de R1 es del tipo logarítmico a partir de Vv_min. Bien entendido otros aspectos de curva pueden ser considerados.

Según este modo de realización, C3 es utilizado como un factor de corrección que es función del valor angular del aguilon. Se puede a título de ejemplo fijar el valor C3_1t en 1 y el valor C3_4t en 4.

- 35 De este modo, la toma en cuenta del ángulo del aguilon permite aumentar el valor de la relación de dirección cuando el ángulo sobrepasa el valor Af_min, lo cual permite mejorar todavía más la seguridad de maniobra del vehículo, evitando un vuelco de dicho vehículo, en particular cuando la velocidad del vehículo aumenta.

- 40 Así, en la parada o a muy poca velocidad, es decir para una velocidad del vehículo inferior a Vv_min, y cuando el ángulo del aguilon es bajo, por ejemplo para un valor Af inferior a Af_min, la relación de dirección R se calcula corrigiendo el valor de R1 (que es entonces próximo o igual a R1_1t, lo cual corresponde a una necesidad de realizar solamente 1 vuelta del volante para girar las ruedas a tope de un lado al otro), con la ayuda del factor de corrección C3 (cuyo valor C3_1t es bajo, por ejemplo igual a 1, debido al bajo ángulo del aguilon. Así a baja velocidad del vehículo, y para un pequeño ángulo del aguilon, el conductor puede rápidamente girar las ruedas del vehículo ya que el riesgo de basculamiento es limitado.

- 45 A la inversa, para un ángulo del aguilon próximo a Af_max, la relación de dirección R se calcula corrigiendo el valor de R1 (que es entonces próximo o igual a R1_1t, lo cual corresponde a una necesidad de realizar solamente 1 vuelta de volante para girar las ruedas a tope de un lado al otro), con la ayuda del factor de corrección C3 (con el valor C3_4t es importante, por ejemplo igual a 4, debido al ángulo del aguilon importante).

- 50 El ordenador realiza la operación $R = R1 * C3$, es decir $R = R1_1t * 4$ de forma que el valor de la relación de dirección a aplicar corresponda a la necesidad de realizar 4 vueltas de volante para girar las ruedas a tope de un lado y del otro.

Así, aunque la velocidad del vehículo sea baja, cuando el ángulo del aguilon ha aumentado, la relación de dirección se aumenta para limitar el riesgo de volcado que resulta del ángulo del aguilon importante.

- 5 Además, cuando la velocidad del vehículo aumenta por ejemplo cerca de V_{v_max} y para un ángulo del aguilon próximo a A_{f_max} , la relación de dirección R se calcula corrigiendo el valor de R_1 (que es entonces próximo o igual a R_{1_4t} , lo cual corresponde a una necesidad de realizar 4 vueltas de volante para girar las ruedas a tope de un lado al otro), con la ayuda del factor de corrección C_3 (cuyo valor C_{3_4t} es importante, por ejemplo igual a 4, debido al ángulo del aguilon importante).

La relación de dirección es así aún aumentada para limitar el riesgo de vuelco debido a la combinación del aumento de velocidad del vehículo y del aumento del ángulo del aguilon.

- 10 Se puede prever que la toma en cuenta del factor de corrección C_3 se aplique a todo el margen de velocidad de desplazamiento del vehículo o a una parte solamente. Según un modo de realización, la influencia del ángulo del aguilon sobre la relación de dirección solo es activada a partir de una velocidad dada del vehículo y/o a partir de un ángulo del aguilon dado.

- 15 La modificación de la relación puede también tener en cuenta un parámetro de manipulación del volante y/o de la velocidad de desplazamiento del vehículo como se ha explicado anteriormente.

Así, según un modo de realización la relación de dirección R a aplicar se calcula por la fórmula:

$$R = R_1 * C_2 * C_3$$

- 20 C_2 es el factor de corrección en función del valor angular del volante. En el ejemplo de la figura 4, que es un gráfico que proporciona la curva del coeficiente de corrección C_2 en función de la velocidad angular del volante, indicada por V_a , el coeficiente de corrección C_2 disminuye cuando la velocidad angular V_a del volante aumenta. La disminución puede ser lineal o no (particularmente de forma cóncava o convexa) como lo ilustran los diferentes aspectos de las curvas representadas con líneas de trazo interrumpido.

- 25 El módulo de control calcula entonces la relación de dirección R a aplicar corrigiendo la relación de dirección R_1 principal definida en función de la velocidad V_v del vehículo (figura 3) por el coeficiente de corrección C_2 que está definido en función de la velocidad angular del volante (figura 4) y por el coeficiente C_3 (figura 5) definido anteriormente.

- 30 Así, a título de ejemplo, para un ángulo del aguilon dado, una velocidad dada del vehículo, y cuando el conductor gira lentamente su volante, por ejemplo, para un valor V_a inferior a V_{a_min} , la relación de dirección R se calcula corrigiendo el valor de R_1 con la ayuda del factor de corrección C_3 y del factor de corrección C_2 cuyo valor próximo a C_{2_4t} es importante, por ejemplo igual a 4, debido a la lenta velocidad de pivotamiento del volante.

El valor de V_{a_min} puede estar comprendido entre 0 y 2 vueltas por segundo, preferentemente entre 0 y 1 vueltas por segundo, o entre 0,1 y 0,5 vueltas por segundo. A título de ejemplo se puede elegir V_{a_min} comprendido entre 0 y 0,2 vueltas por segundo.

- 35 Al contrario, para un ángulo del aguilon dado, una velocidad dada del vehículo, y cuando el conductor gira rápidamente su volante, por ejemplo para un valor V_a próximo a V_{a_max} , la relación de dirección R se calcula corrigiendo el valor de R_1 con la ayuda del factor de corrección C_3 y del factor de corrección C_2 cuyo valor C_{2_1t} es bajo, por ejemplo igual a 1, debido a la gran velocidad de pivotamiento del volante.

El ordenador realiza la operación $R = R_1 * C_2$, es decir $R = R_{1_1t} * 1$ de forma que el valor de la relación de dirección a aplicar corresponda a la necesidad de realizar 1 vuelta de volante para girar las ruedas a tope de un lado y de otro.

- 40 Así, el operario puede, girando rápidamente el volante, maniobrar rápidamente para realizar a baja velocidad de desplazamiento del vehículo trayectos de un punto a otro, lo cual resulta particularmente útil en el caso de una carga o descarga entre dos zonas próximas. En efecto, no tiene necesidad de realizar un gran número de vueltas del volante para maniobrar su vehículo. Al contrario, puede manejar con precisión el vehículo girando suavemente el volante para posicionarse correctamente delante de la zona deseada.

- 45 Se puede prever que la toma en cuenta del factor de corrección C_2 se aplique a todo el margen de velocidad de desplazamiento del vehículo o a una parte solamente. Los márgenes de toma en cuenta de los coeficientes de corrección C_2 y C_3 pueden o no cubrirse, total o parcialmente.

- 50 Ventajosamente, el vehículo comprende también un captador de carga C_6 configurado para determinar la carga en, o en la proximidad del extremo del brazo 6 telescópico. El módulo de control 102 de la relación de dirección se encuentra entonces configurado para modificar la relación de dirección R en función de la indicada carga determinada, lo cual permite aumentar la relación de dirección en caso de carga superior a un valor de umbral.

Una configuración de este tipo del módulo de control permite reducir el riesgo de basculamiento del vehículo y mejorar la precisión de posicionamiento del vehículo, particularmente cuando el conductor gira lentamente el volante para desplazar con precisión el vehículo, facilitando la maniobra del vehículo cuando el conductor gira rápidamente el volante para particularmente cambiar de dirección.

- 5 Como se ha explicado más arriba, según un modo de realización particular, el módulo de control 102 de la relación de dirección R está configurado con el fin de modificar la relación de dirección R teniendo en cuenta el ángulo del
10 aguilón y/o de la longitud del brazo y/o de la carga en el extremo del brazo, y de preferencia la velocidad de desplazamiento del vehículo y eventualmente la velocidad angular del volante. La velocidad de desplazamiento del vehículo puede ser transmitida al módulo de control 102 por el ordenador 101 del vehículo. De igual modo los otros
15 parámetros pueden ser obtenidos con la ayuda del ordenador y de los captadores asociados, luego estos parámetros pueden ser transmitidos al módulo de control.

- 15 El vehículo comprende un sistema de tratamiento y de cálculo electrónico y/o informático 100 que comprende el primer ordenador 101 configurado para tratar los datos procedentes de los captadores y pilotar los accionadores eléctricos del vehículo. Un segundo ordenador 102 está conectado con el primer ordenador 101. El mencionado
20 módulo de control de la relación de dirección está implementado en el mencionado segundo ordenador 102. En variante, el indicado primer ordenador y el segundo ordenador pueden ser realizados en forma de una misma unidad de tratamiento electrónico y/o informático, es decir en forma de un mismo ordenador.

- 20 El dispositivo 20 de transmisión de dirección es del tipo hidráulico. Según un modo de realización ilustrado en la figura 1, el dispositivo 20 de transmisión de dirección comprende un circuito de dirección hidráulico presurizado por
25 una bomba 19, también llamada bomba accesorio. El dispositivo 20 de transmisión de dirección comprende un sistema de gato hidráulico 14 acoplado en las ruedas directrices 11. El sistema de gato hidráulico comprende gatos hidráulicos que permiten dirigir las ruedas en un sentido u otro y por un ángulo de dirección dado en función de la rotación del volante. En el ejemplo ilustrado en las figuras, las ruedas delanteras y las ruedas traseras son
30 directrices de forma que el sistema de gato comprende dos gatos. En variante, cuando solo las ruedas delanteras son directrices se puede prever que el sistema de gato comprenda un solo gato.

El vehículo comprende también un distribuidor hidráulico 13, que forma una válvula de prioridad, con el fin de garantizar un caudal disponible suficiente en el circuito hidráulico de dirección con relación a las otras funciones hidráulicas accesorias.

- 30 Una bomba de dirección 12, formada por una válvula de 3 vías, está acoplada al volante 10 con el fin de proporcionar un caudal de líquido de dirección, proporcionado por la bomba accesorio 19, en función de un parámetro relacionado con el brazo telescópico, de preferencia la velocidad de desplazamiento del vehículo, y eventualmente la velocidad de rotación del volante. La bomba de dirección 12 dirige el líquido de dirección
35 proporcionado por la bomba accesorio 19 de un lado o del otro de cada uno de los gatos 14 en función del sentido de rotación del volante 10.

- 35 El vehículo comprende también una electroválvula proporcional 15 accionable por el módulo de control 102 para controlar el aporte de un caudal de líquido de dirección suplementario al circuito hidráulico en función de la relación de dirección definida por el módulo de control.

La electroválvula proporcional puede estar alojada con la bomba de dirección dentro de una misma caja 17 llamada Orbitrol, o disponerse en otro lugar en el circuito hidráulico entre la bomba de dirección y el sistema de gato.

- 40 El módulo de control 102 determina la relación de dirección a aplicar en función del o de los parámetros determinados por el o los captadores como se ha explicado anteriormente, y controla entonces, por ejemplo por mediación del calculador 101 de gestión del vehículo, la activación de la electroválvula proporcional con el fin de inyectar en el sistema de gatos hidráulicos 14 un caudal de líquido correspondiente a la relación de dirección
45 calculada.

- 45 Se puede prever que el vehículo comprenda medios de desactivación que permitan desactivar el módulo de control 102 de la relación de dirección de forma que la relación de dirección sea la relación de dirección definida por defecto. Por ejemplo, la desactivación puede ser activada como consecuencia de la detección de un
50 disfuncionamiento del vehículo.

- 50 El sistema de tratamiento y de cálculo, o también el o cada ordenador, puede ser realizado en forma de componentes electrónicos y/o de un procesador informático, por ejemplo de tipo microprocesador o microcontrolador. El módulo de control de la relación de dirección puede entonces ser realizado en forma de programas implementados que comprenden instrucciones informáticas que permiten realizar su función, o en forma de componentes electrónicos expresos.

- 55 Estos programas de ordenador, o instrucciones informáticas, pueden ser contenidos en dispositivos de almacenado de programa, por ejemplo soportes de almacenado de datos digitales legibles por ordenador, o programas

ejecutables. Los programas o instrucciones pueden también ser ejecutados a partir de periféricos de almacenado de programa.

- 5 Ventajosamente, se puede prever que la relación de dirección pueda llegar o ser fijada en un cierto valor hasta una velocidad dada de desplazamiento del vehículo, luego aumentar la relación de dirección R a medida que la velocidad de desplazamiento aumenta para tender a una relación de dirección por defecto. Se entiende por relación de dirección por defecto la relación de dirección que resulta de la construcción del vehículo sin activación del módulo e control de la relación. Una concepción de este tipo facilita la maniobra del vehículo en la parada o en baja velocidad de desplazamiento, manteniendo una seguridad y una comodidad de conducción a velocidad más elevada para limitar la reactividad del vehículo.
- 10 Se apreciará que la relación de dirección está definida por convención como siendo igual a $\text{Alfa} / \text{Beta}$ pero la relación de dirección podría en variante definirse como siendo igual a Beta/Alfa , lo cual no cambia el hecho de que la relación de dirección sea modificada en función de un parámetro relacionado con el brazo telescópico, tal como el ángulo del aguilón y/o la longitud del brazo telescópico. Bien entendido, las fórmulas de cálculo de la relación de dirección según los diferentes modos de realización deben entonces adaptarse a la convención retenida.
- 15 La invención no está limitada a los modos de realización ilustrados en los dibujos. En consecuencia, debe entenderse que, cuando las características mencionadas en las reivindicaciones adjuntas son seguidas por signos de referencia, estos signos se incluyen únicamente con el fin de mejorar el entendimiento de las reivindicaciones y no son en modo alguno limitativos del alcance de las reivindicaciones.
- 20 Además, el término « que comprende » no excluye otros elementos o etapas. Además, de las características o etapas que han sido descritas con referencia a uno de los modos de realización expuestos más arriba pueden igualmente ser utilizadas en combinación con otras características o etapas de otros modos de realización expuestos más arriba.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de modificación de la relación de dirección para un vehículo con brazo (6) telescópico inclinable, comprendiendo el vehículo ruedas directrices (11), un volante (10) de dirección y un dispositivo (20) de transmisión de dirección que permite transmitir el movimiento de dirección entre el volante (10) y las ruedas directrices (11) según una relación de dirección $R = \text{Alfa} / \text{Beta}$, donde Alfa es el ángulo de giro del volante, y Beta es el ángulo de giro de las ruedas, caracterizado por que el sistema comprende:
 - un captador configurado para determinar un parámetro relacionado con el brazo telescópico, por ejemplo un captador del ángulo (Af) formado por el brazo telescópico con el plano de apoyo en el suelo de las ruedas del vehículo, y/o un captador de la longitud (L6) del brazo telescópico,
- 5 10 - un módulo de control (102) de la relación de dirección configurado para calcular la relación de dirección R en función de dicho parámetro relacionado con el brazo telescópico.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que, el indicado sistema que comprende un captador de carga configurado para determinar la carga en, o en la proximidad del, extremo del brazo (6) telescópico, el módulo de control (102) de la relación de dirección está configurado para calcular la relación de dirección R en función de la
- 15 indicada carga determinada.
3. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, el indicado sistema que comprende un captador (C10) del ángulo de dirección del volante, el módulo de control (102) de la relación de dirección R está también configurado para calcular la relación de dirección en función de un parámetro de manipulación del volante, de preferencia calculado a partir del ángulo de dirección del volante.
- 20 4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que el indicado parámetro de manipulación del volante comprende la velocidad angular del volante (10).
5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que el módulo de control (102) de la relación de dirección está configurado para calcular la relación de dirección R en función también de la velocidad de desplazamiento del vehículo.
- 25 6. Sistema según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que el indicado parámetro de manipulación del volante comprende la aceleración angular del volante (10).
7. Sistema según una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que el indicado parámetro de manipulación del volante comprende la posición angular del volante (10) y/o la carrera angular recorrida continuamente.
8. Vehículo rodante que comprende:
 - ruedas directrices (11);
 - un volante (10) de dirección;
 - un dispositivo (20) de transmisión de dirección que permite transmitir el movimiento de dirección entre el volante (10) y las ruedas directrices (11) según una relación de dirección $R = \text{Alfa} / \text{Beta}$, donde Beta es el ángulo de giro de las ruedas, y Alfa es el ángulo de giro del volante;
- 35 caracterizado por que el indicado vehículo comprende un sistema de modificación de la relación de dirección conforme a una de las reivindicaciones anteriores.
9. Vehículo según la reivindicación 8, caracterizado por que el módulo de control (102) de la relación de dirección (R) está configurado con el fin de calcular la relación de dirección (R) en función del hundimiento del pedal de aceleración.
- 40 10. Vehículo según una de las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado por que el dispositivo (20) de transmisión de dirección comprende un circuito hidráulico.
11. Vehículo según la reivindicación 10, caracterizado por que el circuito hidráulico comprende:
 - una bomba (19), también llamada bomba accesorio, que permite presurizar el circuito hidráulico;
 - un sistema de gato hidráulico (14) acoplado a las ruedas directrices (11);
- 45 - una bomba de dirección (12) que permite dirigir el líquido de dirección por un lado u otro del o de cada gato del sistema de gato hidráulico (14) en función de la rotación del volante;

- un sistema de aporte de caudal, de preferencia una electroválvula proporcional (15) controlable por el módulo de control (102) para aportar un caudal suplementario de líquido de dirección al circuito hidráulico en función de la relación de dirección definida por el módulo de control.

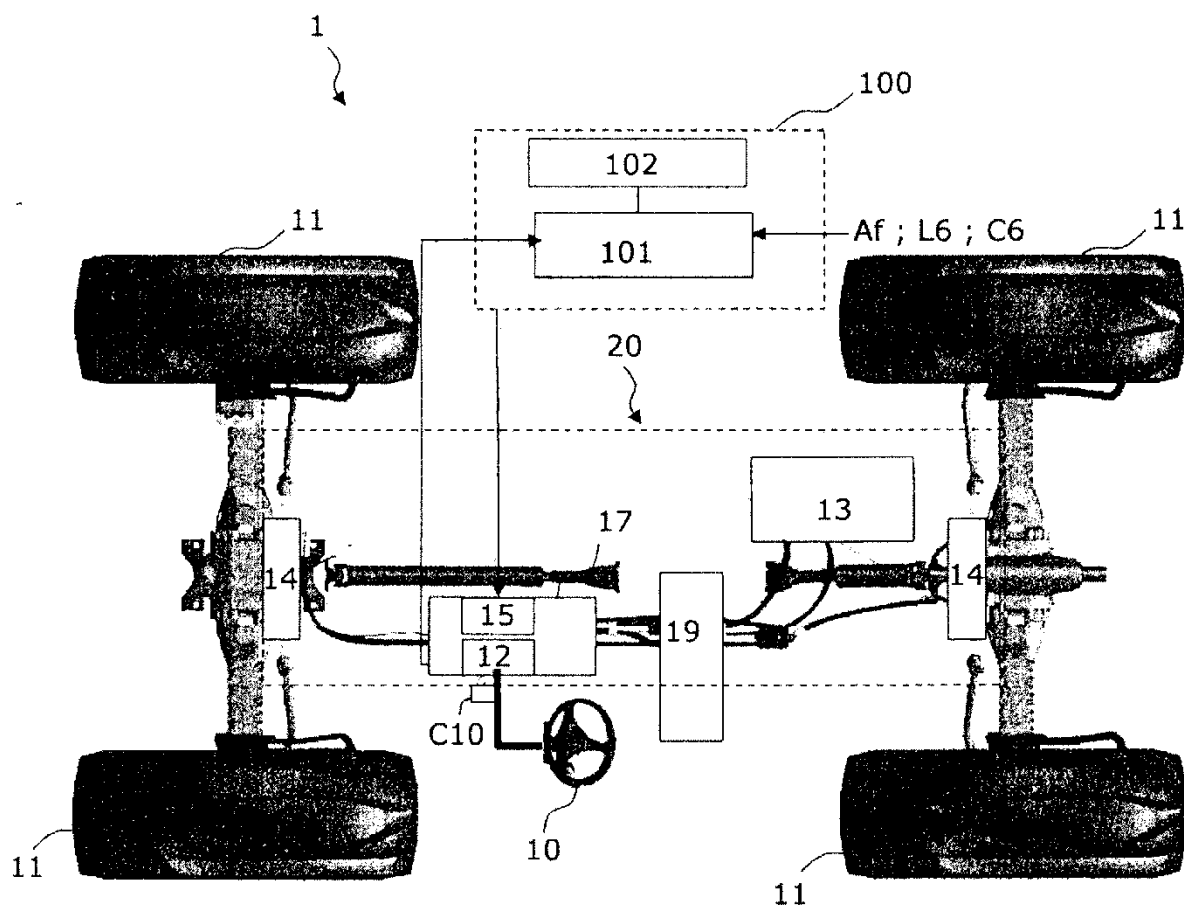


FIG.1

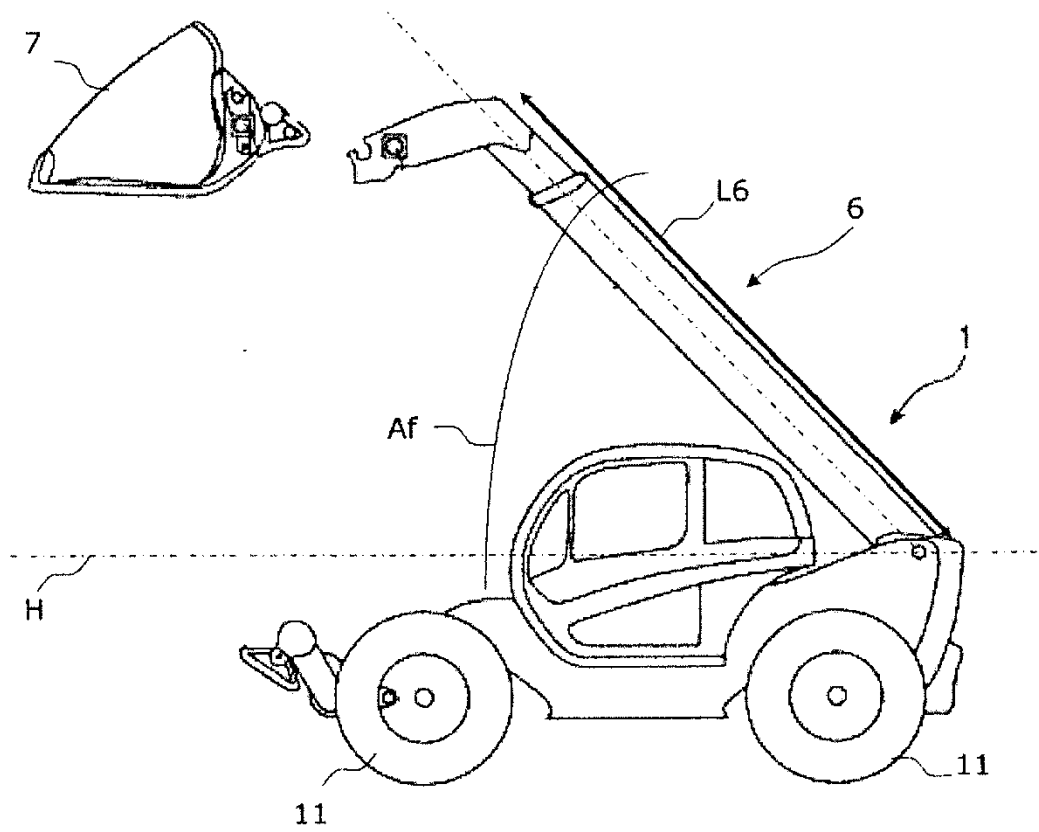


FIG.2

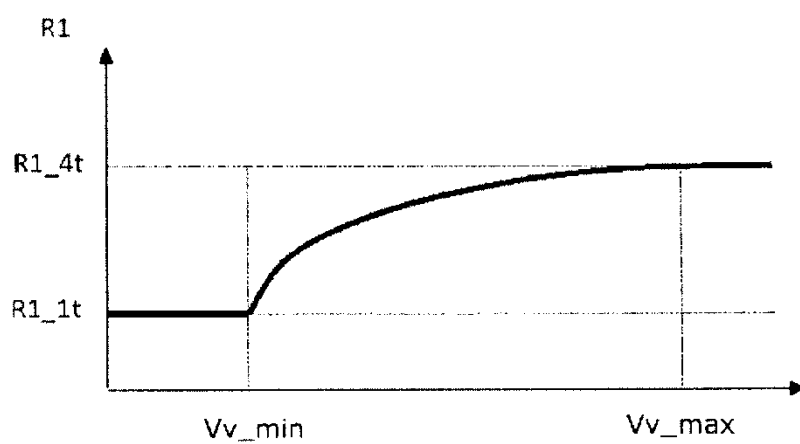


FIG.3

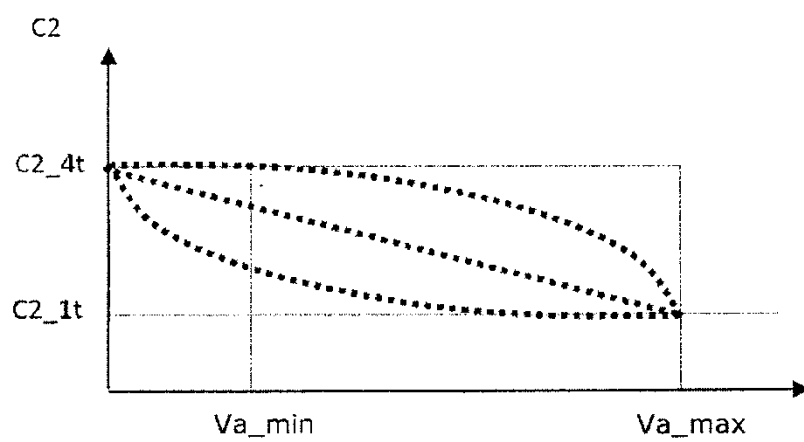


FIG.4

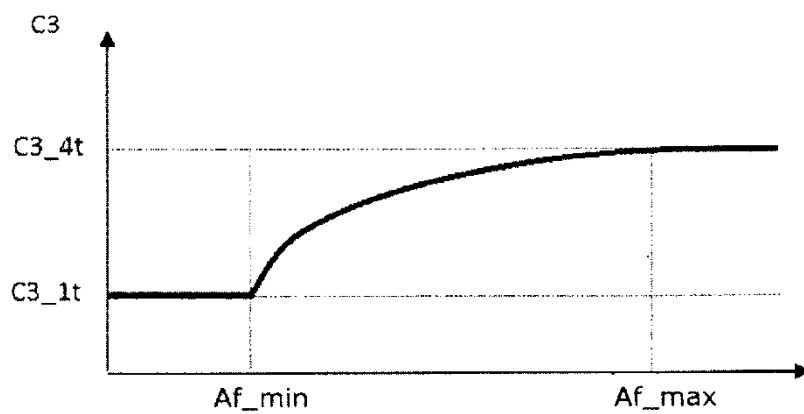


FIG.5