



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 095**

51 Int. Cl.:
B62D 5/065 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04292988 .5**

96 Fecha de presentación : **14.12.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1544078**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.06.2005**

54 Título: **Sistema de asistencia en la dirección electrohidráulica para un vehículo automóvil.**

30 Prioridad: **18.12.2003 FR 03 14944**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.06.2011

73 Titular/es: **Hydroperfect International HPI
Z.I., 26 rue Condorcet
94430 Chennevières sur Marne, FR**

72 Inventor/es: **Lesther, Nicaise;
Caresche, François y
Chaigne, Gabriel**

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 362 095 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

5 Sistema de asistencia de la dirección electrohidráulica para un vehículo automóvil.

La presente invención se refiere a un sistema de asistencia de la dirección electrohidráulica para un vehículo automóvil que comprende un volante de la dirección solidario en rotación con una columna de la dirección destinada a determinar la orientación de las ruedas directrices del vehículo, por medio de un dispositivo de la dirección con un cilindro hidráulico integrado, comprendiendo dicho sistema una bomba de asistencia accionada en su movimiento de rotación por un motor eléctrico bajo el mando de un ordenador en función de una señal representativa de la velocidad del vehículo y de una señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante de la dirección.

15 En los sistemas de dicho tipo, que son conocidos, (por ejemplo a partir del documento DE10319537A1), la señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante la proporciona un sensor del ángulo. Dichos sistemas conocidos adolecen del inconveniente de que la presencia de dicho sensor hace aumentar el precio de coste del sistema, de una forma notable.

20 El objetivo de la presente invención es paliar dicho inconveniente.

Para alcanzar dicho objetivo, un sistema de asistencia según la presente invención se caracteriza porque el dispositivo generador de la señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante de la dirección es un dispositivo adaptado para establecer dicha señal a partir de la corriente del motor de mando de la bomba de asistencia.

Según una característica de la presente invención, la señal citada anteriormente se obtiene a partir de la velocidad de variación del consumo de corriente del motor eléctrico.

30 La presente invención se comprenderá mejor, y otros objetivos, características, detalles y ventajas de la misma aparecerán más claramente en la descripción explicativa siguiente hecha haciendo referencia a los dibujos esquemáticos anexos que se dan únicamente a título de ejemplo y que ilustran un modo de realización de la presente invención y en los que:

- 35 - la figura 1 es un esquema sinóptico de un sistema de asistencia electrohidráulica de la dirección de un vehículo automóvil, según la presente invención;
- la figura 2 proporciona el esquema sinóptico del ordenador CA del sistema de asistencia según la figura 1;
- la figura 3 representa, bajo la forma de un esquema de bloques, el proceso de cálculo de la velocidad del volante tal como lo ejecuta el ordenador según la figura 2, y
- 40 - la figura 4 ilustra, en forma de unas curvas características, la relación existente entre la velocidad V del vehículo y la velocidad de rotación VM del motor de accionamiento de la bomba del sistema de asistencia así como diferentes niveles de la velocidad VCM de la variación de corriente del motor, indicados en tanto que parámetros.

La figura 1 presenta, bajo la forma de un esquema sinóptico, la estructura general de un sistema de asistencia electrohidráulica de la dirección de un vehículo automóvil. Tal como ilustra la figura, el volante 1 del vehículo permite al conductor de un vehículo determinar la orientación de las ruedas directrices 2 del vehículo mediante la columna de la dirección indicada en 3 y del dispositivo mecánico de la dirección 4 con un cilindro hidráulico integrado 5. Dicho cilindro se controla mediante un grupo electrobomba 7 que comprende sustancialmente una bomba hidráulica 8, un motor 9 de accionamiento de la bomba y un ordenador 10. Este último tiene la función, entre otras, de controlar el motor 9 de modo que la alimentación con energía eléctrica del motor se realiza desde una batería 11, mediante el ordenador 10, tal como se ilustra mediante la línea con flecha 12. La línea con flecha 13 indica que el ordenador 10 recibe mediante un sensor de la velocidad del vehículo, que no se representa específicamente, la información sobre dicha velocidad del vehículo. La línea con flecha 14 simboliza el circuito hidráulico que interconecta el cilindro 5 con la bomba 8.

55 Puesto que la estructura general descrita anteriormente es ya conocida, no es necesario describirla con un mayor detalle.

Se describirá a continuación, haciendo referencia a la figura 2, lo que concierne específicamente a la presente invención y permite reemplazar el sensor del ángulo que se asocia típicamente al volante 1 y tiene como función enviar al ordenador 10 la información sobre la velocidad angular del volante 1. Puesto que el sistema según la presente invención ya no necesita dicho sensor, la función del mismo únicamente se indica mediante una línea con flecha interrumpida, por otra parte borrada para hacer aparecer claramente la supresión de dicho sensor.

65 Haciendo referencia a la figura 2, que representa bajo la forma de un esquema sinóptico las diferentes funciones del ordenador 10 en la implementación de la presente invención, se constata que el ordenador comprende unos medios

17 de procesamiento de la corriente CM suministrada por la batería 11, un microprocesador 18 destinado a establecer mediante cálculo, a partir de la señal recibida de los medios de procesamiento 17, la velocidad angular correspondiente del volante y la consigna del motor que se aplicará a continuación al motor 9 tras haberla procesado mediante un circuito 19. Más particularmente, el microprocesador 18 procede a realizar un procesamiento de la información recibida del circuito 17, en 20. Tras dicho procesamiento, el microprocesador 18 realiza en 21 el cálculo de la velocidad angular del volante y en 22 el cálculo de la velocidad de consigna del motor en función de la información sobre la velocidad del vehículo, tal como se representa esquemáticamente mediante la línea con flecha 13.

10 La figura 3 representa con un mayor detalle el establecimiento del mando a partir de la corriente CM suministrada por la batería.

Tal como representa dicha figura, se hace pasar la corriente Cb primeramente por un filtro paso alto PH designado con la referencia 24, a continuación se calcula en 25 el valor absoluto de la señal de salida del filtro y se procede a un filtrado mediante un filtro estimador designado con la referencia 26 que se realiza bajo la forma de un filtro paso bajo PB. La señal de salida de dicho filtro PB puede aplicarse a un comparador CO con la referencia 27 que recibe en una segunda entrada la señal de salida del filtro paso alto PH. La señal de salida del comparador se transmite mediante un amplificador AM designado con la referencia 29 al borne de salida 30. La señal disponible en dicho borne es representativa de la velocidad angular del volante y constituye, dentro del marco de la figura 2, la señal en la salida del compartimiento 21.

Más particularmente, el filtro paso alto es ventajosamente un filtro del tipo Butterworth o un equivalente al mismo y se utiliza para suprimir la componente de corriente continua. Dicho filtro podría ser un filtro de cuarto orden definido por la fórmula siguiente:

$$25 \quad S(n) = A3 \times S(n-3) + A2 \times S(n-2) + A1 \times S(n-1) + B3 \times E(n-3) + B2 \times E(n-2) + B1 \times E(n-1) + B0 \times E(n),$$

Siendo A y B unos coeficientes, E un valor de entrada y n indicando que se trata de la operación de tratamiento en curso realizada por el ordenador, se realiza a unos intervalos predeterminados, por ejemplo cada milisegundo, una operación de lectura del consumo de la corriente del motor y del tratamiento por el microprocesador.

A título de ejemplo, los coeficientes podrían tener los valores siguientes:

$$35 \quad \begin{aligned} A1 &= 0,9509253; \\ A2 &= 0; \\ A3 &= 0; \\ B0 &= 0,97546137; \\ B1 &= 0,97546137; \\ B2 &= 0; \\ 40 \quad B3 &= 0; \end{aligned}$$

Dichos coeficientes se memorizarán en una memoria del tipo EEPROM para que puedan ser accesibles y modificables. El filtro paso alto debe tener una ganancia unitaria.

45 El filtro estimador o paso bajo PB 26 es asimismo preferentemente un filtro del tipo Butterworth o de un tipo equivalente y tiene como función eliminar el ruido de alta frecuencia y crear un efecto de memoria sobre la señal con el objetivo de permitir la creación de un par de retorno del volante que corresponde al par de asistencia que es proporcionado por el sistema.

50 Dicho filtro puede definirse mediante la expresión siguiente de un filtro de cuarto orden

$$S(n) = A3 \cdot S(n-3) + A2 \cdot S(n-2) + A1 \cdot S(n-1) + B3 \cdot E(n-3) + B2 \cdot E(n-2) + B1 \cdot E(n-1) + B0 \cdot E(n)$$

55 A y B representan de nuevo unos coeficientes que se memorizan ventajosamente en una memoria del tipo EEPROM de tal modo que sean modificables. El filtro tiene una ganancia unitaria. A título de ejemplo, los coeficientes podrían tener los valores siguientes:

$$60 \quad \begin{aligned} A1 &= 0,3894033; \\ A2 &= 0,31848063; \\ A3 &= 0,24487242; \\ B0 &= 0,00927732; \\ B1 &= 0,02734368; \\ B2 &= 0,01611324; \\ 65 \quad B3 &= -0,00537108 \end{aligned}$$

La función del comparador CO 27 es comparar las señales de salida de los filtros PH y PB y produce en la salida la señal más elevada de ambas. Dicho comparador permite una variación de la reactividad del sistema. De este modo, una ganancia superior a 1 se aplica a la señal del filtro paso alto para aumentar la reactividad. Dicha ganancia es variable en función de la velocidad del vehículo y se memorizará y será modificable en una memoria del tipo EEPROM.

Los valores de ganancia asociados a las velocidades del vehículo se memorizan en una matriz que comprende por ejemplo seis valores específicos, pudiendo determinarse los otros valores mediante una extrapolación por ejemplo lineal.

El tratamiento de la corriente suministrada por la batería 11 tal como se ha descrito anteriormente permite la obtención de una matriz de parametrización tal como se representa a continuación, que comprende un cierto número de puntos que indican para unos valores de la velocidad del vehículo V en KM/h indicados en la columna de la izquierda y unos valores de la velocidad angular en °/seg obtenidos mediante cálculo e indicados en la fila superior, los valores asociados de la velocidad de rotación VM del motor 9 de accionamiento de la bomba 10.
Velocidad de rotación del motor de asistencia [vueltas/minuto]

Velocidad del vehículo V [Km/h]	Velocidad angular [°/seg]					
	0	133	268	375	597	852
0 Km/h	3600	3717	4438	4844	4814	4737
25 Km/h	3300	3417	4087	4535	4751	4751
50 Km/h	3100	3217	3736	4310	4575	4772
100 Km/h	2000	2117	2697	3335	4253	4772
140 Km/h	1500	1583	1827	2409	3474	4604
250 Km/h	900	1017	1500	2100	3165	4407

Los puntos que se indican en la matriz constituyen unos puntos de soporte que pueden seleccionarse arbitrariamente y permiten el establecimiento de los valores intermedios mediante extrapolación, por ejemplo lineal, de los valores de soporte. La elección de los puntos de soporte puede realizarse de un modo juicioso en función de la precisión pretendida de la respuesta del sistema de asistencia, en ciertas gamas de valores de la velocidad del vehículo. En efecto, a partir de dicha matriz el microprocesador determina la velocidad de rotación que conviene imprimir al motor 9 para que la bomba 8 accionada por el motor pueda proporcionar la asistencia apropiada.

La figura 4 representa, con la ayuda de una serie de curvas características, cada una de ellas para un nivel de la velocidad VCM de variación de la corriente del motor la relación entre la velocidad de rotación VM del motor de la bomba y la velocidad V del vehículo, consistiendo cada curva en una línea quebrada, constituyendo los puntos de inflexión los puntos de soporte de la matriz.

Debe destacarse que, en la figura 4, las curvas extremas inferior y superior constituyen unas curvas indicativas de la velocidad de asistencia mínima y máxima suministrada por el motor. La curva inferior indica la velocidad del motor en ralentí cuando el nivel de la velocidad de variación de la corriente del motor es cero y no se demanda ninguna asistencia, representando la curva superior la asistencia máxima.

En lo relativo al funcionamiento del sistema según la presente invención, se detecta una demanda de asistencia con la ayuda del consumo de la corriente del motor 9 de accionamiento de la bomba 8. Cuando se acciona el volante, la carga del motor aumenta y, en función de dicho aumento de la carga, el consumo de corriente aumenta asimismo. Ello permite detectar una demanda de asistencia sin que sea necesario disponer de un sensor del ángulo y permite obtener el nivel de asistencia apropiado. Más particularmente, como el conductor del vehículo no acciona el volante, el motor de la bomba del sistema de asistencia gira sin carga a una velocidad de ralentí, que varía en función de la velocidad del vehículo. Tras un accionamiento del volante y, por consiguiente, de una demanda de asistencia, el motor de asistencia gira a una velocidad de asistencia apropiada que varía en función de la velocidad del vehículo y de la velocidad de variación de la corriente del motor. Cuando el sistema constata que ya no existe una demanda de asistencia, el motor vuelve a su velocidad de ralentí inicial.

Debe destacarse que pueden aportarse diversas modificaciones al sistema tal como se ha descrito y representado. Por ejemplo, el cálculo de la velocidad angular del volante realizado por el microprocesador podría realizarse según cualquier otro modo apropiado y, dentro del marco del cálculo que se ha descrito a título de ejemplo, las funciones de filtrado podrían realizarse según cualquier otro modo de filtrado distinto del indicado anteriormente y en dichos modos los coeficientes podrían seleccionarse con cualquier otro valor apropiado.

REFERENCIAS MENCIONADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *La presente lista de referencias mencionadas por el solicitante pretende únicamente ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Si bien su recopilación se ha realizado con el máximo esmero, no puede excluirse la posibilidad de que existan errores u omisiones, y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patente mencionados en la descripción

- 10
- DE 10319537 A1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de asistencia electrohidráulica de la dirección para un vehículo automóvil que comprende un volante de la dirección (1) solidario en rotación con una columna de la dirección (3) destinada a determinar la orientación de las ruedas directrices (2) del vehículo, mediante un dispositivo de la dirección con un cilindro hidráulico integrado (5), comprendiendo dicho sistema una bomba de asistencia (8) accionada en su movimiento de rotación mediante un motor eléctrico (9) bajo el mando de un ordenador (10) en función de una señal representativa de la velocidad del vehículo y de una señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante de la dirección, **caracterizado porque** el dispositivo generador de la señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante de la dirección es un ordenador (10) adaptado para establecer mediante un cálculo dicha señal a partir de la corriente del motor (9) de mando de la bomba de asistencia (8).
- 10
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal mencionada anteriormente se obtiene a partir de la velocidad de variación del consumo de corriente del motor eléctrico (9) proporcionada por el ordenador (10).
- 20 3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el ordenador (10) se programa para establecer la señal representativa de la velocidad de variación del ángulo del volante de la dirección mediante la aplicación de las funciones de los filtros paso alto y paso bajo a los valores de la corriente del motor.
- 25 4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el cálculo realizado por el ordenador (10) implica una función de comparación de las señales de salida del filtro paso alto (24) y del filtro paso bajo (26), siendo la señal de salida la señal más alta de los dos filtros.
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, **caracterizado porque** el cálculo mencionado anteriormente implica la aplicación de una ganancia a la señal del filtro de paso alto (24) que varía en función de la velocidad del vehículo, para modificar la reactividad del sistema.

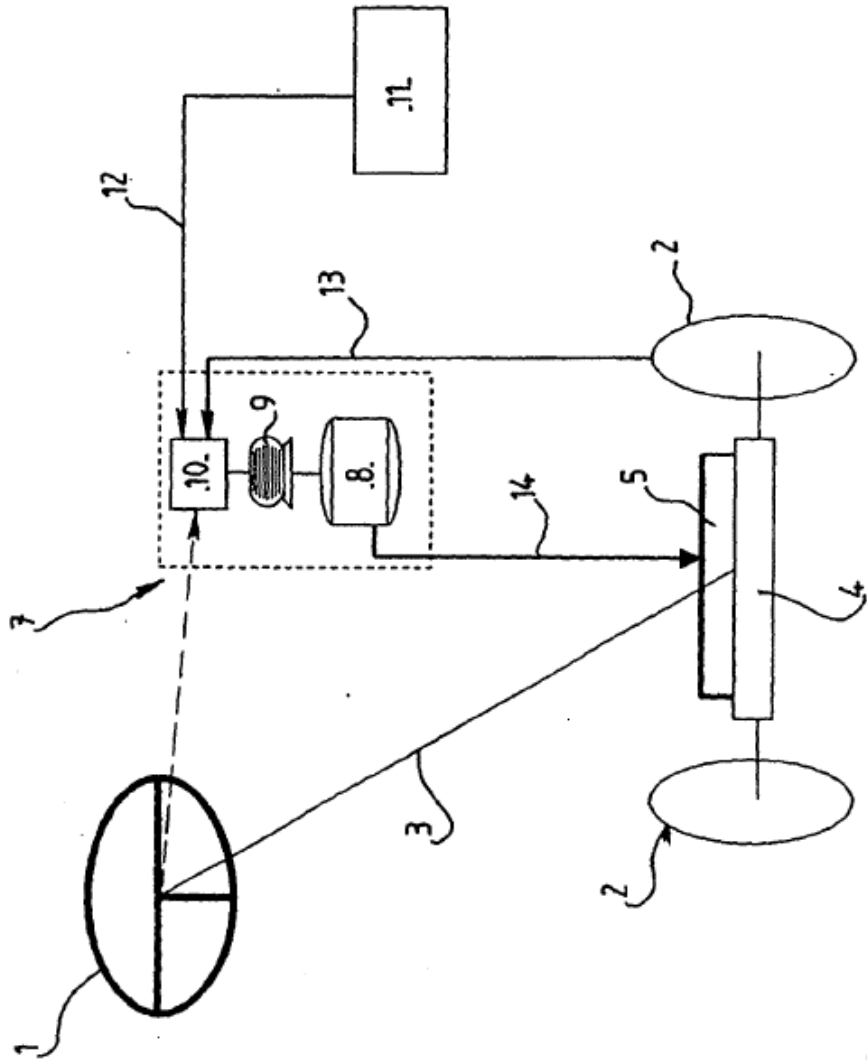


FIG. 1

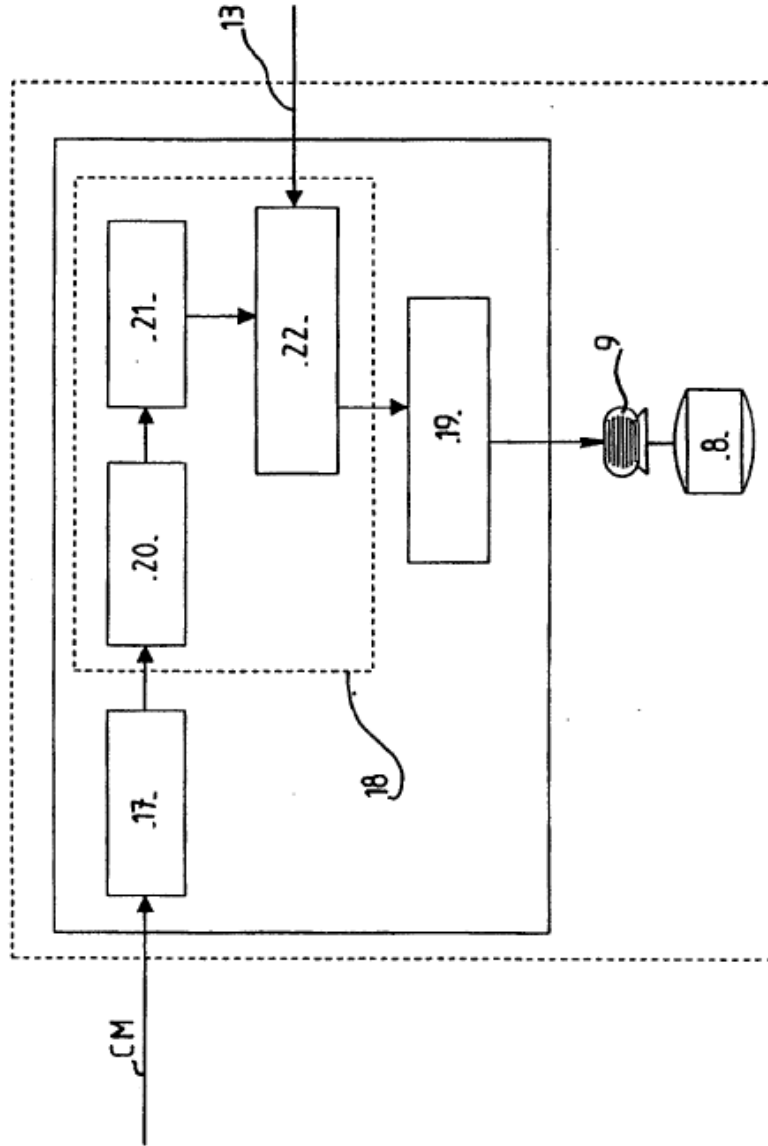


FIG. 2

