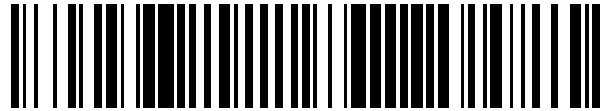


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 397**

51 Int. Cl.:

**B60G 17/016** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10002915 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2233332**

54 Título: **Procedimiento para seleccionar los actores que influyen en el ángulo de balanceo de un vehículo**

30 Prioridad:

**25.03.2009 DE 102009014747**

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

**03.05.2013**

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)  
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**MEITINGER, KARL-HEINZ;  
SCHMIDT, WALTER y  
OHLETZ, ARMIN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 402 397 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para seleccionar los actores que influyen en el ángulo de balanceo de un vehículo.

El invento se refiere a un procedimiento para seleccionar los actores que influyen en el ángulo de balanceo de un vehículo, especialmente los actores de un sistema de suspensión activo o de un sistema con estabilizadores activos.

5 Es generalmente conocido que con los llamados sistemas de suspensión activos, también llamados Active Body Control (ABC), además de la función de suspensión y amortiguación es posible una compensación de los movimientos de cabeceo y balanceo mediante una regulación dinámica de la posición vertical de cada una de las ruedas por separado, especialmente la compresión activa de los movimientos de balanceo del automóvil al circular en curva, para por ejemplo aumentar la estabilidad de marcha del automóvil. Una estabilización activa del balanceo se puede realizar también con sistemas con estabilizadores activos.

10 Así, por el documento WO 2006007908 A1 se conoce un procedimiento para aumentar la estabilidad de marcha de un automóvil, en el que se utiliza un control previo apoyado por modelos, en el que para reducir la influencia de la dinámica longitudinal sobre la dinámica transversal y de balanceo, sobre el vehículo se aplica un momento de balanceo compensador y con ello evitar la desventaja de una regulación para cada una de las regulaciones, según el cual aquella puede activarse justo después de presentarse una desviación y como consecuencia de ello la acción puede actuar después de un cierto periodo de tiempo. Como magnitudes de entrada para este conocido proceso de control son la magnitud del ángulo de dirección efectivo, el cual se puede obtener a partir de un ángulo de la barra de dirección, la velocidad de referencia del vehículo y un valor para la aceleración longitudinal, o sea magnitudes que afectan exclusivamente a decisiones del conductor. Sobre la base de tales magnitudes, con el control soportado por modelos se debe reducir claramente la dependencia del comportamiento propio de conducción del vehículo respecto de la dinámica longitudinal.

15 Por lo demás, el documento WO 10 2006 033 631 A1 describe también un procedimiento basado sobre modelos para la estabilización de un vehículo teniendo en cuenta la dinámica transversal de marcha del vehículo, en el cual por deseo del conductor o con una conducción autónoma se emite, mediante un modelo de vehículo, un valor teórico que debe describir la dinámica transversal del vehículo, a partir de la cual y por comparación con una magnitud de estado medida o tasada se calcula un valor de ajuste, que es enviado a como mínimo un actuador en el vehículo. Así, el valor de ajuste calculada de acuerdo con el documento DE 10 2006 033 631 A1 representa un ángulo de solape que es enviado a un engranaje de solape de la dirección de un vehículo.

20 Finalmente, por el documento DE 10 22005 033 995 A1 se conoce un procedimiento para seleccionar un actuador del momento de balanceo, en el que durante una marcha en curva del vehículo se detecta el ángulo actual de la dirección y la velocidad del vehículo, se determina el valor actual de rozamiento entre los neumáticos del vehículo y la pista de rodadura y dependiendo de ello se confirma una curva teórica para ajustar el momento de balanceo del actuador del momento de balanceo de manera que la aceleración transversal total actual resultante del vehículo sea controlada sobre la curva teórica. La curva teórica será por ello elegida de manera que tanto se ensanche la zona límite de la aceleración transversal máxima del vehículo hasta el valor alcanzable con el actuador del momento de balanceo, como también que se conserve ventajosamente un trazado armónico, reproducible del comportamiento propio de conducción del vehículo.

25 Estos procedimientos conocidos tienen en esencia la mira puesta en influir sobre la dinámica transversal y la dinámica de balanceo de un vehículo de tal manera que se evite o por lo menos se debilite la presencia de cualquier situación crítica de seguridad. En ello no se considera ningún aspecto relevante para el confort.

Por tanto, es misión del invento el presentar un procedimiento para influir en el ángulo de balanceo de un vehículo equipado con una dirección automática o parcialmente automática del vehículo, que haga posible una marcha automática o parcialmente automática libre para los ocupantes de aceleración transversal o de aceleración transversal reducida.

45 Esta misión será resuelta por un procedimiento de acuerdo con las características de la reivindicación 1.

Un procedimiento de este tipo presenta, para el control de los actores que influyen en el movimiento de balanceo de un vehículo, en especial actores de un sistema activo de suspensión o de un sistema con estabilizadores activos, en donde el vehículo está equipado con una función para una previsible conducción longitudinal y transversal con un intervalo de tiempo previsible (tv), los siguientes pasos de procedimiento:

- 50 a) Calcular como mínimo una de las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una conducción longitudinal y transversal previsible,
- b) Calcular el discurrir futuro de la aceleración transversal sobre la base de un modelo de vehículo por el intervalo de tiempo previsible (tv),
- 55 c) Calcular la inclinación transversal del vehículo que es necesaria para la compensación como mínimo parcial del discurrir futuro de la aceleración transversal que actúa sobre los ocupantes por el intervalo de tiempo previsible (tv), y

- d) Controlar los actores de manera que el vehículo ejecute una de las inclinaciones transversales calculadas correspondiendo con el movimiento de balanceo temporalmente como mínimo parecido en igualdad de fase con el discurrir futuro de la aceleración transversal durante el intervalo de tiempo previsible (tv).

5 Con este procedimiento acorde con el invento será posible un "inclinarse en la curva" en el caso de conducción automática o parcialmente automática sin llevar a un perjuicio del confort. Entonces mediante el control que autoriza la conducción automática del vehículo, se puede calcular el futuro balanceo o la futura aceleración transversal y correspondientemente ser activados los actores del sistema de suspensión o los estabilizadores de un correspondiente sistema de tal manera que aproximadamente no se produzca ningún desplazamiento de fase entre la construcción de la aceleración transversal y la compensación por el balanceo activo y con ello el conductor o los ocupantes del vehículo no sufren incomodidad alguna y con ello tampoco ninguna presión desagradable de la aceleración transversal.

15 Preferentemente, en el paso de proceso a) se calculan el ángulo de dirección y la velocidad del vehículo como las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una previsible conducción longitudinal y transversal. Adicionalmente, también se pueden calcular el trazado de la curva y/o el trazado de la pista de marcha como tal magnitud o magnitudes. Finalmente también la velocidad del vehículo y el trazado de la curva o el trazado de la pista de marcha son adecuados como las magnitudes influyentes para calcular la futura aceleración transversal.

20 Según una ampliación del invento para realizar el paso de proceso b) se calcula una magnitud de ajuste sobre la base de un modelo de actor de vehículo. Especialmente se calcula el retraso en el inicio de los actores con la magnitud de ajuste calculada sobre la base de un modelo de actor, para obtener el momento correcto para el control de los actores y con ello evitar en esencia un retraso de fase entre la creación de la aceleración transversal y el balanceo activo.

25 Con un desarrollo especial del invento en el que adicionalmente se calcula la inclinación de la pista de rodadura y/o su trazado futuro se consigue otra mejora del procedimiento. Aquí se detecta la inclinación del vehículo mediante sensores de inclinación y se la tiene en cuenta para el cálculo del valor de ajuste. Adicionalmente también se puede tener en cuenta el trazado futuro de la inclinación de la pista de rodadura a partir de datos existentes del trazado de la carretera que son preparados por un sistema de navegación o como alternativa por sensores de a bordo, como por ejemplo escáner laser.

30 Conducciones del vehículo parcialmente automáticas o automáticas son conocidas como funciones para una previsible conducción longitudinal o transversal, así por ejemplo, sistemas automáticos de mantenimiento de calle o sistemas de cambio de calle como también regulaciones de seguimiento de atascos. Son sistemas que presentan una regulación longitudinal y una regulación transversal.

35 Según un desarrollo especial del invento sobre la base de criterios preestablecidos se determina el grado de compensación del futuro discurrir de la aceleración transversal, preferentemente esto afecta a motivos de la técnica del confort y de la técnica de la seguridad de marcha. Así se puede realizar también una compensación solo parcial, especialmente por los motivos antes mencionados se podría prescindir totalmente de una compensación del futuro discurrir de la aceleración transversal. Preferentemente en determinadas situaciones de marcha también se pueden priorizar otras funciones del sistema de suspensión respecto de la compensación de la aceleración transversal acorde con el invento.

40 El invento será descrito a continuación detalladamente sobre la base de un ejemplo constructivo teniendo en cuenta la figura adjunta

La única figura muestra un diagrama de bloques para llevar a cabo las unidades funcionales necesarias del procedimiento acorde con el invento.

45 El sistema para la aplicación del procedimiento acorde con el invento consiste en esencia de dos unidades de control 1 y 2 y un actor 3 de un sistema activo de conducción, llamado en adelante ABC (Active Body Control). La unidad de control 1 regula una conducción de marcha automática o parcialmente automática mientras que la unidad de control 2 es responsable del control del actor 3. Alternativamente el actor 3 puede representar un sistema de estabilización de balanceo con estabilizadores activos.

50 Bajo la categoría de conducción de marcha parcialmente automática entran por ejemplo los sistemas de regulación de distancia, los sistemas de mantenimiento de pista y de cambio de pista que presentan un sistema de regulación longitudinal o transversal. Los sistemas de conducción de marcha automáticos son sistemas que presentan un sistema de regulación tanto longitudinal como también transversal.

55 La unidad de control 1 para una conducción de marcha parcialmente automática o automática de este tipo con una regulación transversal y longitudinal calcula el discurrir futuro del comportamiento longitudinal y transversal del vehículo por un intervalo de tiempo previsible tv, en donde para el intervalo de tiempo tv existente en el futuro se puede determinar el discurrir del ángulo de dirección motivado por la regulación transversal del vehículo y el discurrir de la velocidad de marcha motivado por la regulación longitudinal del vehículo.

Adicionalmente también se detecta la inclinación de la pista de marcha transversal al sentido de marcha, idealmente naturalmente también el discurrir siguiente de esta inclinación de la pista de marcha hasta el final del intervalo de tiempo previsible tv. Este siguiente discurrir de la inclinación de la pista de marcha puede ser preparado a partir de los datos del trayecto de la carretera de un sistema de navegación.

- 5 Este futuro discurrir del ángulo de dirección y del discurrir de la velocidad como también el futuro discurrir de la inclinación lateral de la pista de marcha son transmitidas por la unidad de control 1 a la unidad de control 2. Allí, mediante un modelo de vehículo adecuado se calcula un discurrir futuro de la aceleración transversal que actúa sobre los ocupantes hasta el final del intervalo de tiempo previsible tv.

- 10 A continuación y a partir de ese discurso futuro de la aceleración transversal se calcula la inclinación transversal del vehículo necesaria para compensar total o parcialmente esta aceleración transversal. A partir de esta inclinación transversal, mediante un modelo de vehículo y un modelo de amortiguadores, se calcula el valor de ajuste para la regulación de los actores ABC 3 (o alternativamente la regulación de los actores de estabilizadores activos) que es necesaria para ajustar la futura inclinación transversal necesaria del vehículo bajo la futura aceleración transversal que se va a crear. Para asegurar una igualdad de fase entre la creación de la futura aceleración transversal que se va a presentar y el balanceo activo se calcula, con ayuda de un modelo de actores de los actores ABC 3, el retraso que se presenta con el valor de ajuste calculado hasta que se presenta el efecto. Los actores ABC 3 son ajustados correspondiendo con el retraso calculado desde la unidad de control 2 para con ello asegurar el ajuste en el momento adecuado de la inclinación lateral del vehículo.

- 20 Existen situaciones de marcha en las que no es lógico, por motivos de la comodidad de marcha o de la seguridad de marcha compensar totalmente ni tampoco parcialmente la aceleración transversal que se va a regular.

Esto afecta ante todo a situaciones de marcha críticas de seguridad con un cambio rápido de dirección donde es lógico no compensar las intensas aceleraciones transversales que se presentan para así dejar al conductor sentir de forma palpable la situación crítica de seguridad.

- 25 En determinadas situaciones de marcha otras funciones del sistema ABC o de los estabilizadores de balanceo que son activadas en paralelo a la reducción de la aceleración transversal pueden llevar a que para una terminación completa de ambas funciones sea necesario un camino de ajuste que no pueda ser proporcionado por como mínimo un actor. En este caso se puede priorizar otra función frente a la reducción de la aceleración transversal de manera que resulte o ninguna reducción o una muy pequeña reducción de la aceleración transversal.

- 30 También pueden presentarse situaciones en las cuales por ejemplo, a causa de las irregularidades en la superficie de la pista de marcha se tranquiliza la carrocería del vehículo mediante el control ABC, sin embargo el campo de ajuste de los actores no es suficiente para una compensación completa de la aceleración transversal acorde con el invento. En situaciones como estas se produce solo una compensación parcial o se prescinde totalmente de una compensación.

- 35 También se pueden priorizar determinadas funciones de un sistema ABC frente a la compensación acorde con el invento de una aceleración transversal. Una función de este tipo podría ser un ajuste individual de rueda de la carga de la rueda para aumentar el efecto de frenado.

El procedimiento acorde con el invento se ofrece por tanto principalmente para aumento del confort en casos no críticos de seguridad, así por ejemplo, el trazado de curvas a alta velocidad, por ejemplo, en la autopista.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para seleccionar los actores que influyen en el ángulo de balanceo de un vehículo, especialmente los actores de un sistema de suspensión activo o de un sistema con estabilizadores activos, en donde el vehículo está equipado con una función para una previsible conducción longitudinal y transversal está equipado con un intervalo de tiempo previsible (tv), el cual presenta los siguientes pasos de procedimiento:
  - a) Calcular como mínimo una de las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una previsible conducción longitudinal y transversal,
  - b) Calcular el discurso futuro de esa aceleración transversal sobre la base de un modelo para el intervalo de tiempo previsible (tv),
  - c) Calcular la inclinación transversal del vehículo que es necesaria para la compensación como mínimo parcial del discurso futuro de la aceleración transversal que actúa sobre los ocupantes por el intervalo de tiempo previsible (tv), y
  - d) Control de los actores de tal manera que el vehículo ejecuta un movimiento de correspondiente a la inclinación transversal calculada como mínimo temporalmente aproximadamente en igualdad de fase con el futuro discurso de la aceleración transversa durante el intervalo de tiempo previsible (tv).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso de procedimiento a) el ángulo de dirección y la velocidad del vehículo son calculadas como las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una previsible conducción longitudinal y transversal.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque adicionalmente el radio de la curva y la pista de marcha son calculados como las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una previsible conducción longitudinal y transversal.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en paso de procedimiento a) la velocidad del vehículo y el radio de la curva y/o la pista de marcha son calculados como las magnitudes que influyen en la futura aceleración transversal a partir de la función para una previsible conducción longitudinal y transversal.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para llevar a cabo el paso de proceso d) se calcula una magnitud de ajuste sobre la base de un modelo de actor del vehículo.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque para llevar a cabo el paso de proceso d) se calcula el momento para el control de los actores con la magnitud de ajuste calculada sobre la base de un modelo de actor.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque adicionalmente se calcula la inclinación del vehículo y/o su futuro discurso.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la función para una previsible conducción longitudinal y transversal representa una conducción del vehículo automática o parcialmente automática.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque en el caso de las situaciones de marcha preestablecidas no se realiza ninguna compensación del futuro discurso de la aceleración transversal.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la compensación del futuro discurso de la aceleración transversal se lleva a cabo sólo parcialmente.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque están priorizadas otras funciones de un sistema de suspensión activa del vehículo frente a la realización de la compensación del futuro discurso de la aceleración transversal.

