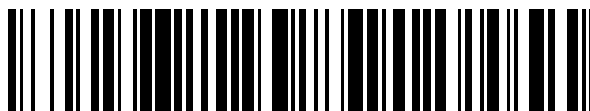


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 091**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05825200 .8**
- 96 Fecha de presentación: **21.12.2005**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1846269**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2007**

54 Título: **Procedimiento de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo**

30 Prioridad:
03.02.2005 DE 102005004894

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.04.2012

73 Titular/es:
**ROBERT BOSCH GMBH
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:
**LICH, Thomas y
SCHMID, Michael**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 091 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 de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo

Estado de la técnica

- 5 La invención parte de un procedimiento de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo de acuerdo con el tipo de la reivindicación independiente 1 de la patente.

10 Se conocen a partir del documento US 2003/0229438 A1 un procedimiento y un medio utilizable en un ordenador, en particular un programa de ordenador, para el control de la estabilidad del vehículo. Se determina un coeficiente de resistencia a la marcha inclinada para un eje trasero. Se determina un primer coeficiente de subviraje. Se determina una aceleración transversal deseada sobre la base del coeficiente de subviraje. Se determina un segundo coeficiente de subviraje sobre la base de una variable limitada para la aceleración transversal deseada. Se determina una tasa de guiñada deseada sobre la base del segundo coeficiente de subviraje. Se determina una velocidad transversal deseada sobre la base de la tasa de guiñada y el coeficiente de resistencia a la marcha
15 inclinada para el eje trasero.

Los números conocidos en los Estados Unidos justifican la importancia de la seguridad pasiva en vuelcos de automóviles. En el año 1998, la mitad de todos los accidentes de vehículos individuales mortales sobre atribuibles a un vuelco. En todo el evento de accidente, el vuelco del vehículo representa un porcentaje del 20 por ciento.

20 Los sistemas convencionales para la detección del vuelco consideraban el movimiento oscilante y las aceleraciones en dirección-x, en dirección-y y en dirección-z. Sobre esta base es posible una detección segura de un vuelco de un vehículo, tomando con seguridad la decisión de si existe un vuelco, sin embargo, solamente en un instante posterior. En determinados casos de vuelcos de vehículos, que presuponen una maniobra dinámica de la marcha, el ocupante del vehículo experimenta altas aceleraciones laterales. Tales maniobras pueden conducir, por ejemplo, a los llamados vuelcos 'soil trip'. A este respecto, existe con respecto al potencial de liberación todavía potencial para
25 futuros sistemas de protección de los ocupantes de un vehículo.

Los procedimientos conocidos se basan, por ejemplo, en la evaluación de un sensor de las tasas de giro y dos sensores de aceleración, que están integrados en un aparato de control central de airbag. El sensor de las tasas de giro calcula de acuerdo con el principio centrífugo la velocidad de rotación alrededor del eje longitudinal del vehículo y los sensores de aceleración miden adicionalmente la aceleración del vehículo en dirección transversal y en
30 dirección vertical. En el algoritmo principal se evalúa entonces la tasa de giro. Con los valores de medición de los sensores de aceleración se puede detectar, por una parte, el tipo de vuelco y, por otra parte, estos valores valen para la verificación de la factibilidad. Si el algoritmo de las tasas de giro detecta un vuelco, se activan los dispositivos de seguridad solamente con liberación simultánea a través del control de factibilidad.

35 En otro procedimiento conocido, se posibilita una decisión de liberación oportuna en caso de vuelcos con alta aceleración local porque se incorporan un ángulo de flotación y la velocidad lateral del vehículo. En un procedimiento conocido para la detección ampliada de exceso de velocidad, a partir de una tasa de guiñada y de la velocidad del vehículo en dirección longitudinal teniendo en cuenta la aceleración lateral, se realiza una estimación de la velocidad lateral, que representa, en el caso de desviación lateral en las franjas verdes una medida de la probabilidad de exceso de velocidad del vehículo. Para la determinación de la velocidad lateral se utiliza de la misma manera el
40 llamado ángulo de flotación.

La determinación del ángulo de flotación en intervalos angulares mayores y la estimación de la velocidad lateral sobre la base del ángulo de flotación determinado, como se necesitan para la detección del vuelco no se pueden realizar, sin embargo, a través de los procedimientos conocidos, que se emplean, por ejemplo, en la regulación de la dinámica de la marcha. Puesto que éstos solamente son adecuados para intervalos angulares inferiores a 10°. La
45 zona de validez reducida se debe a que no se puede realizar ya con éxito una regulación de la dinámica de la marcha con ángulos de flotación más elevados.

Ventajas de la invención

50 El procedimiento de liberación de acuerdo con la invención para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo con las características de la reivindicación independiente de la patente tiene, en cambio, la ventaja de que se detectan vuelcos del vehículo ya en un instante precoz. De esta manera se garantiza que se activen de manera oportuna dispositivos de seguridad como sensores

- de cinturón, airbag de cabeza y estribo de exceso de velocidad y de esta manera se reduce el riesgo de lesión. De manera ventajosa, el procedimiento de liberación de acuerdo con la invención posibilita a través de la detección del estado de la carretera y una detección de sobreviraje y de subviraje, que se realizan en cada caso con la ayuda de variables dinámicas de la marcha, una activación segura del estimador de la velocidad lateral para todas las superficies de carretera. Esto indica relaciones de la carretera tanto afectadas con bajo coeficiente de fricción como también con alto coeficiente de fricción. De esta manera, se eleva la robustez del algoritmo en el sistema general, puesto que a través del procedimiento de liberación de acuerdo con la invención se reduce la probabilidad de liberaciones erróneas.
- Por lo demás, la información sobre una situación de rotura del vehículo se puede poner a la disposición de otros sistemas de retención, de manera que, por ejemplo, en el caso de un movimiento lateral del vehículo y choque lateral siguiente, ésta información se puede utilizar en el procedimiento de liberación del algoritmo lateral.
- A través de las medidas y desarrollos indicados en las reivindicaciones dependientes son posibles mejoras ventajosas del procedimiento de liberación indicado en la reivindicación independiente de la patente para la activación de una estimación de la velocidad lateral.
- Es especialmente ventajoso que durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje, a partir de un ángulo de dirección actual, de una velocidad longitudinal actual y de un estado predeterminado de las ruedas del vehículo e calcule una tasa de guiñada teórica de Ackermann, que se puede comparar para la detección de una maniobra de sobreviraje o bien de una maniobra de subviraje con una tasa de guiñada actual medida.
- Además, es ventajoso que durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje se calcule una modificación del ángulo de flotación a partir de una aceleración lateral, de una velocidad longitudinal y de una tasa de guiñada medida. De esta manera, se puede reducir el riesgo de detecciones erróneas de maniobras de sobreviraje y de subviraje.
- La modificación del ángulo de flotación se calcula partiendo de un ángulo de flotación inicial, que se determina con preferencia de forma continua por medio de una integración de larga duración.
- Además, es ventajoso que para la generación de una señal indicadora de sobreviraje y de subviraje durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje se combinen entre sí la tasa de guiñada de Ackermann, la modificación del ángulo de flotación y la tasa de guiñada medida actual a través de un primer circuito lógico y se evalúen. El primer circuito lógico coloca la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje, cuando se calcula durante la evaluación un sobreviraje y un subviraje del vehículo. De esta manera, se reduce adicionalmente el riesgo de detecciones erróneas de maniobras de sobreviraje y de subviraje. Además, la señal de sobreviraje y de subviraje se puede poner a la disposición de otros sistemas de retención.
- La tasa de guiñada actual se puede medir, por ejemplo, con un sensor de tasas de guiñada y/o con dos sensores de aceleración lineal y/o con un sensor dispuesto en el centro de gravedad, que mide una aceleración lineal en al menos dos ejes espaciales.
- Además, es ventajoso que durante el proceso de detección del estado de la carretera se calcule una aceleración lateral teórica a partir de la tasa de guiñada medida actual y la velocidad longitudinal, cuya aceleración lateral teórica se puede comparar para la detección de un coeficiente de fricción de la superficie de la carretera sobre la que se circula en este momento con la tasa de guiñada medida actual.
- Para la generación de una señal indicadora- μ -baja durante el proceso de detección del estado de la carretera se combinan entre sí de manera ventajosa la aceleración lateral teórica, la aceleración lateral medida actual y el indicador de sobreviraje y de subviraje a través de un segundo circuito lógico y se evalúan, con lo que se puede detectar una marcha sobre un trayecto de coeficiente de baja fricción, un trayecto de coeficiente de media fricción y/o un trayecto de coeficiente de alta fricción.
- El segundo circuito lógico coloca la señal indicadora- μ -baja cuando durante la evaluación se calcula un coeficiente de fricción bajo o medio para la carretera sobre la que se circula.
- Es especialmente ventajoso que para la activación de la estimación de la velocidad lateral se combinen entre sí la señal indicadora- μ -baja del proceso de detección del estado de la carretera, la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje del proceso de detección de sobreviraje y de subviraje, la tasa de guiñada medida actual, la aceleración lateral medida y la modificación del ángulo de flotación calculado a través de un tercer circuito lógico y se evalúen, de manera que se activa la estimación de la velocidad lateral, cuando durante la evaluación se calcula una situación de rotura con un coeficiente de fricción bajo y/o medio. De esta manera se puede realizar una activación del

estimador de la velocidad lateral también en el caso de un proceso de rotura sobre una calzada de bajo coeficiente de fricción.

Dibujo

5 Los ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un procedimiento para la estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de vehículos.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un proceso de detección de sobreviraje y de subviraje.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de un proceso de detección del estado de la carretera.

10 La figura 4 muestra un diagrama de bloques esquemático de un proceso de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo.

La figura 5 muestra una curva esquemática de una aceleración lateral, de una modificación del ángulo de flotación y de una tasa de guiñada, y

15 La figura 6 muestra una curva esquemática de un algoritmo del ángulo de flotación y de un ángulo de flotación de referencia.

Descripción

Un procedimiento conocido para la determinación de ángulos de flotación, que son mayores que el valor 10° , así como de una velocidad lateral derivada de los ángulos de flotación sobre la base de que se presupone un coeficiente de fricción alto de la calzada. A partir de la ecuación (1)

20
$$\dot{\beta} \approx \omega_z - \frac{a_y}{v_x} \quad \text{para } \beta \text{ pequeño} \quad (1)$$

resulta la modificación del ángulo de flotación, que representa una medida de una situación de rotura. No obstante, esta relación es expresiva en el caso de velocidades laterales y velocidades de guiñada suficientemente altas, de manera que la modificación del ángulo de flotación es relativamente grande frente a situaciones no peligrosas de la circulación. Un inconveniente del procedimiento se puede ver en que en el caso de una calzada cubierta de hielo y de nieve, pueden aparecer coeficientes de fricción muy reducidos de la carretera.

25

En el caso de derrape de un vehículo en estas condiciones del sustrato aparecen, en virtud de las relaciones de bajo coeficiente de fricción, aceleraciones transversales y tasas de guiñada muy reducidas. En la figura 5 se representan las aceleraciones transversales y las tasas de guiñada durante una maniobra de derrape sobre hielo. La curva de trazos muestra la modificación del ángulo de flotación calculado según la ecuación 1. Las líneas de puntos y trazos marcan umbrales de activación del estimador de la velocidad lateral, que deben excederse a través de las modificaciones del ángulo de flotación para provocar una activación del estimador de la velocidad lateral. Pero los umbrales de activación son excedidos solamente en carretera con un coeficiente de fricción elevado. La figura 2 muestra la reacción del procedimiento mencionado anteriormente. Se forma el ángulo de flotación de referencia y después de algunos segundos está ya claramente por encima de 10° . Un sistema de regulación de la dinámica de la marcha no tiene aquí ninguna posibilidad de regulación y pasa irremediabilmente a la situación en la que el vehículo puede formar al cabo de pocos segundos una velocidad alta. La salida del estimador del ángulo de flotación permanece, en cambio, en 0, puesto no se detecta esta situación. El procedimiento no puede detectar el derrape del vehículo. A través de otra regulación de los umbrales de activación se eleva, sin embargo, la propensión a activaciones erróneas del estimador de la velocidad lateral, de manera que se puede producir una activación no deseada de medios de retención.

30

35

40

Por lo tanto, de acuerdo con la invención se indica un procedimiento de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo, que sobre la base de variables dinámicas de la marcha detectada se realiza un proceso de detección de sobreviraje y de subviraje y un proceso de detección del espacio de la carretera, que son evaluados para la activación de la estimación de la

velocidad lateral.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un procedimiento para la estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo. Como se deduce a partir de la figura 1, el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje 30 así como un proceso de detección del estado de la carretera 40 son los procesos de fondo durante una fase 1 del procedimiento para la estimación de la velocidad lateral, es decir, durante un estado estable del vehículo. Además, en esta fase 1 se proporcionan desde una memoria, por ejemplo una EEPROM, valores dependientes del vehículo como valores umbrales, estado de las ruedas, ángulo de flotación inicial β_{Start} , etc. El ángulo de flotación inicial β_{Start} se determina, por ejemplo, partiendo del valor registrado en memoria de forma continua por medio de una integración de larga duración y se pone a la disposición de una estimación 50 en función del caso del ángulo de flotación inicial β_0 . En el bloque 60 se detecta una situación de derrape durante una circulación sobre carreteras con un coeficiente de fricción μ alto, por ejemplo a través de la aplicación de la ecuación (1), y en el bloque 70 se detecta a partir de la aplicación del procedimiento de liberación de acuerdo con la invención, en función del proceso de detección de sobreviraje y de subviraje 30 y del proceso de detección del estado de la carretera 40 una situación de derrape sobre carreteras con un coeficiente de fricción μ bajo o bien un coeficiente de fricción medio. Como se deduce, además, a partir de la figura 1, durante la fase 2, es decir, en presencia de un estado peligrosos, se activa en el bloque 80 el procedimiento para la determinación del ángulo de flotación y para la determinación de la velocidad lateral, siendo liberada esta activación a través de la situación de derrape detectada en el bloque 60 o en el bloque 70.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático del proceso de detección de sobreviraje y de subviraje 30. Para la detección de sobreviraje y de subviraje se utiliza la tasa de guiñada de Ackermann ω_{za} , que se calcula en el bloque 110 a través de la ecuación (2) y se compara con una tasa de guiñada actual ω_z , que es medida y proporcionada por uno o varios sensores. En este caso, LW designa el ángulo de dirección, que es preparado por un sistema de la dinámica de la marcha y/o por un sensor, v_x designa la velocidad longitudinal del vehículo en el funcionamiento de marcha normal y l_a designa el llamado estado de las ruedas, que es un parámetro que es preparado en la memoria 20. Con la ecuación (2) se puede calcular la tasa de guiñada teórica de un vehículo en la marcha circular estacionaria.

$$\omega_{za} = \frac{LW * v_x}{l_a} \quad (2)$$

Para detectar ahora una maniobra de sobreviraje o bien de subviraje se compara en un primer circuito lógico 130 la tasa de guiñada teórica calculada ω_{za} con la tasa de guiñada medida actual ω_z . En este caso, la tasa de guiñada real ω_z puede ser proporcionada por un sensor, por ejemplo un sensor de tasas de guiñada, por dos sensores de la aceleración lineal o por un sensor dispuesto en el centro de gravedad, que mide la aceleración lineal en al menos dos ejes espaciales. Con preferencia en la dirección-x y en la dirección-y. Además, es posible que la tasa de guiñada actual ω_z sea preparada a través de un sistema de bus por otro sistema, por ejemplo un sistema ESP.

Para la comparación se calcula, según la ecuación (3) la diferencia de las dos variables ω_{za} y ω_z y se forma el valor absoluto, de manera que están comprendidas tanto una maniobra de sobreviraje como también una maniobra de subviraje. En este caso, se puede asegurar el signo para poder utilizar la situación para análisis superiores. Esta variable calculada se compara entonces con un valor umbral, que se proporcionado por la memoria 20.

$$|\omega_{za} - \omega_z| > \text{valor umbral} \quad (3)$$

Para la prevención de activaciones erróneas se pueden presuponer todavía otras condiciones. Así, por ejemplo, en el bloque 150 se pueden verificar la igualdad del signo de una aceleración lateral a_y y la tasa de guiñada medida actual ω_z . A través de la representación de trazos se muestra que la verificación en el bloque 150 es opcional. Además, en el bloque 120 se determina a partir de la aceleración lateral a_y , de una velocidad longitudinal actual v_x y de la tasa de guiñada medida actual ω_z una modificación del ángulo de flotación β , que es comparado en el primer circuito lógico 130 con un valor umbral proporcionado por la memoria 20, de manera que la modificación del ángulo de flotación calculado β para el cumplimiento de la condición es menor o igual que un valor umbral. Además, la velocidad longitudinal v_x debería exceder una velocidad mínima predeterminada por la memoria 20. Para la generación de una señal indicadora de sobreviraje y de subviraje 140 durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje 30 se combinan entre sí la tasa de guiñada de Ackermann ω_{za} , la modificación del ángulo de flotación β y la tasa de guiñada ω_z medida actual a través de un primer circuito lógico 130 y se evalúan, de manera que el primer circuito lógico 130 coloca la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje 140, cuando se calcula durante la evaluación un sobreviraje y un subviraje del vehículo, es decir, una situación crítica de la circulación. Esta señal

indicadora es evaluada entonces, por lo demás, para realizar una activación del evaluador de la velocidad lateral.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático del proceso de detección del estado de la carretera 40. Para la detección del estado de la carretera o bien si se realiza la circulación sobre una carretera con bajo coeficiente de fricción o con nieve, se utiliza, además de la información obtenida a partir de la detección de sobreviraje y de subviraje 30, también una aceleración lateral teórica a_{yTheo} , que se calcula a partir de la tasa de guiñada medida actual ω_z y de la velocidad longitudinal v_x . Para la generación de una señal indicadora- μ -baja durante el proceso de detección del estado de la carretera 40 se combinan entre sí la aceleración lateral teórica (a_{yTheo}), la aceleración lateral medida actual (a_y) y el indicador de sobreviraje y de subviraje 140 a través del segundo circuito lógico 210 y se evalúan. El segundo circuito lógico 210 coloca la señal indicadora- μ -baja, cuando durante la evaluación se calcula un coeficiente de fricción μ bajo o medio para la carretera utilizada.

El segundo circuito lógico 210 compara, por ejemplo, la aceleración lateral teórica a_{yTheo} con una aceleración lateral medida actual a_y , según la ecuación (4). Si el valor de la diferencia se desvía de un valor umbral predeterminado por la memoria 20 y la aceleración lateral medida actual a_y , según la ecuación (5) está por encima de otro valor umbral predeterminado, entonces el vehículo se encuentra sobre una calzada con coeficiente de fricción alto.

$$|a_y - a_{yTheo}| > \text{valor umbral} \quad (4)$$

y

$$|a_v| > \text{valor umbral} \quad (5)$$

Si no se cumple esta condición, entonces la circulación se realiza sobre un trayecto de valor de baja fricción. El segundo circuito lógico 210 verifica qué condición se mantiene durante más tiempo durante una situación de sobreviraje y de subviraje correspondiente y en función de la verificación, coloca la señal indicadora- μ -baja que indica que el vehículo circula sobre un trayecto de valor de baja fricción. De esta manera no se detecta todavía ninguna situación de derrape, sino que solamente se establece que el vehículo circula sobre una calzada con un valor de fricción bajo.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques esquemático de un procedimiento de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo. A través del primero y del segundo circuitos lógicos 130 y 210 se calculan los componentes esenciales para la detección de un proceso de derrape sobre una calzada de bajo coeficiente de fricción. Como se deduce a partir de la figura 4, para la activación de la estimación de la velocidad lateral 80 se combinan entre sí la señal indicadora- μ -baja 220 del proceso de detección del estado de la carretera 40, la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje 140 del proceso de detección de sobreviraje y de subviraje 30, la tasa de guiñada medida actual ω_z , la aceleración lateral a_y medida y la modificación del ángulo de flotación calculado β a través de un tercer circuito lógico 300 y se evalúan, de manera que se activa la estimación de la velocidad lateral, cuando durante la evaluación se calcula una situación de derrape con un coeficiente de fricción bajo y/o medio.

Los valores actuales medidos, como la tasa de guiñada, la velocidad del vehículo, etc., pueden ser proporcionados por otros sistemas de vehículo, por ejemplo por el aparato de control ESP, a través de un sistema de bus de vehículo.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento de liberación para la activación de una estimación de la velocidad lateral (80) para dispositivos de protección de ocupantes de un vehículo, en el que se detecta y se evalúan una o varias variables dinámicas de la marcha (LW, v_x, ω_z, a_y), en el que sobre la base de las variables dinámicas de la marcha (LW, v_x, ω_z, a_y) detectadas se realiza un proceso de detección de sobreviraje y de subviraje (30), que se evalúa para la activación de la estimación de la velocidad lateral (80), caracterizado porque adicionalmente se realiza y se evalúa un proceso de detección del estado de la carretera (40), para activar la estimación de la velocidad lateral (80).
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje (30) se calcula una tasa de guiñada de Ackermann (ω_{za}) a partir de un ángulo de dirección (LW) actual, una velocidad longitudinal (v_x) actual y un estado predeterminado de las ruedas del vehículo.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje (30) se calcula una modificación del ángulo de flotación (β_{punkt}) a partir de una aceleración lateral (a_y), de una velocidad longitudinal (v_x) y de una tasa de guiñada (ω_z) medida.
- 15 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la modificación del ángulo de flotación (β_{punkt}) se calcula partiendo de un ángulo de flotación inicial (β_{start}), que se determina con preferencia de forma continua por medio de una integración de larga duración.
- 20 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque para la generación de una señal indicadora de sobreviraje y de subviraje (140) durante el proceso de detección de sobreviraje y de subviraje (30) se combinan entre sí la tasa de guiñada de Ackermann (ω_{za}), la modificación del ángulo de flotación (β_{punkt}) y la tasa de guiñada medida actual (ω_z) a través de un primer circuito lógico (130) y se evalúan, de manera que el primer circuito lógico (130) coloca la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje (140), cuando se calcula durante la evaluación un sobreviraje y un subviraje del vehículo.
- 25 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la tasa de guiñada actual (ω_z) se mide con un sensor de tasas de guiñada y/o con dos sensores de aceleración lineal y/o con un sensor dispuesto en el centro de gravedad, que mide una aceleración lineal en al menos dos ejes espaciales.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque durante el proceso de detección del estado de la carretera (40) se calcula una aceleración lateral teórica (a_{yTheo}) a partir de la tasa de guiñada (ω_z) medida actual y la velocidad longitudinal (v_x).
- 30 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque para la generación de una señal indicadora- μ -baja (220) durante el proceso de detección del estado de la carretera (40) se combinan entre sí la aceleración lateral teórica (α_{yTheo}), la aceleración lateral (a_y) medida actual y el indicador de sobreviraje y de subviraje (140) a través de un segundo circuito lógico (210) y se evalúan.
- 35 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el segundo circuito lógico (210) coloca la señal indicadora- μ - baja (220) cuando durante la evaluación se calcula un coeficiente de fricción bajo o medio (μ) para la carretera sobre la que se circula.
- 40 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque para la activación de la estimación de la velocidad lateral (80) se combinan entre sí la señal indicadora- μ -baja (220) del proceso de detección del estado de la carretera (40), la señal indicadora de sobreviraje y de subviraje (140) del proceso de detección de sobreviraje y de subviraje (30), la tasa de guiñada (ω_z) medida actual, la aceleración lateral medida (a_y) y la modificación del ángulo de flotación (β_{punkt}) calculado a través de un tercer circuito lógico (300) y se evalúan, de manera que se activa la estimación de la velocidad lateral (80), cuando durante la evaluación se calcula una situación de derrape con un coeficiente de fricción bajo y/o medio.

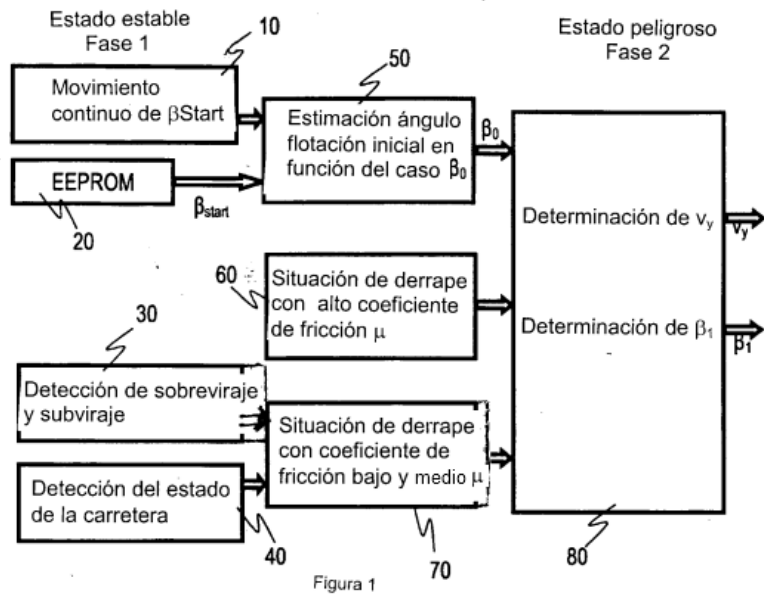


Figura 1

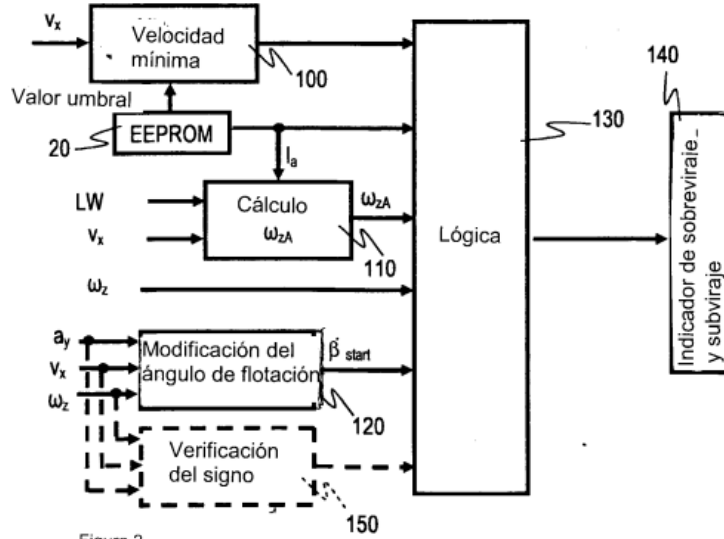


Figura 2

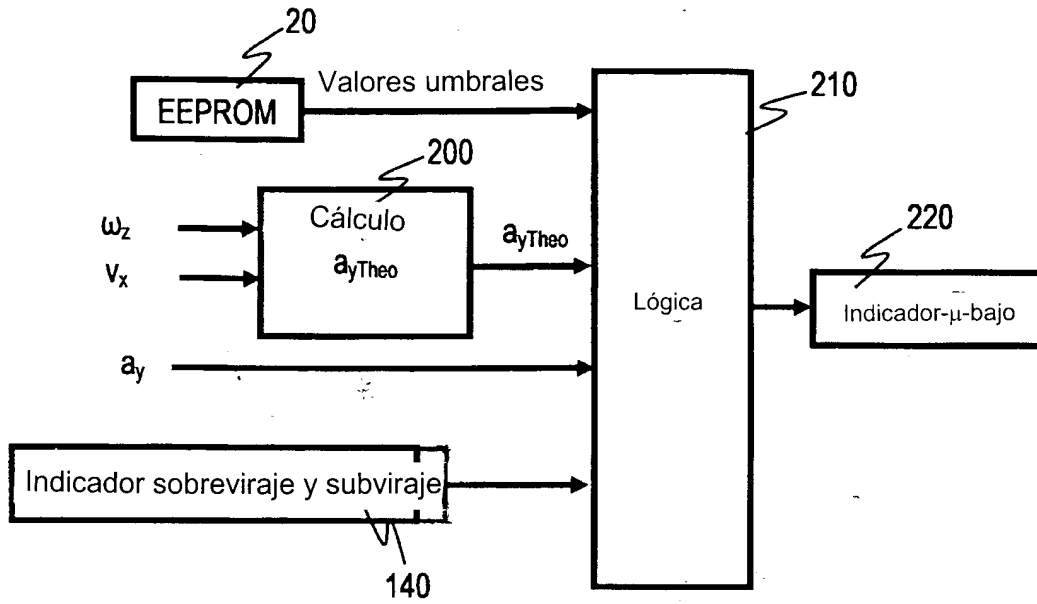


Figura 3

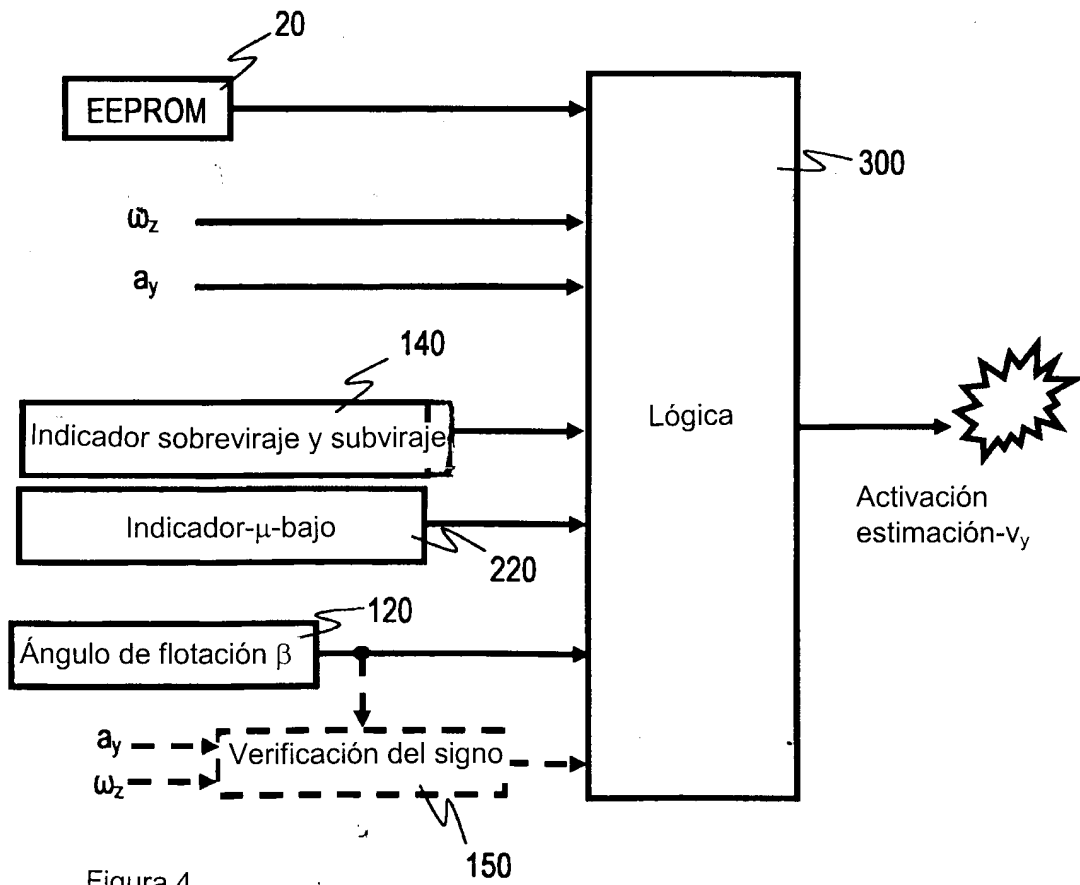


Figura 4

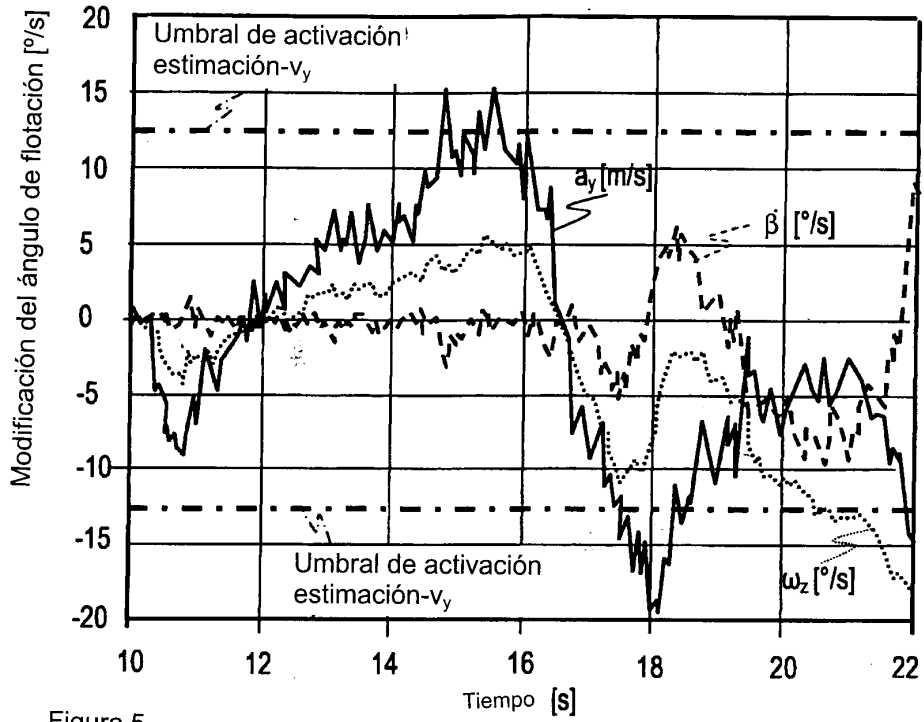


Figura 5

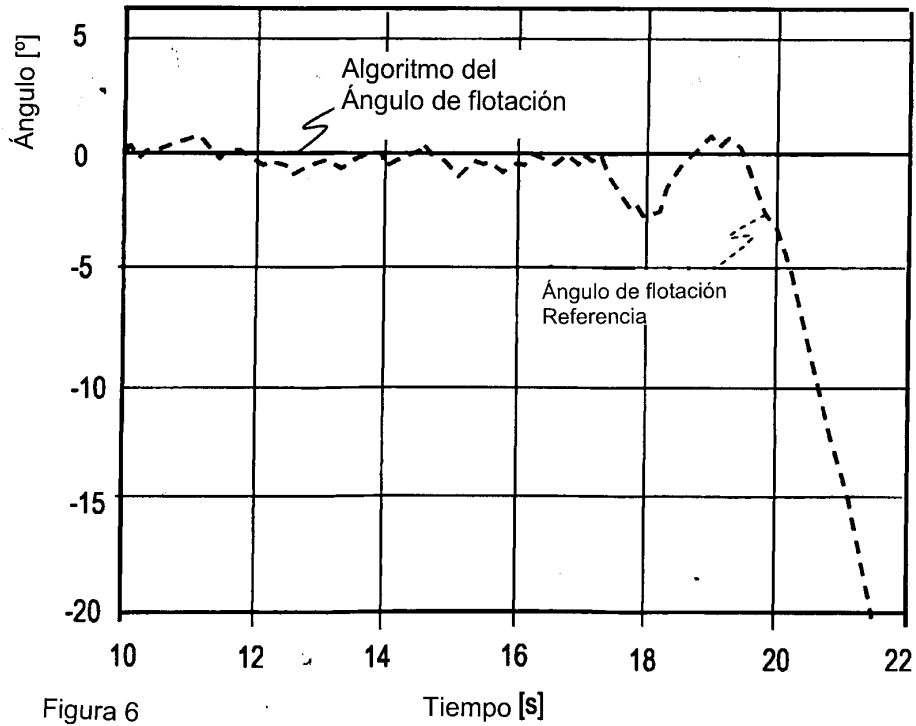


Figura 6