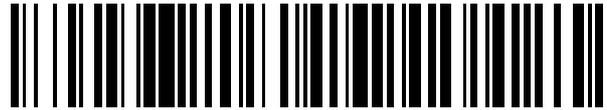


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 153**

51 Int. Cl.:

G01B 11/275 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2008 E 08022529 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2204635**

54 Título: **Procedimiento, programa de control y sistema para determinar al menos un parámetro del bastidor de un vehículo con dirección**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2016

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**JODOIN, THOMAS;
PFÖRTNER, ANDREAS y
SIMON, FRANK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 574 153 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, programa de control y sistema para determinar al menos un parámetro del bastidor de un vehículo con dirección.

5 Un ajuste del bastidor de un vehículo de motor se determina habitualmente mediante parámetros como curvatura y alineación. Para los ejes de dirección son además de interés el avance y la inclinación del pivote. Por alineación se entiende una diferencia de separación, con la que dos ruedas de un eje delantero están más próximas que dos
10 ruedas de un eje trasero. Si las ruedas del eje delantero están más próximas que las ruedas del eje trasero, esto recibe el nombre de alineación positiva o convergencia, en caso contrario alineación negativa o divergencia. La curvatura describe un ángulo entre un plano de rueda y una vertical, que en un punto de posicionamiento de una
15 rueda está formada transversalmente respecto al eje longitudinal del vehículo.

Un avance del pivote se produce a causa de una inclinación de un eje de giro de la dirección o de un pivote de mangueta en la dirección del eje longitudinal del vehículo, con relación a una perpendicular a la vía de rodadura. Por el contrario, una inclinación del pivote se produce a causa de una inclinación de un eje de giro de dirección o de un pivote de mangueta en la dirección del eje transversal del vehículo, con relación a una perpendicular a la vía de rodadura. En particular el avance del pivote es un parámetro importante de un ajuste de carrocería, que es decisivo para una marcha recta y un mantenimiento de la trazada de un vehículo.

Mientras que la curvatura y la alineación pueden medirse directamente en el vehículo, el avance y la inclinación del pivote se derivan de valores de medición de alineación y curvatura para varios ángulos de giro del volante, en base a unas fórmulas de cálculo. Incluso los valores de medición de alineación y curvatura están expuestos a unas imprecisiones nada despreciables. A causa de una propagación de errores a causa de un desvío del avance y de la inclinación del pivote, a partir de los valores de alineación y curvatura, los valores de avance e inclinación del pivote establecidos de este modo son tan imprecisos, que no pueden utilizarse para aplicaciones prácticas.

Del documento EP 1 739 390 A1 se conoce un procedimiento para determinar el avance del pivote en ejes direccionables, en el que mediante un sistema de medición se miden más de dos parejas de valores de curvatura/alineación. De aquí se establece mediante un ordenador una curva de curvatura/alineación. El avance del pivote se calcula a partir de las coordenadas de dos puntos de la curva de curvatura/alineación.

En los procedimientos de medición que se basan en el seguimiento de un movimiento de un punto central de rueda durante un giro del volante es problemático el hecho de que el vehículo se eleve durante el giro del volante. Esto conduce a que también se eleva el punto central de rueda. De este modo se falsea un cálculo del avance y de la inclinación del pivote.

Se conocen otros procedimientos para medir la geometría del bastidor de los documentos US 2008/119978 A1, US4823470A, WO 2006/130694 A y US 2007/283582 A1.

El objeto de la presente invención consiste en especificar un procedimiento para determinar parámetros del bastidor de un vehículo de motor, que haga posible un establecimiento del avance y de la inclinación del pivote con suficiente precisión para aplicaciones prácticas.

Este objeto es resuelto conforme a la invención mediante un procedimiento con las características especificadas en la reivindicación 1 y mediante un programa de control con las características especificadas en la reivindicación 5. En las reivindicaciones dependientes se especifican unos perfeccionamientos ventajosos de la presente invención.

A continuación se explica con más detalle la invención con un ejemplo de realización, en base al dibujo. Aquí muestran

la figura 1 un diagrama de desarrollo de un procedimiento para determinar unos parámetros del bastidor de un vehículo de motor,

la figura 2 una exposición esquemática de un sistema para determinar unos parámetros del bastidor de un vehículo de motor,

45 la figura 3 una exposición esquemática de una rueda con eje de rotación y eje de dirección y de un vector normal perpendicular a un plano de rueda,

la figura 4 una exposición esquemática para ilustrar un ángulo de avance,

la figura 5 una exposición esquemática para ilustrar un ángulo de avance,

la figura 6 una exposición esquemática de un desarrollo de un vector normal durante un giro del volante.

De forma correspondiente al diagrama de desarrollo representado en la figura 1, para determinar parámetros del bastidor de un vehículo con dirección se determina en primer lugar una cantidad de diferentes posiciones de dirección para su medición (paso 101). Para las diferentes posiciones de dirección se establecen unos vectores normales mediante una unidad de medición 201 del sistema representado en la figura 2 (paso 102). El respectivo vector normal es perpendicular al plano de rueda de una rueda 301 representada en un sistema de coordenadas, con un eje de rotación 302 y un eje de dirección 303.

En base a la figura 6 se ilustra que los vectores normales 602-604 establecidos durante un giro del volante describen un arco de círculo o círculo 607 alrededor del eje de dirección 601. Sobre esta base se establece mediante una primera unidad de valoración 202 del sistema representado en la figura 2, en base al vector normal establecido para diferentes posiciones de giro del volante, un plano de dirección paralelo al eje de dirección 601 (paso 103). A partir del plano de dirección establecido puede derivarse después el recorrido del eje de dirección 601 (paso 104).

De forma correspondiente a la exposición en la figura 6 se establecen vectores normales 602-604 para 3 diferentes posiciones de giro del volante. Además de estos vectores normales 602-604 se establecen ventajosamente dos vectores diferenciales 605, 606, a partir de los cuales se calcula un producto vectorial 608, que es perpendicular a los vectores diferenciales 605, 606. El producto vectorial 608 es a su vez perpendicular al plano de dirección y paralelo al eje de dirección 601, de tal manera que el plano de dirección o el eje de dirección 601 puede derivarse de forma sencilla del producto vectorial.

El avance 403 y la inclinación del pivote 503 correspondientes a las exposiciones en las figuras 4 y 5 se establecen mediante una segunda unidad de valoración 203 como ángulo entre una proyección 402, 502 del eje de dirección 401, 501 sobre un plano xz (avance) o un plano yz (inclinación) y un eje z como eje de referencia (paso 105). El eje de referencia es a este respecto perpendicular a un plano base normalizado, que puede discurrir por ejemplo en paralelo a una superficie de suelo que se extiende horizontalmente. El plano xz es habitualmente paralelo a un eje longitudinal de un vehículo y perpendicular al plano base normalizado, mientras que el plano yz discurre en paralelo a un eje transversal del vehículo y perpendicularmente al plano base normalizado.

El procedimiento descrito anteriormente se implementa de forma preferida mediante un programa de control, que puede desarrollarse en un sistema de control basado en ordenador, y durante cuya realización se realizan o disponen los pasos descritos anteriormente. Asimismo la primera y la segunda unidad de valoración 201, 203 del sistema representado en la figura 2 pueden reunirse en una unidad.

Para aumentar una capacidad de reproducción de valores de avance e inclinación del pivote puede seleccionarse, por ejemplo n veces por principio aleatorio, en cada caso un vector normal por ángulo de medición. Por cada ángulo de medición pueden detectarse por ejemplo 50 vectores normales, y pueden seleccionarse 1.000 veces por principio aleatorio 3 vectores normales. Para estos 3 vectores en cada caso normalizados seleccionados por principio aleatorio se calcula, análogamente a las formas de realización anteriores, en cada caso un producto vectorial que es paralelo al eje de dirección. De n productos vectoriales establecidos puede formarse, para eliminar errores de medición, un valor medio o una mediana, p.ej. a modo de coordenadas según los componentes x, y y z. De este modo se obtiene un procedimiento de medición extraordinariamente robusto.

Una ventaja particular del procedimiento aquí descrito consiste en que los procedimientos actuales, para determinar el avance y la inclinación del pivote a través de una valoración de un punto central de rueda, son poco útiles debido a que un giro del volante habitualmente implica también una elevación de un vehículo. A causa de la elevación se falsean significativamente los valores de medición, que tienen como finalidad una detección del punto central de rueda. Estos problemas se evitan mediante el procedimiento aquí descrito.

La aplicación de la presente invención no está limitada al ejemplo de realización descrito. A este respecto para la invención solo debe considerarse limitadora la definición de las reivindicaciones independientes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar al menos un parámetro del bastidor de un vehículo con dirección, en el que
- 5 - se establece un vector normal (602-604) perpendicular a un plano de rueda, mediante el cual durante un giro del volante puede describirse un arco de círculo (607) alrededor de un eje de dirección (601), para varias posiciones de giro del volante diferentes,
 - en base al vector normal (602-604), establecido para varias posiciones de giro del volante diferentes, se establece un plano de dirección paralelo al arco de círculo alrededor del eje de dirección (601),
 - del plano de dirección establecido puede derivarse el recorrido del eje de dirección (601),
 - 10 - se establecen el avance del pivote (403) como ángulo entre una proyección (402) del eje de dirección (601) sobre un primer plano predefinido y un eje de referencia y/o la inclinación del pivote (503) como ángulo entre una proyección (502) del eje de dirección (601) sobre un segundo plano predefinido y el eje de referencia, en donde el eje de referencia es perpendicular a un plano base normalizado, y en donde el primer plano es paralelo a un eje longitudinal de un vehículo y perpendicular al plano base normalizado, y en donde el segundo plano discurre en paralelo a un eje transversal del vehículo y perpendicularmente al plano base normalizado,
 - 15 caracterizado porque
 - para determinar el vector normal (602-604) para las diferentes posiciones de dirección se detecta en cada caso una cantidad predefinida de valores de medición de vectores normales,
 - para respectivamente tres valores de medición de vectores normales (602-604) seleccionados por principio aleatorio se establecen dos vectores diferenciales (605, 606),
 - 20 - a partir de los vectores diferenciales (605, 606) se calcula en cada caso un producto vectorial (608),
 - del producto vectorial (608) se deriva el plano de dirección y/o el eje de dirección (601), en donde el producto vectorial (608) es perpendicular al plano de dirección,
 - a partir de los productos vectoriales (608) establecidos para eliminar errores de medición se forma un valor medio o una mediana.
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el avance del pivote se establece como ángulo entre el eje de referencia y la proyección del eje de dirección sobre el primer plano, que discurre en paralelo al eje longitudinal del vehículo y perpendicularmente al plano base normalizado.
- 30 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la inclinación del pivote se establece como ángulo entre el eje de referencia y la proyección del eje de dirección sobre el segundo plano, que discurre en paralelo al eje transversal del vehículo y perpendicularmente al plano base normalizado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que el plano base normalizado es paralelo a una superficie de suelo que se extiende horizontalmente.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el plano de rueda es perpendicular a un eje de rotación de una rueda que puede bascular alrededor del eje de dirección mediante un giro del volante, y en el que el
- 35 eje de dirección es perpendicular al plano de dirección.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que para las diferentes posiciones de dirección se detectan en cada caso de 45-55 valores de medición de vectores normales.
7. Programa de control para determinar al menos un parámetro del bastidor de un vehículo con dirección, que puede
- 40 cargarse en una memoria de trabajo de un ordenador y presenta al menos un segmento de código, en cuya realización
- se dispone el establecimiento de un vector normal (602-604) perpendicular a un plano de rueda, mediante el cual durante un giro del volante puede describirse un arco de círculo (607) alrededor de un eje de dirección (601), para varias posiciones de giro del volante diferentes,

ES 2 574 153 T3

- se dispone el establecimiento de un plano de dirección paralelo al arco de círculo alrededor del eje de dirección (601), en base al vector normal (602-604) establecido para varias posiciones de giro del volante diferentes, en donde del plano de dirección puede derivarse el recorrido del eje de dirección (601),
 - 5 - se dispone el establecimiento del avance del pivote (403) como ángulo entre una proyección (402) del eje de dirección (601) sobre un primer plano predefinido y un eje de referencia y/o la inclinación del pivote (503) como ángulo entre una proyección (502) del eje de dirección (601) sobre un segundo plano predefinido y el eje de referencia, en donde el eje de referencia es perpendicular a un plano base normalizado, y en donde el primer plano es paralelo a un eje longitudinal de un vehículo y perpendicular al plano base normalizado, y en donde el segundo plano discurre en paralelo a un eje transversal del vehículo y perpendicularmente al plano base normalizado,
 - 10 - para determinar el vector normal (602-604) para las diferentes posiciones de dirección se detecta en cada caso una cantidad predefinida de valores de medición de vectores normales,
 - para en cada caso tres valores de medición de vectores normales (602-604) seleccionados por principio aleatorio se establecen dos vectores diferenciales (605, 606),
 - a partir de los vectores diferenciales (605, 606) se calcula en cada caso un producto vectorial (608),
 - 15 - del producto vectorial (608) se deriva el plano de dirección y/o el eje de dirección (601), en donde el producto vectorial (608) es perpendicular al plano de dirección,
 - a partir de los productos vectoriales (608) establecidos para eliminar errores de medición se forma un valor medio o una mediana,
- si el programa de control se desarrolla en el ordenador.

FIG 1

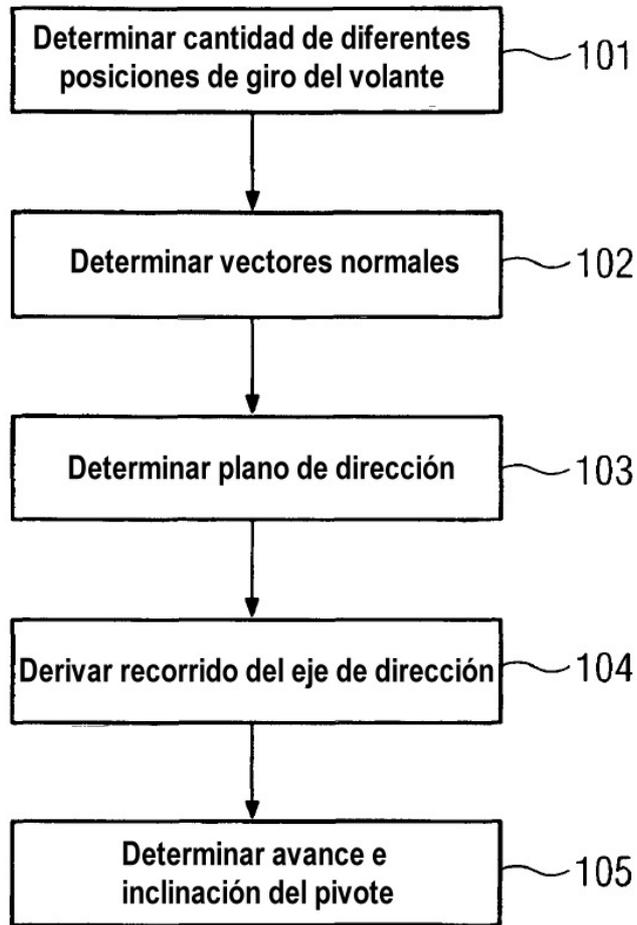


FIG 2

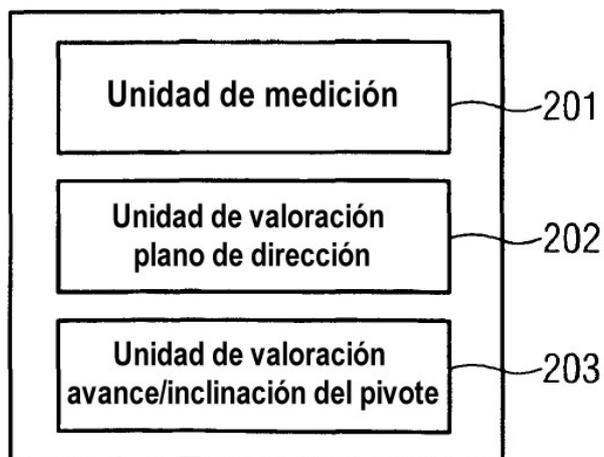


FIG 3

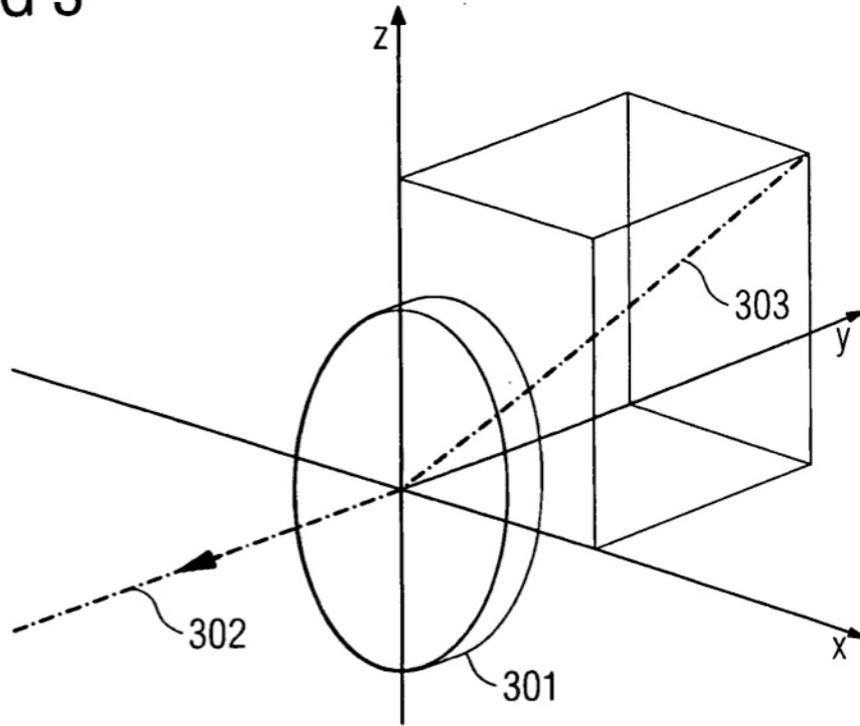


FIG 4

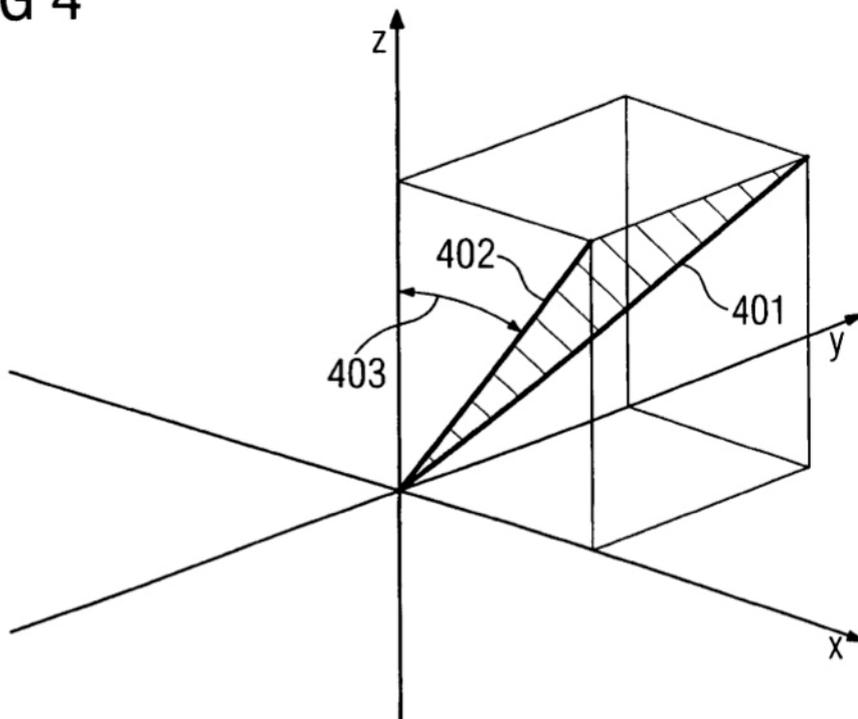


FIG 5

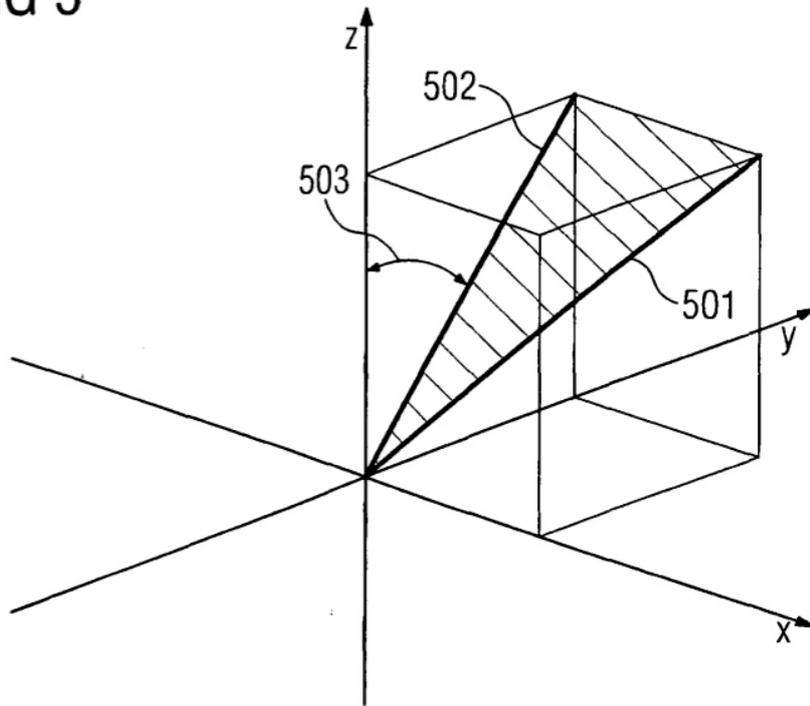


FIG 6

