

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 554**

51 Int. Cl.:

B62D 6/00 (2006.01)

B60T 8/1755 (2006.01)

B60T 8/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2011** **E 11716820 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2691286**

54 Título: **Cálculo de desfase de señal de velocidad de guiñada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.08.2015

73 Titular/es:

THYSSENKRUPP PRESTA AG (100.0%)
Essanestrasse 10
9492 Eschen, LI

72 Inventor/es:

SZEPESSY, IMRE;
BENYÓ, IMRE;
ARÁNYI, MIKLÓS y
DÓRA, SZABOLCS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 543 554 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

Cálculo de desfase de señal de velocidad de guiñada

- 5 La presente invención se refiere a un método para calcular el desfase de una señal de velocidad de guiñada que se proporciona mediante un sensor de velocidad de guiñada en un vehículo a motor.

10 La velocidad de guiñada es la velocidad angular del movimiento de un vehículo alrededor de su eje vertical. Los sistemas de ayuda al conductor usan la velocidad de guiñada por ejemplo para comparar la velocidad angular, que se debe al radio de una curva y la velocidad del vehículo, con una velocidad de guiñada actual. Cualquier desviación de la velocidad de guiñada esperada puede deberse a la pérdida de control del conductor, que después puede corregirse, si es posible, mediante el sistema de ayuda.

15 Los sensores de velocidad de guiñada son por tanto sensores importantes en los vehículos modernos.

En el control de sistemas eléctricos de dirección asistida para vehículos de carretera, los sensores de guiñada pueden controlarse para controlar el sistema de dirección. Una función simple puede ser comparar la posición central del sistema de dirección, en la que un vehículo debería conducir en línea recta, con la velocidad de guiñada actual que debería ser en este caso cero (0).

20 Generalmente, y especialmente en la implementación antes mencionada, es aconsejable conocer el desfase del sensor de velocidad de guiñada en el vehículo. El desfase se define como la desviación de la señal del sensor de velocidad de guiñada desde 0 cuando el vehículo se encuentra en reposo.

25 El documento alemán DE19919860C2 describe un método para calcular el desfase de una señal de sensor de ángulo de dirección comparando la diferencia entre una señal de velocidad de guiñada esperada y una medida en reposo con la diferencia respectiva en la señal de velocidad de guiñada cuando el vehículo se está moviendo. El desfase del sensor de velocidad de guiñada y su variación en el tiempo durante el uso del vehículo no se determinan con precisión.

30 En el documento alemán DE4130142A1 se divulga un sistema para calcular el desfase de un sensor de ángulo de dirección. El cálculo se inicia solo cuando se detectan las velocidades del vehículo y los pequeños ángulos de dirección. El sistema asume entonces que el vehículo está viajando en una línea recta. No existe un cálculo preciso de desfase para los sensores de señal de velocidad de guiñada divulgados.

35 Se conoce a partir del documento US 4.470.124 que el desfase de los sensores de velocidad de guiñada puede calcularse basándose en el valor medio de señal de velocidad de guiñada. La señal de velocidad de guiñada cambia entre valores positivos y negativos. En la práctica, el promedio a lo largo del tiempo debería ser cero. Cualquier desviación desde cero de la velocidad de guiñada media se toma como un desfase del sensor. Este método no es muy preciso. Además, existen métodos para realizar compensación de desfase basada en temperatura en señales de velocidad de guiñada. El desfase, sin embargo, no queda influenciado únicamente por la temperatura, sino también por ejemplo por el envejecimiento y otros factores.

45 Se conoce que la patente europea EP1264749B1 compensa un sistema de medición de velocidad de guiñada de un vehículo, en el que el sistema tiene un sensor de velocidad de guiñada y unas partes de baja frecuencia de la señal se filtran fuera de la señal del sensor de velocidad de guiñada. El sistema se compensa solo durante periodos de tiempo en los que la señal filtrada no sobrepasa una cantidad predeterminada en un periodo de tiempo predeterminado. Estas condiciones se aplican cuando el vehículo se encuentra en reposo o viajando en una dirección recta. No existe divulgación referente a los medios y métodos aplicados para determinar la detención del vehículo.

50 Por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un método para determinar el desfase de una señal de sensor de velocidad de guiñada en un vehículo con alta precisión, especialmente para proporcionar un método para determinar el desfase repetidamente durante el uso de un vehículo.

55 El documento EP0471299A2 divulga un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Este objeto se logra mediante un método con las características de la reivindicación 1.

60 El método se realiza en un sistema electrónico de un automóvil que comprende una unidad de control, con una dirección de piñón y cremallera asistida o alimentada eléctricamente con un sensor de ángulo de dirección o piñón que genera una señal de velocidad de ángulo de piñón p , sensores de velocidad de rueda asociados con al menos una rueda de carretera que generan al menos una señal de velocidad de rueda w , y un sensor de velocidad de guiñada que genera una señal de velocidad de guiñada y . El método comprende las siguientes etapas:

- 65 a. Observar la señal de ángulo de piñón p , la al menos una señal de velocidad de rueda w , y la señal de velocidad de guiñada y , durante un tiempo t ;

b. Si la señal de la velocidad de ángulo de piñón p está por debajo de un umbral p_{max} , y la señal de velocidad de rueda w está por debajo de un umbral w_{max} , y la señal de velocidad de guiñada y está por debajo de un umbral y_{max} , entonces comenzar un primer periodo de tiempo t_1 de espera;

c. Si después del primer periodo de tiempo t_1 las señales p , w , e y siguen por debajo de sus umbrales, comenzar entonces un cálculo del desfase de velocidad de guiñada yo durante un segundo periodo de tiempo t_2 de umbral, en el que el promedio de velocidad de guiñada ya se adquiere durante este segundo periodo de tiempo t_2 ;

d. Si durante el segundo periodo de tiempo t_2 las señales p , w e y permanecen por debajo de sus umbrales, entonces el promedio obtenido de velocidad de guiñada ya se almacena como desfase de velocidad de guiñada yo ;

e. Si las señales p , w e y todavía permanecen por debajo de los umbrales, continuar con la etapa c, si al menos una de las señales p , w e y sobrepasó los umbrales respectivos, continuar entonces con la etapa a.

En una realización preferente fue posible interrumpir el procedimiento del método de cálculo de desfase después de la etapa e para un tercer periodo de tiempo t_3 de umbral. En otras palabras: si las señales p , w e y todavía permanecen por debajo de sus umbrales, entonces tras haber pasado un tercer periodo de tiempo t_3 de umbral continuar con la etapa c y/o si al menos una de las señales p , w , e y sobrepasó los umbrales respectivos, entonces tras haber pasado un tercer periodo de tiempo t_3 de umbral continuar con la etapa a.

Este método permite que la unidad de control determine el desfase de la velocidad de guiñada yo repetidamente y con gran precisión mientras que el vehículo se encuentra en uso, tomando en cuenta por tanto el cambio de temperatura y similares. Volver a calcular el valor yo se lleva a cabo cada vez cuando las tres señales están por debajo de sus respectivos umbrales durante un tiempo t que es al menos la suma del primer periodo de tiempo y el segundo periodo de tiempo $t_1 + t_2$.

Las señales p , w , e y pueden filtrarse, en caso necesario.

Puede existir más de un sensor de velocidad de rueda. En este caso, la señal w es la suma de las velocidades de rueda, por ejemplo de las ruedas del mismo eje, o la suma de cuatro velocidades de rueda. En este caso, el umbral w_{max} es el límite superior para la suma de las velocidades de rueda.

Los valores adecuados para los límites o umbrales p_{max} , w_{max} e y_{max} pueden ser:

p_{max} = 20 grados por segundo (dps), preferentemente 10 dps.
 w_{max} = 1,0 revoluciones por minuto (rpm), preferentemente 0,5 rpm, y
 y_{max} = 20 grados por segundo (dps), preferentemente 10 dps, y más preferentemente 1 dps.

En el contexto de esta memoria descriptiva, el término "grados" se refiere a ángulos, es decir, $1/360$ de un círculo completo, y no a temperatura.

El primer periodo de tiempo t_1 puede ser 1 segundo, y el segundo periodo de tiempo t_2 puede ser 0,1 segundos. En el contexto de esta memoria descriptiva, el término " t_1 " se refiere al primer periodo de tiempo y el término " t_2 " se refiere al segundo periodo de tiempo. El tercer periodo de tiempo puede ser 1 segundo o 10 segundos.

Una realización ejemplar de la presente invención se describe en más detalle a continuación basándose en el dibujo, en el que:

Figura 1: muestra un vehículo a motor con un sistema de dirección electrónico y sensores en una representación esquemática y;

Figura 2: muestra un conjunto de curvas de señales de sensor a lo largo del tiempo con umbrales o límites aplicables e intervalos de tiempo representativos.

La Fig. 1 muestra de manera esquemática un vehículo a motor con cuatro ruedas, cuatro sensores de velocidad de rueda 1, un sensor de ángulo de piñón 2 y un sensor de velocidad de guiñada 3. El vehículo está equipado con un sistema de dirección con un árbol de dirección 4 y una caja de cambios 5. El árbol de dirección 4, en su extremo superior, sujeta un volante 6 y en su extremo inferior un piñón de dirección (no se muestra). Un servo motor eléctrico y un piñón de dirección apropiado encajan con dientes de una cremallera dentada 7, por lo que, cuando el volante 6 se gira, la cremallera dentada 7 se desplaza en su dirección axial. Unas barras de acoplamiento se unen a ambos extremos de la cremallera dentada 7 y se conectan con muñones de dirección (no se ilustran), que a su vez soportan ruedas dirigidas. Una rotación del volante 6 conduce de esta manera, de manera conocida, a una pivotación de las ruedas dirigidas.

El vehículo a motor está equipado de manera generalmente conocida con un sistema electrónico que comprende una unidad de control (ECU). La dirección de piñón y cremallera asistida o alimentada eléctricamente, los sensores de velocidad de rueda 1, los sensores de ángulo de piñón o dirección 2 y el sensor de velocidad de guiñada 3 se conectan a la unidad de control y forman parte del sistema electrónico.

Durante el uso, el sensor de ángulo de piñón o dirección 2 genera una señal de velocidad de ángulo de piñón p analógica o digital, los sensores de velocidad de rueda 1 generan al menos una señal de velocidad de rueda w, y el sensor de velocidad de guiñada 3 genera una señal de velocidad de guiñada y.

La Fig. 2 muestra un conjunto de curvas de señales de sensor p, w e y a lo largo del tiempo t con umbrales o límites aplicables y periodos de tiempo t1 y t2 representativos. Los umbrales se normalizan en un valor arbitrario que se representa mediante la línea de puntos L. Para cada señal, el valor de L se configura como se ha descrito anteriormente.

Ahora durante el uso, el tiempo corre continuamente y la ECU monitoriza las señales de sensor p, w e y. Esta es la etapa a del método tal como se ha descrito anteriormente.

Tan pronto como las tres señales p, w e y caen por debajo de sus respectivos umbrales pmax, wmax e ymax, que se representan mediante la línea L en la Fig. 2, la ECU continúa con la etapa b como se ha explicado anteriormente, principalmente la ECU espera durante un periodo de tiempo t1 y continúa monitorizando las señales p, w e y.

Si durante t1 las señales siguen por debajo de sus umbrales o no sobrepasan sus umbrales, lo que es equivalente, la ECU continúa con la etapa c. En esta etapa, la ECU continúa monitorizando las señales p, w e y, y además recoge y promedia la señal y para generar un promedio de velocidad de guiñada ya durante un periodo de tiempo t2. Si durante t2 las señales permanecen por debajo de sus umbrales o no sobrepasan sus umbrales, lo que es equivalente, la ECU continúa con la etapa d. El valor ya se asume entonces como un valor válido que no se ve alterado por influencias externas y por tanto puede tomarse como un valor preciso para el desfase de señal de velocidad de guiñada, designado yo. La precisión de este valor, medido de acuerdo con la presente invención, puede ser incluso un grado angular por segundo o mejor.

Si, sin embargo, solo una de las señales p, w o y, sobrepasa el umbral, ya se cancela y el método vuelve a la etapa a por que la influencia externa perjudicial dejaría ya demasiado erróneo.

Si, tras la expiración de t2, las señales permanecen por debajo de sus umbrales o no sobrepasan sus umbrales, el método puede ir directamente a la etapa c de nuevo y calcular un nuevo valor ya.

En el ejemplo de la Fig. 2 se muestra como las señales p, w, e y son menores que los valores de umbral (mostrados como L) durante el intervalo de tiempo A y durante el intervalo de tiempo B. El intervalo de tiempo A es más largo que la suma de los primeros y segundos periodos de tiempo t1 + t2. Como resultado del valor de desfase yo para la señal de velocidad de guiñada, y se calcula basándose en la señal de velocidad de guiñada media durante el periodo del tiempo A. El intervalo de tiempo B es más corto que la suma de los primeros y segundos periodos de tiempo t1 + t2. Por tanto, durante el intervalo de tiempo B no se calcula ningún valor de desfase de la velocidad de guiñada.

Usando este método, el desfase yo puede determinarse tan pronto como las condiciones externas son favorables. Las influencias externas pueden tomarse en cuenta. Una de las influencias que puede tener que explicarse en detalle es la velocidad angular de piñón p. Configurar un límite superior pmax en este valor significa que puede eliminarse un error de velocidad de guiñada, lo que puede ocurrir durante la detención girando el volante y, de esta manera, las ruedas del vehículo, lo que puede conducir a un movimiento de guiñada del vehículo.

De esta manera, los valores de desfase se determinan de manera extremadamente precisa usando el método descrito anteriormente. Al realizar este cálculo repetidamente, se hace posible que el sistema compense los cambios de temperatura y similares, lo que durante el uso de un vehículo a motor surge necesariamente con frecuencia y en cortos periodos de tiempo en cuestión de segundos, y en largos periodos de tiempo en cuestión de minutos o incluso horas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para calcular el desfase de una señal de velocidad guiñada (y), que se proporciona mediante un sensor de velocidad de guiñada (3) en un vehículo a motor, implementándose el método en un sistema electrónico de un automóvil que comprende una unidad de control (ECU), una dirección de piñón y cremallera asistida o alimentada eléctricamente con un sensor de ángulo de piñón o dirección (2) que genera una señal de velocidad de ángulo de piñón (p), sensores de velocidad de rueda (1) asociados con al menos una rueda de carretera que generan al menos una señal de velocidad de rueda (w) y un sensor de velocidad de guiñada (3) que genera la señal de velocidad de guiñada (y), en el que el método comprende la etapa de
 - a. Observar la señal de ángulo de piñón p, la al menos una señal de velocidad de rueda w, la señal de velocidad de guiñada y durante un tiempo (t); **caracterizado por que** el método comprende las siguientes etapas:
 - b. Si la señal de velocidad de ángulo de piñón (p) está por debajo de un umbral pmax, y la señal de velocidad de rueda (w) está por debajo de un umbral wmax, y la señal de velocidad de guiñada (y) está por debajo de un umbral ymax, entonces comenzar un primer periodo de tiempo de espera t1;
 - c. Si tras el primer periodo de tiempo t1 las señales p, w e y siguen por debajo de sus umbrales, comenzar entonces un cálculo del desfase de velocidad de guiñada (yo) durante un segundo periodo de tiempo t2 de umbral, en el que el promedio de velocidad de guiñada (ya) se adquiere durante este segundo periodo de tiempo t2; y
 - d. Si durante el periodo t2 las señales p, w e y permanecen por debajo de sus umbrales, entonces el promedio de velocidad de guiñada (ya) se almacena como desfase de velocidad de guiñada (yo) en la ECU;
 - e. Si las señales p, w e y permanecen por debajo de sus umbrales, continuar entonces con la etapa c, si al menos una de las señales p, w e y sobrepasaron los umbrales respectivos, continuar entonces con la etapa a.
2. El método de la reivindicación 1, **caracterizado por que** las señales p, w y/o y se filtran mediante filtros de paso bajo.
3. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se proporciona más de un sensor de velocidad de rueda, y por que la señal w es la suma de las velocidades de rueda.
4. El método de la reivindicación 3, **caracterizado por que** el umbral wmax se define como el límite superior para la suma de las velocidades de rueda.
5. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** pmax = 20 grados por segundo.
6. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** pmax = 10 grados por segundo.
7. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** wmax = 1,0 revoluciones por minuto.
8. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** wmax = 0,5 revoluciones por minuto.
9. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** ymax = 20 grados por segundo.
10. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** ymax = 0,1 grados por segundo.
11. El método de una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el primer periodo de tiempo t1 no es menor de 1 segundo y/o el segundo periodo de tiempo t2 no es menor de 0,1 segundos.

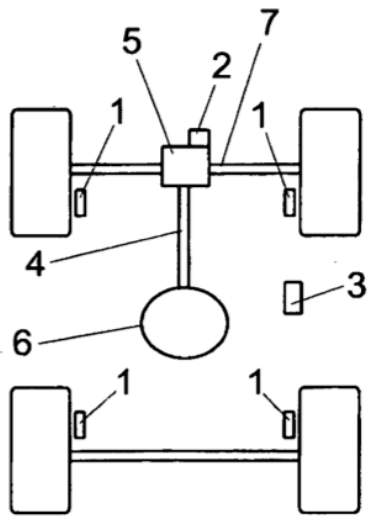


Fig. 1

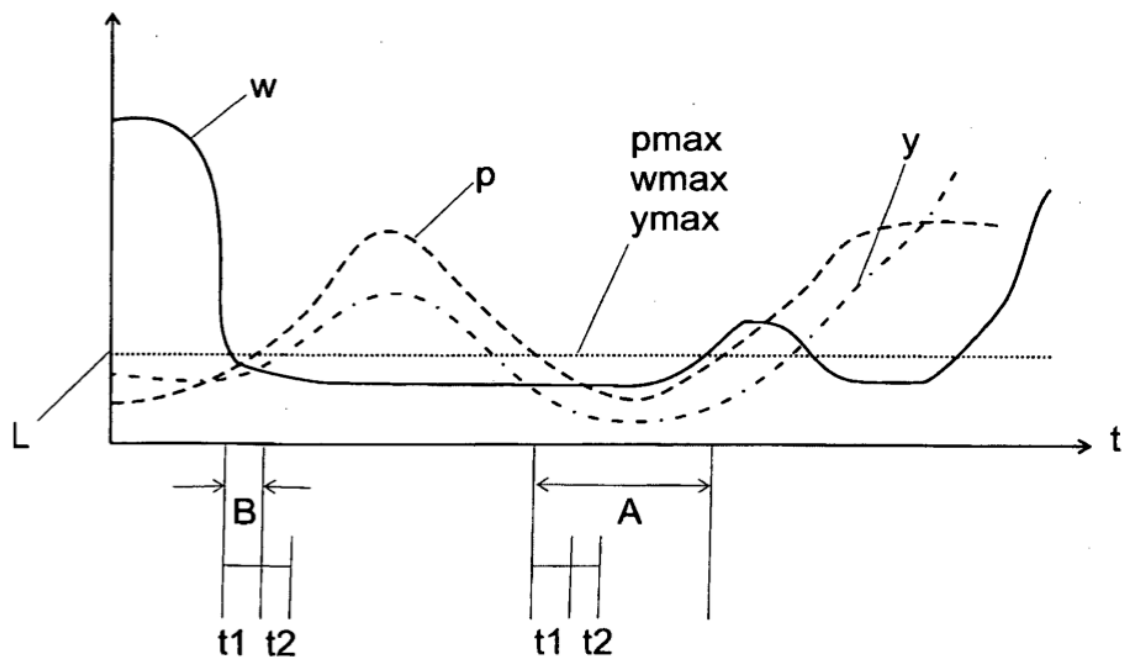


Fig. 2