



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 600**

51 Int. Cl.:
B60R 21/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05850511 .6**

96 Fecha de presentación : **30.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1855918**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco.**

30 Prioridad: **28.02.2005 DE 10 2005 008 976**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Lich, Thomas;**
Schmid, Michael y
Kröniger, Mario

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 308 600 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).

ES 2 308 600 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para determinar un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco.

5 Estado de la técnica

La presente invención comprende un procedimiento y un dispositivo para la determinación de un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco.

10 Las memorias DE 100 19 416 A1, DE 100 19 417 A1 y DE 100 19 418 A1 describen conceptos generales acerca de la captación de un vuelco, con procedimientos o dispositivos que se basan en la evaluación de un sensor de tasa de giro y dos sensores de aceleración, integrados en el equipo de mando central de los airbags. El sensor de la tasa de giro determina, según el principio de giroscopio, la velocidad de rotación alrededor del eje longitudinal del vehículo; 15 los sensores de aceleración miden adicionalmente la aceleración del vehículo en los ejes perpendicular y vertical del vehículo. En el algoritmo principal se evalúa la tasa de giro. Con los valores de medición de los sensores de aceleración se puede reconocer, por un lado, el tipo de vuelco y, por otro lado, estos valores sirven para la evaluación de plausibilidad. Si el algoritmo de la tasa de giro reconoce un volteo, se activan las medidas de seguridad, sólo en caso de la liberación simultánea a través del control de plausibilidad.

20 En la memoria DE 101 49 112 A1 se describe una decisión de accionamiento a tiempo en un vuelco con aceleración lateral muy elevada, gracias a la incorporación de un denominado ángulo de flotación y una velocidad transversal del vehículo, así como el movimiento de inclinación del vehículo.

25 Sin embargo, la determinación del ángulo de flotación en un área angular mayor que 20° y, a partir de ello, la velocidad lateral, como se requiere para el reconocimiento de un vuelco, no se puede ser llevada a cabo por procedimientos conocidos como los aplicados, por ejemplo, en la regulación del comportamiento dinámico. Estos sólo son adecuados para áreas angulares debajo de los 10° como por ejemplo, procedimientos que utilizan un modelo a partir de característica de neumáticos y de la fuerza de guía lateral. El área reducida de validez está fundamentada en que una 30 regulación del comportamiento dinámico ya no se puede llevar a cabo exitosamente en el caso de ángulos de flotación mayores.

35 La memoria DE 102 39 406 A1 describe un dispositivo para la determinación de ángulos de flotación mayores que 20°, y de la velocidad lateral para reconocer el vuelco. Este dispositivo divide el estado del vehículo en fases temporales sucesivas y, en cada fase individual, determina de manera diferenciada el ángulo de flotación y la velocidad transversal del vehículo a partir de los datos de la dinámica del vehículo. En ese caso, es desventajoso que el ángulo de flotación inicial para colocar el algoritmo sea un parámetro constante que depende de la aplicación y del vehículo.

40 Ventajas de la invención

El procedimiento acorde a la invención y el dispositivo acorde a la invención para determinar un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco, con las características de las reivindicaciones independientes 1 y 6 posibilita que se realice una estimación del ángulo inicial en la primera fase de estado que caracteriza al estado de marcha estable del vehículo. Esto presenta la ventaja de que, aún en el caso de 45 ángulos de flotación ya mayores, esté dada una correcta colocación del algoritmo, de la cual se desprende luego una velocidad lateral correcta.

La idea principal de la invención se describe a continuación.

50 El núcleo de la invención es una estimación continua del ángulo de flotación inicial que, en el caso de una desviación del vehículo, se utiliza para el ángulo inicial del algoritmo. El ángulo inicial determinado puede, a su vez, adoptar dimensiones de ± 0 hasta un valor susceptible de ser parametrizado, en el rango de 40°.

55 En la práctica se presentan maniobras críticas de marcha que pueden provocar un lento incremento del ángulo de flotación, especialmente, en el caso de valores de fricción bajos, es decir, sobre hielo o en una carretera mojada. Si entonces el sistema de control del comportamiento dinámico del vehículo, por ejemplo, ESP, ya no puede realizar el apoyo, se incrementa la posibilidad de un potencial proceso de vuelco en el cual el vehículo sale al arcén. En ese caso, durante desplazamientos lentos, pueden presentarse, hasta cierto momento, señales apenas relevantes para el algoritmo del análisis del comportamiento dinámico (siglas: FDA o VDA). Esto significa que las magnitudes utilizadas para la 60 determinación de la velocidad lateral como velocidad de guiñada, la aceleración longitudinal y lateral, así como la velocidad longitudinal, son tales que no provocan la activación del algoritmo mediante los valores umbral regulados. Pero si se bajan aún más los umbrales, esto provoca situaciones de mal uso, que pueden conformarse en efectos indeseados. Una ventaja fundamental de la invención consiste en llevar a cabo, en segundo plano, una estimación continua del ángulo de flotación inicial y, al superar los umbrales críticos, poner a disposición del algoritmo del 65 comportamiento dinámico un ángulo de flotación inicial adaptado a la situación respectiva.

De allí se desprende, además, la ventaja de que junto con una estimación mejorada de la velocidad lateral, la robustez del algoritmo no se deteriora. De ese modo, la diferencia, es decir, el desplazamiento de fases que se presenta

ES 2 308 600 T3

entre el ángulo de flotación real y el estimado puede ser minimizado y la determinación de la velocidad lateral puede ser representada con exactitud al alcanzar la velocidad crítica. De este modo se puede lograr un mejor desempeño de accionamiento, dado que puede determinarse con mayor exactitud el momento en el que un vehículo eventualmente da un vuelco o no, en el caso de un evento "Soil-Trip" (evento de salida fuera de la carretera). De ese modo, también se incrementa la confiabilidad de otras aplicaciones que utilizan la velocidad lateral como magnitud de entrada.

Un procedimiento para determinar un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco en un proceso de vuelco de un vehículo con, al menos, un análisis sensorial para señales dinámicas del vehículo y un mecanismo de mando para activar elementos de retención, que divide el estado de marcha del vehículo en fases de estado temporales sucesivas con los siguientes pasos de procedimiento ejecutados continuamente en la primera fase de estado:

- (S1) Cálculo de una modificación del ángulo de flotación a partir de las señales dinámicas del vehículo;
- (S2) Comparación de la modificación del ángulo de flotación calculada con un valor umbral predeterminable; y
- (S3) Determinación del ángulo de flotación inicial a partir de la modificación del ángulo de flotación calculada, dependiendo del valor umbral, para una primera área de modificaciones reducidas del ángulo de flotación o para una segunda área de valores mayores de modificaciones del ángulo de flotación.

A su vez, es ventajoso que el paso de procedimiento (S3) presente los siguientes pasos parciales:

- (S3.1) Reponer o ingresar los valores iniciales de las señales dinámicas del vehículo mediante una lógica de reposición;
- (S3.2) determinar el ángulo de flotación inicial integrando la modificación del ángulo de flotación (β) calculada con una constante de integración en la primera área; o
- (S3.2) Determinar el ángulo de flotación inicial integrando la modificación del ángulo de flotación sin constante de integración en la segunda área;
- (S3.4) Emitir el ángulo de flotación inicial determinado, de ese modo, para la segunda fase de estado en el caso de un instante de ruptura; o
- (S3.5) Retroceder al paso de procedimiento si la comparación con el valor umbral predeterminable arroja como resultado nuevamente la primera área.

La constante de integración es susceptible de ser parametrizada y presenta valores < 1 . De allí se desprende ventajosamente que el ángulo de flotación no conduce a errores por la integración continua y la problemática vinculada con ello del desplazamiento prolongado.

Se prefiere configurar la primera área de modificaciones del ángulo de flotación reducidas (β) para $0^\circ < |\beta| < 4^\circ$ y la segunda área de mayores modificaciones del ángulo de flotación (β) para $Y^\circ < |\beta| < X^\circ$, y que los parámetros Y e X sean predeterminables, es decir, susceptibles de ser parametrizados. En este caso se pueden separar ventajosamente las marchas en línea recta de las marchas dinámicas en curvas, asimismo, en las marchas en curvas la probabilidad de una desviación es mayor.

Un dispositivo acorde al procedimiento, para determinar un ángulo de flotación inicial para el reconocimiento de un derrapado durante la captación del vuelco en un proceso de vuelco de un vehículo con, al menos, un análisis sensorial para señales dinámicas del vehículo y un mecanismo de mando para activar elementos de retención, que divide el estado de marcha del vehículo en fases de estado temporales sucesivas está caracterizado porque el dispositivo presenta una unidad de cálculo para el cálculo continuo del ángulo de flotación inicial.

En un modo de ejecución especialmente preferido, la unidad de cálculo presenta una unidad de determinación de un ángulo de flotación inicial con:

- un primer bloque lógico para determinar una modificación del ángulo de flotación a partir de las señales dinámicas del vehículo;
- un segundo bloque lógico para determinar una modificación del ángulo de flotación a partir de las señales dinámicas del vehículo;
- un bloque de comparación para la comparación de la modificación del ángulo de flotación del segundo bloque lógico y para la emisión de una señal de comparación;
- un tercer bloque lógico para la selección de una unidad de subfases a partir de la señal de comparación del bloque de comparación;

ES 2 308 600 T3

- un bloque de integración para la integración de la modificación del ángulo de flotación suministrada por el primer bloque lógico;
- una lógica de reposición para reponer o ingresar los valores iniciales de las señales dinámicas del vehículo;
- una primera unidad de subfases para el cálculo del ángulo de flotación inicial con una primera normativa de cálculo utilizando los valores de emisión de la lógica de reposición y del bloque de integración;
- un bloque de emisión para la emisión del ángulo de flotación inicial calculado para una segunda fase de estado siguiente; y con
- un dispositivo de memoria para almacenar los valores de datos predeterminables.

Es ventajoso que la unidad de cálculo esté configurada como componente del software del mecanismo de mando, dado que, de ese modo, no se requiere un espacio constructivo adicional para el dispositivo acorde a la invención.

Acondicionamientos ventajosos y perfeccionamientos de la invención se desprenden de las reivindicaciones y de las descripciones en relación con los dibujos.

20 Dibujos

La presente invención se detalla a continuación a partir del ejemplo de ejecución presentado en la figura de los dibujos.

Se muestra, en este caso:

Figura 1 una representación gráfica de un desarrollo de un ángulo de flotación en representación estimada, en comparación con un ángulo de flotación de referencia acorde al estado de la técnica;

Figura 2 un diagrama de estado de un algoritmo de comportamiento dinámico;

Figura 3 un diagrama de estado de un algoritmo de comportamiento dinámico en una ejecución acorde a la invención;

Figura 4 una pantalla de esqueleto modular de un modo de ejecución acorde a la invención de una unidad de determinación de un ángulo de flotación inicial;

Figura 5 una representación gráfica de un desarrollo de un ángulo de flotación con estimación continua, en comparación con un ángulo de flotación de referencia acorde a un modo de ejecución de la presente invención y

Figura 6 una representación en bloque de un dispositivo acorde a la invención.

Descripción de los ejemplos de ejecución

El significado de la seguridad pasiva en vuelcos de vehículos es muy alto, dado que gran parte de accidentes mortales con un solo vehículo se pueden atribuir a un volteo. En el total de accidentes ocurridos, el vuelco o volteo de vehículos alcanza en la actualidad un porcentaje del 20%.

A partir de estos antecedentes existen nuevos conceptos para la percepción de vuelcos, que, por ejemplo, ya en un punto temporal temprano pueden captar un vuelco de un vehículo. De ese modo se garantiza que los dispositivos de seguridad como tensores de cinturón, airbag de cabecera y arco sean activados a tiempo y se reduzca un riesgo de heridas. Los sistemas utilizados hasta ahora para reconocer un vuelco contemplan los balanceos y las aceleraciones en las direcciones "x", "y" y "z" del vehículo. En base a ello, es posible un reconocimiento seguro de un vuelco de un vehículo. Pero la decisión sólo puede tomarse de manera segura en un momento tardío del proceso de vuelco, que se encuentra habitualmente en un ángulo de balanceo de entre 20° y 40°. Pero en determinados casos de vuelcos de vehículos esto es demasiado tarde, por ejemplo, en los denominados Soil-Trips, en los que el vehículo sale al arcén y debido a las diferentes composiciones de la carretera y el arcén puede derrapar. Tomar demasiado tarde tales decisiones puede no proteger suficientemente a los pasajeros, dado que, debido a la aceleración lateral muy elevada, ya han sufrido un desplazamiento lateral que restringe el uso de, por ejemplo, airbags de ventanas.

Para poder tomar esa decisión tardía con anterioridad, en un reconocimiento de un vuelco se incorpora un ángulo de flotación del vehículo, como ha sido mencionado anteriormente, en el estado de la técnica. La figura 1 nos permite ilustrar el punto de partida en el cual se basa la presente invención, en la figura se representa gráficamente un desarrollo de un ángulo de flotación 5 en una representación estimada en comparación con el ángulo de flotación de referencia 3.

El ángulo de flotación real β está aplicado a lo largo del tiempo t como un ángulo de flotación de referencia 3 en su desarrollo durante un proceso de derrapado. Con la curva 5 está representado un segundo ángulo de flotación estimado a través del algoritmo. El vehículo se encuentra en un estado de marcha inicial en el cual el ángulo de flotación de

ES 2 308 600 T3

referencia 3 es primeramente reducido, pero luego se incrementa a causa de un estado de marcha crítico, hasta que el vehículo entra en un proceso de derrapado en el instante de desviación t_x . En este momento, el segundo ángulo de flotación estimado 5 en este ejemplo, con su valor inicial, asciende a 2° . Este valor inicial se obtiene a partir de una constante, como ya ha sido mencionado en lo que respecta al estado de la técnica. A partir de este valor inicial ahora se continúa calculando el ángulo de flotación en el algoritmo, dependiendo de valores del comportamiento dinámico. Se puede reconocer claramente que este valor calculado sigue el desarrollo del ángulo de flotación real 3, pero se debe registrar una diferencia de alrededor de 11° , también denominada retardo de fase.

Este segundo ángulo de flotación estimado 5 se utiliza ahora para el cálculo de una velocidad lateral v_y , a través de la siguiente ecuación:

$$v_y = v_x \cdot \tan(\beta) \quad (1)$$

En este caso, v_x es la velocidad de marcha y β el ángulo de flotación estimado 5. Con el ángulo de flotación 11° menor al ángulo de flotación β también se obtiene, como consecuencia, una velocidad lateral demasiado baja que puede provocar un accionamiento tardío de los elementos de retención.

La presente invención posibilita entonces calcular continuamente el valor inicial del ángulo de flotación, de modo que en el instante de desviación t_x corresponda de la manera más exacta posible al ángulo de flotación real, de modo que el algoritmo pueda llevar a cabo otro cálculo correcto.

A manera de ejemplo, a continuación se describe una posible realización en un modo de ejecución. Para ello, la figura 2 muestra un diagrama de estado de un algoritmo de comportamiento dinámico con cuatro fases de estado 10, 11, 12 y 13 que recorre sucesivamente un vehículo en un proceso de derrapado. En este caso, las flechas de trazo continuo indican los pasos entre las fases de estado, las flechas de líneas de puntos, los pasos de valores entre las fases de estado.

La disposición en este momento del algoritmo de comportamiento dinámico está caracterizada por una detección de la velocidad longitudinal v_x , de la tasa de guiñada ω_z (es decir, la tasa de rotación alrededor del eje vertical del vehículo), de la aceleración lateral a_y , y, de modo opcional, de los giros de las ruedas, de la aceleración longitudinal a_x y de una estimación del ángulo de flotación β (que, sin embargo, sólo tiene validez para ángulos de flotación menores).

La primera fase de estado 10 caracteriza el estado de marcha estable del vehículo. En el instante de desviación, el valor inicial del ángulo de flotación como ángulo de flotación inicial β_{init} es derivado a la segunda fase de estado 11 que caracteriza el estado de desviación del vehículo. En este caso, el ángulo de flotación β_1 se calcula a partir del ángulo de flotación inicial β_{init} y es derivado a la tercera fase de estado 12 en el momento del reconocimiento del derrapado, que caracteriza el estado de derrapado del vehículo. Otro cálculo, de v_x y β_2 , para el paso a una tercera fase de estado 13, se lleva a cabo a continuación. Si durante las fases de estado 11, 12 y 13 se reconoce que se inicia nuevamente un estado estable, el algoritmo retorna a la fase de estado respectivamente anterior.

La determinación del ángulo de flotación inicial β_{init} se lleva a cabo en la primera fase de estado 10, lo cual está representado en la figura 3. La fase de estado 10 está indicada, en tamaño mayor, con una unidad de determinación de un ángulo de flotación inicial 14, que presenta una primera unidad de subfases 15 y una segunda unidad de subfases 16. La estimación mejorada del ángulo de flotación inicial, a su vez, discurre, en un segundo plano, en la primera fase de estado 10. El ángulo de flotación inicial determinado en la segunda unidad de subfases 16 es transmitido luego, al reconocer la desviación del vehículo, como ángulo de flotación inicial β_{init} a la segunda fase de estado 11.

En la fase de estado 10 se encuentra el vehículo durante el funcionamiento normal, es decir, en un estado de marcha estable. Se incluye en él también la marcha en curvas con un ángulo de flotación β reducido. Si se presenta este estado no son importantes el ángulo de flotación β ni la velocidad lateral v_y para el reconocimiento de un vuelco, dado que son muy reducidos para iniciar un movimiento de volcado. La velocidad lateral estimada v_y es entonces igual a cero, lo cual es visible para otros algoritmos. En esta primera fase de estado 10 pueden ser ejecutadas ambas unidades de subfases 15 y 16. Para ello se establece una diferenciación de caso:

Para la primera unidad de subfases 15 vale lo siguiente: $0^\circ < |\beta| < Y^\circ$ La primera unidad de subfases 15 es relevante para la marcha "normal", en la cual se presentan ángulos de flotación β reducidos, en el rango de $Y \approx 4^\circ$. A su vez, se calcula el ángulo de flotación inicial estimado β_{init} :

$$\beta_{init} = Const \cdot \beta_0 + \int \beta \, dt \quad (2)$$

La constante de integración C_{onst} es, a su vez, susceptible de ser parametrizada y presenta valores < 1 , de modo que el ángulo de flotación no conduce a errores por la integración continua de una modificación del ángulo de flotación β y la problemática vinculada con ello del desplazamiento prolongado. En este caso, β_0 es un valor que depende de la

aplicación y del vehículo para el ángulo de flotación β inicial. A su vez, la modificación del ángulo de flotación β se obtiene a partir de las magnitudes de las aceleraciones longitudinal y transversal a_x , a_y , así como de la tasa de guiñada ω_z y de la velocidad del vehículo v_x , que se equipara a la velocidad longitudinal y son suministrados por un análisis sensorial que se encuentra en el vehículo. La modificación del ángulo de flotación β se calcula de la siguiente manera:

$$\dot{\beta} = \omega_z - \frac{a_y \cos(\beta) + a_x \cos(\beta) \sin(\beta)}{v_x} \approx \omega_z - \frac{a_y}{v_x} \text{ para pequeña } \beta \quad (3)$$

Para la segunda unidad de subfases 16 vale lo siguiente: $4^\circ < |\beta| < X^\circ$ A su vez, Y y X son susceptibles de ser parametrizados.

Si se generan mayores modificaciones del ángulo de flotación, como, por ejemplo, en el caso de marchas muy dinámicas en ascensos o descensos en autopistas, entonces se comprueba un valor umbral a través de una ecuación simple,

$$\dot{\beta} \approx \omega_z - \frac{a_y}{v_x} \text{ para pequeña } \beta \quad (4)$$

de modo tal que se lleva a cabo un cambio de la primera unidad de subfases 15 a la segunda unidad de subfases 16. Se obtiene entonces, en la segunda unidad de subfases 16, el cálculo del ángulo de flotación inicial β_{init} :

$$\beta_{init} = \beta_0 + \int \dot{\beta} dt \quad (5)$$

La modificación del ángulo de flotación β utilizada en ese caso se calcula acorde a la ecuación (3).

De allí se obtiene, en resumen, un modo de ejecución de una unidad de determinación de un ángulo de flotación inicial 14 acorde a la invención representada en la figura 4, en forma de una pantalla de esqueleto modular para la determinación del ángulo de flotación inicial β_{init} .

Las magnitudes de comportamiento dinámico a_x , a_y , v_x , ω_z son provistas por un sistema de comportamiento dinámico, es decir, por los sensores correspondientes, presentes en el vehículo, y son utilizadas por el primer y el segundo bloque lógico 17, 18 acorde a la ecuación (3) para la determinación de la modificación del ángulo de flotación β . Al mismo tiempo, éstas y la modificación del ángulo de flotación β son suministradas como magnitudes de entrada a una lógica de reposición 20 que también contiene una información de un ángulo de giro del volante de dirección LW y un ángulo de flotación inicial β provisto por el comportamiento dinámico.

Un bloque de comparación 22 compara la modificación del ángulo de flotación β con un valor umbral predeterminable y transmite el resultado a un tercer bloque lógico 19, que decide, correspondientemente, qué unidad de subfases 15, 16 se utiliza para la determinación del ángulo de flotación inicial β_{init} . Esta es la diferenciación de caso mencionada anteriormente.

Un bloque de integración 21 conduce, en primer lugar, la integración de la modificación del ángulo de flotación β para las normativas de cálculo (2) y (5), y transmite, correspondientemente a la diferenciación de caso establecida en el tercer bloque lógico 19, a la primera o la segunda unidad de subfases 15, 16.

La primera unidad de subfases 15 efectúa la determinación del ángulo de flotación inicial β_{init} acorde a la ecuación (2) y la segunda unidad de subfases 16, acorde a la ecuación (5).

El ángulo de flotación inicial β_{init} así calculado se conduce a un bloque de emisión y está disponible allí para la siguiente fase de estado, para la transmisión.

La lógica de reposición 20 determina los valores iniciales y las condiciones generales para los cálculos en las unidades de subfases 15 y 16. También lleva a cabo un retroceso a valores iniciales si se reconoce una estabilidad.

Un dispositivo de memoria 23 es utilizado para almacenar el valor umbral predeterminable y otros valores que dependen de la aplicación y el vehículo.

La figura 5 muestra, finalmente, los efectos de la aplicación del procedimiento acordes a la invención, para determinar el ángulo de flotación inicial β_{init} . En este caso, la línea de trazo interrumpido con la referencia 4 representa el primer ángulo de flotación inicial β_{init} estimado, que es transmitido al algoritmo en el instante de desviación t_s , para la segunda fase de estado 11. Se puede reconocer claramente que la determinación, acorde a la invención, del ángulo de

ES 2 308 600 T3

flotación inicial β_{init} sigue el desarrollo medio del ángulo de flotación de referencia como ángulo de flotación inicial, asimismo, en el instante de ruptura t_x no se presenta ninguna diferencia o sólo una diferencia menor con respecto al ángulo de flotación real, y el desarrollo del segundo ángulo de flotación 5 calculado por el algoritmo 5 en las siguientes fases de estado sigue el desarrollo del ángulo de flotación real con una diferencia muy reducida.

5

Por ello se incrementa ventajosamente la confiabilidad del algoritmo de vuelco, con una estimación de la velocidad lateral mejorada.

10 La figura 6 muestra una representación esquemática en bloque de un dispositivo acorde a la invención 1 en un vehículo 2. En este caso, un análisis sensorial 8, 8', 8'' está unida a un mecanismo de control de sistema 7 que es, por ejemplo, una regulación del comportamiento dinámico. Las referencias 8' y 8'' se refieren, por ejemplo, a sensores de aceleración lateral y del número de giros de la rueda. Los valores de la señal palpados por el análisis sensorial 8, 8', 8'' se conducen a una unidad de cálculo 9 en el mecanismo de mando 6. El análisis sensorial 8, 8', 8'' también puede estar conectado completamente o en parte a la unidad de cálculo 9. La unidad de cálculo 9 efectúa la determinación del ángulo de flotación inicial β_{init} .

15

La presente invención no está limitada a los ejemplos de ejecución descritos anteriormente, sino que puede ser modificada de múltiples maneras.

20

También se puede incrementar la confiabilidad de otras aplicaciones que utilizan la velocidad lateral como magnitud de entrada. Citemos como ejemplo la activación o el comportamiento de accionamiento mejorado en el caso del accionamiento en choques laterales.

25

En lo que respecta al software, la unidad de cálculo 9 puede estar ejecutada como un componente o un subprograma del software del mecanismo de mando 6.

30

También se puede pensar en que la unidad de cálculo 9 esté separada o sea un componente del mecanismo de control de sistema 7.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar un ángulo de flotación inicial (β_{init}) para el reconocimiento de un patinaje durante la captación del vuelco en un proceso de vuelco de un vehículo (2) con, al menos, un análisis sensorial (8, 8', 8'') para señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$), que posee un mecanismo de mando (6) para activar elementos de retención que divide el estado de marcha del vehículo (2) en fases de estado temporales sucesivas (10, 11, 12, 13), asimismo, la primera fase de estado (10) **caracteriza** el estado de marcha estable del vehículo, con los siguientes pasos de procedimiento ejecutados continuamente en la primera fase de estado (10), **caracterizado** por:

- 10 S1) calcular una modificación del ángulo de flotación (β) a partir de las señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$);
- S2) comparar la modificación del ángulo de flotación calculada (β) con un valor umbral predeterminable; y
- 15 S3) determinar el ángulo de flotación inicial (β_{init}) a partir de la modificación del ángulo de flotación calculada (β) dependiendo del valor umbral para una primera área de modificaciones reducidas del ángulo de flotación (β) o para una segunda área de mayores valores de modificaciones del ángulo de flotación (β).

2. Procedimiento acorde a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso de procedimiento (S3) presenta los siguientes pasos parciales:

- 25 S3.1) reponer o ingresar los valores iniciales de las señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$) mediante una lógica de reposición (20);
- S3.2) determinar el ángulo de flotación inicial (β_{init}) integrando la modificación del ángulo de flotación (β) calculada con una constante de integración en la primera área; o
- 30 S3.3) determinar el ángulo de flotación inicial (β_{init}) integrando la modificación del ángulo de flotación (β) sin constante de integración en la segunda área;
- S3.4) emitir el ángulo de flotación inicial (β_{init}) determinado, de ese modo, para la segunda fase de estado (11) en el caso de un instante de ruptura (t_x); o
- 35 S3.5) retroceder al paso de procedimiento S2), si la comparación con el valor umbral predeterminable arroja como resultado nuevamente la primera área.

3. Procedimiento acorde a la reivindicación 2, **caracterizado** porque la constante de integración es susceptible de ser parametrizada y presenta valores < 1 .

4. Procedimiento acorde a una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la primera área de modificaciones del ángulo de flotación reducidas (β) rige para $0^\circ < |\beta| < Y^\circ$ y la segunda área de modificaciones del ángulo de flotación mayores (β), para $Y^\circ < |\beta| < X^\circ$.

5. Procedimiento acorde a la reivindicación 4, **caracterizado** porque el parámetro Y y X es predeterminable, es decir, susceptible de ser parametrizado.

6. Dispositivo para determinar un ángulo de flotación inicial (β_{init}) para el reconocimiento de un patinaje durante la captación del vuelco en un proceso de vuelco de un vehículo (2) con, al menos, un análisis sensorial (8, 8', 8'') para señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$), y un mecanismo de mando (6) para activar elementos de retención, que divide el estado de marcha del vehículo (2) en fases de estado temporales sucesivas (10, 11, 12, 13), **caracterizado** porque el dispositivo (1) presenta una unidad de cálculo (9) para la determinación continua del ángulo de flotación inicial (β_{init}) en la primera fase de estado (10) que **caracteriza** el estado de marcha estable del vehículo, con

- 55 - Elementos para el cálculo de una modificación del ángulo de flotación (β) a partir de las señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$);
- Elementos para la comparación de la modificación del ángulo de flotación (β) calculada con un valor umbral predeterminable; y
- 60 - Elementos para la determinación del ángulo de flotación inicial (β_{init}) a partir de la modificación del ángulo de flotación calculada (β) con un valor umbral predeterminable
- 65 - Elementos para la determinación del ángulo de flotación inicial (β_{init}) a partir de la modificación del ángulo de flotación calculada (β), dependiendo del valor umbral, para una primera área de modificaciones reducidas del ángulo de flotación (β) o para una segunda área de valores mayores de modificaciones del ángulo de flotación (β).

ES 2 308 600 T3

7. Dispositivo (1) acorde a la reivindicación 6, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (9) presenta una unidad de determinación de un ángulo de flotación inicial (14) con:

- 5 - un primer bloque lógico para determinar una modificación del ángulo de flotación (β) a partir de las señales dinámicas del vehículo (a_x, a_y, v_x, ω_z);
- un segundo bloque lógico para determinar una modificación del ángulo de flotación (β_{Start}) a partir de las señales dinámicas del vehículo (a_y, v_x, ω_z);
- 10 - un bloque de comparación (22) para la comparación de la modificación del ángulo de flotación (β_{Start}) del segundo bloque lógico (18) y para la emisión de una señal de comparación;
- un tercer bloque lógico (19) para la selección de una unidad de subfases (15, 16) a partir de la señal de comparación del bloque de comparación (22);
- 15 - un bloque de integración (21) para la integración de la modificación del ángulo de flotación (β) suministrada por el primer bloque lógico (17);
- una lógica de reposición para reponer o ingresar los valores iniciales de las señales dinámicas del vehículo ($a_x, a_y, v_x, \omega_z, LW, \beta_0$);
- 20 - una primera unidad de subfases (15) para el cálculo del ángulo de flotación inicial (β_{init}) con una primera normativa de cálculo utilizando los valores de emisión de la lógica de reposición (20) y del bloque de integración (21);
- 25 - un bloque de emisión (24) para la emisión del ángulo de flotación inicial (β_{init}) calculado para una segunda fase de estado (11) siguiente; y con
- un dispositivo de memoria (23) para almacenar los valores de datos predeterminables.
- 30

8. Dispositivo acorde a la reivindicación 7, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (9) está conformada como componente del software del mecanismo de mando (6).

35

40

45

50

55

60

65

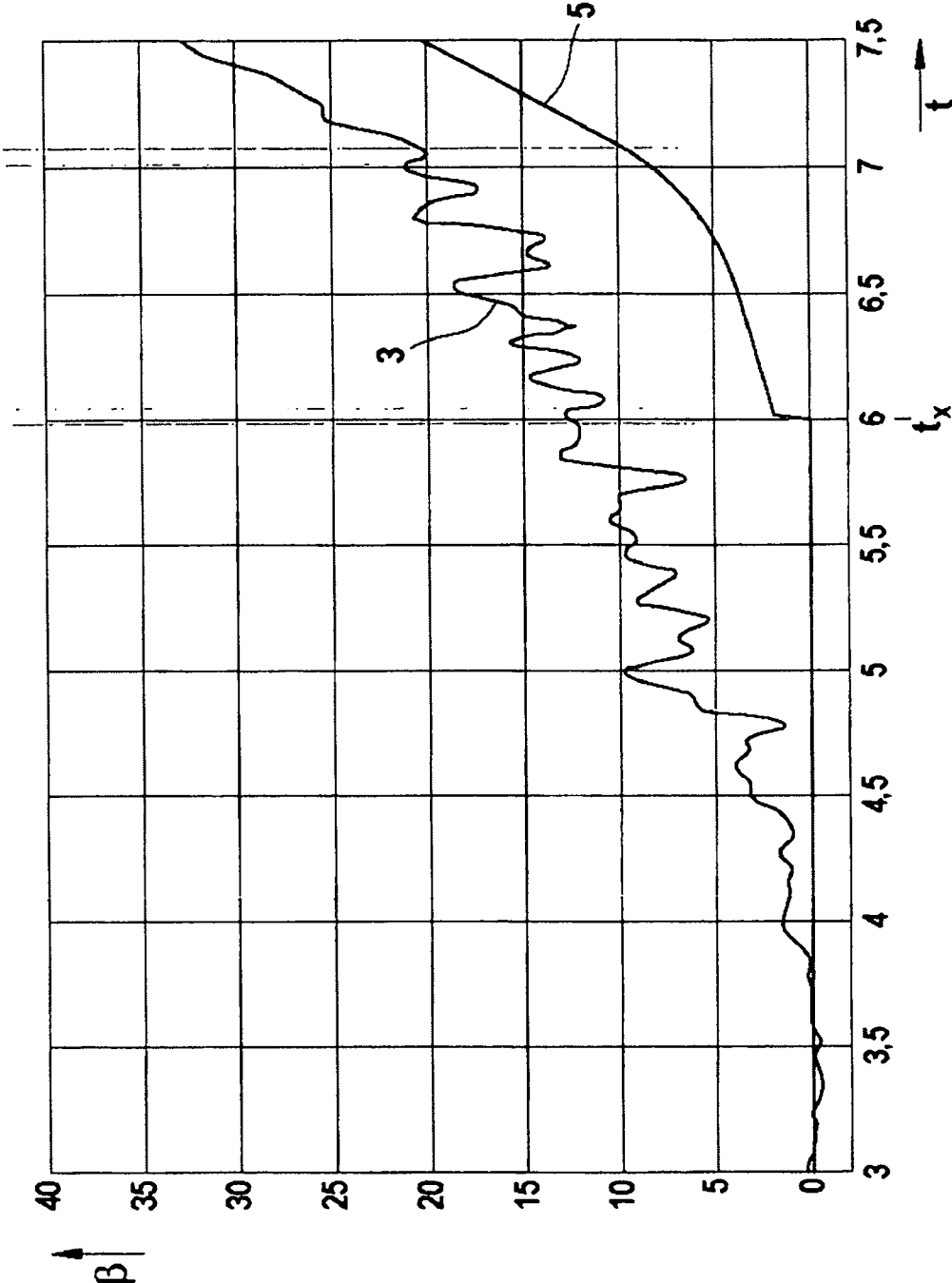


Fig. 1

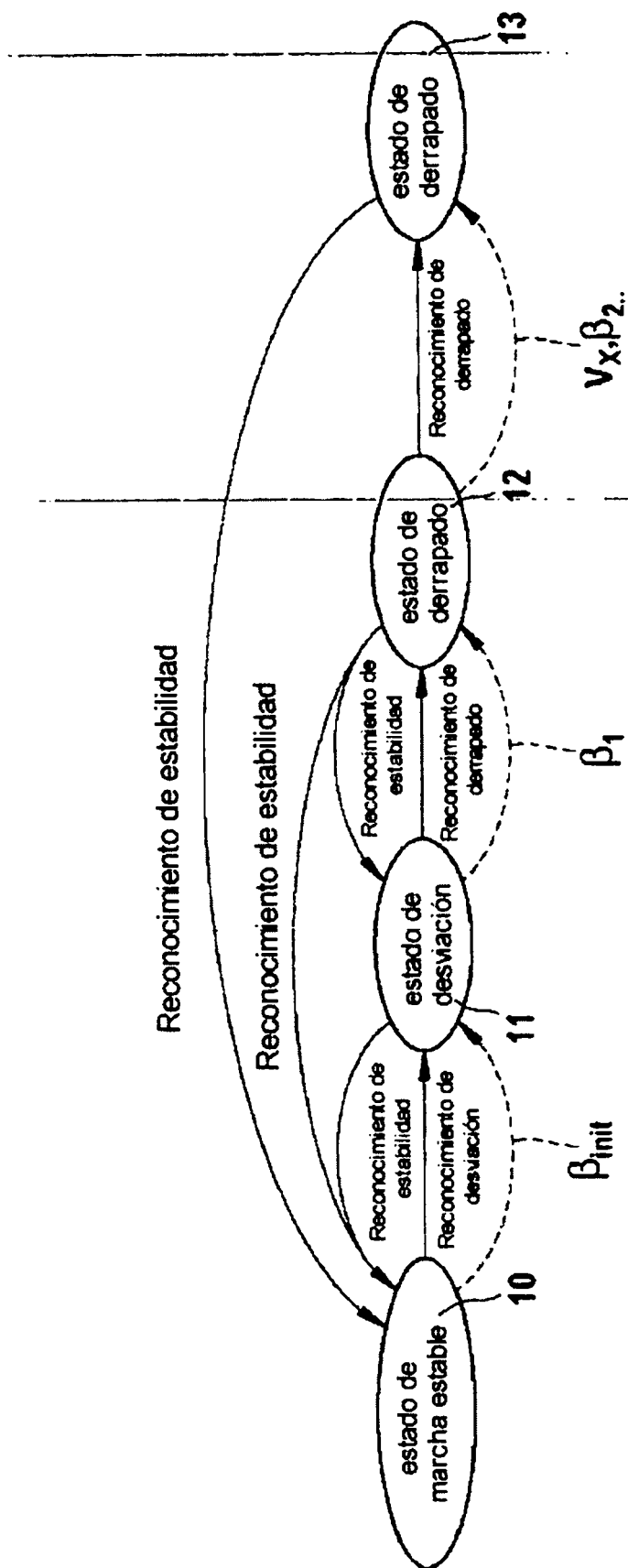


Fig. 2

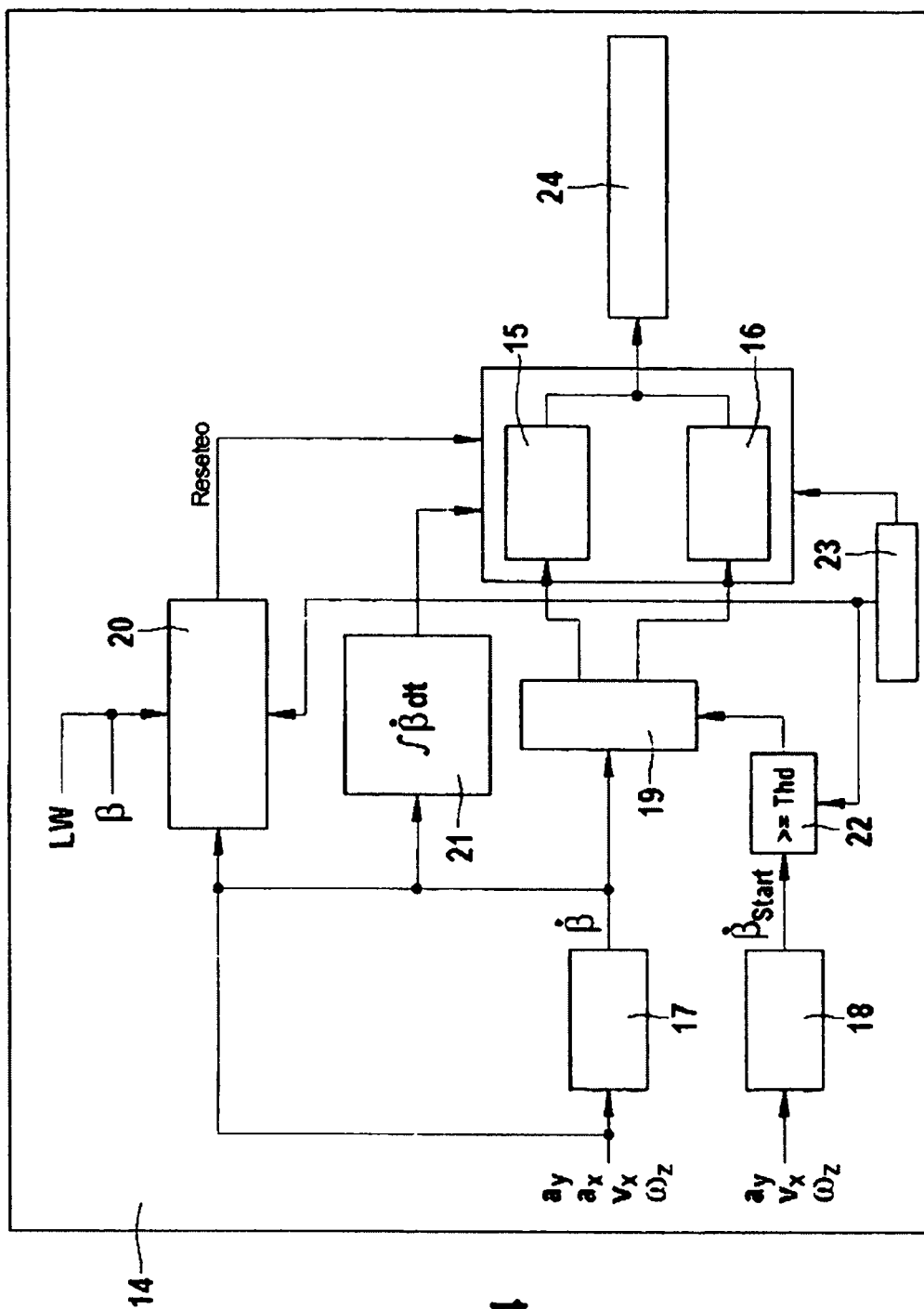


Fig. 4

