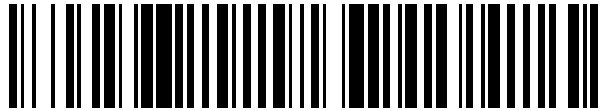


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 713**

51 Int. Cl.:

B60C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2004 E 10153619 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2186659**

54 Título: **Dispositivo de detección del subinflado de un neumático**

30 Prioridad:

30.09.2003 FR 0311439

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.09.2013

73 Titular/es:

**JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY
(100.0%)
700 WARVERLY ROAD
HOLLAND, MI 49423, US**

72 Inventor/es:

WALRAET, DAVID

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 422 713 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

Dispositivo de detección del subinflado de un neumático

La invención se refiere a los dispositivos de fuga, y particularmente a los dispositivos de detección del subinflado de los neumáticos de las ruedas de vehículos automóviles.

5 El documento US-A-20030074961 describe un dispositivo de detección de una caída de la presión de un neumático. Los dispositivos de detección pueden estar integrados en los ordenadores del habitáculo o, más específicamente, en las cajas TPMS (“tyre pressure measurement system”; sistema de medición de la presión de neumáticos).

10 Una caja TPMS recoge la información de presión P y de temperatura T del gas contenido en un neumático gracias a sensores y a un emisor de radio, generalmente solidarios con la llanta de la rueda. Un receptor de radio dispuesto en la caja permite recibir periódicamente un cuadro de datos representativos de la presión y de la temperatura.

El período de recogida de los cuadros de datos emitidos desde cada rueda es, en principio, el inverso de la frecuencia teórica de emisión de los cuadros para los emisores, que es determinado por el ordenador del habitáculo en función de un estado de funcionamiento del vehículo (parado, en movimiento).

15 Para detectar una fuga, se puede calcular su caudal a partir de la evolución de la presión, de un cuadro al otro, a la frecuencia teórica anterior, es decir, que se calcula el caudal a partir de la diferencia de presión registrada durante el tiempo teórico.

Sin embargo, esta detección no es ideal.

20 En efecto, por un lado, la temperatura de la llanta, por lo tanto, del gas contenido en el neumático, puede variar de manera importante, por ejemplo durante un frenazo, lo que provoca una variación de la presión y una variación del caudal calculado, lo que se puede interpretar sin ningún motivo como una fuga. En efecto, la compensación térmica, incluso si está aplicada, no repercute inmediatamente, dada la importancia del tiempo de respuesta de un sensor de temperatura, mayor que el de un sensor de presión.

Por otro lado, el tiempo entre dos cuadros puede no ser constante:

25 1) se puede disminuir voluntariamente, por ejemplo si se requiere que aumente la supervisión de la presión de los neumáticos, en cuyo caso el caudal calculado disminuye con el tiempo entre dos cuadros,

2) puede aumentar involuntariamente en caso de pérdida de cuadro provocada por una mala conexión radio. El caudal calculado se puede entonces duplicar, triplicar, etc., sin contar con la caja TPMS, que no puede aplicar por lo tanto la mínima corrección.

30 Se conocen algoritmos matemáticos de alisado de los datos de presión y de temperatura para atenuar las consecuencias de estas fuentes de error. Esta solución no evita un retardo de detección de un pinchazo probado, ni una detección fuera de tiempo, lo que puede ser perjudicial para la seguridad del conductor y de los pasajeros del vehículo.

35 La firma solicitante ha considerado el problema y propone, para resolverlo, un dispositivo de detección de subinflado en un neumático de una rueda de vehículo automóvil, que comprende medios para medir la presión y la temperatura del gas contenido en el neumático, medios para recoger datos de la medición de presión y temperatura, caracterizado por el hecho de que está provisto de medios de cálculo: para compensar con la temperatura la medida de la presión, estando dispuestos los medios de cálculo para establecer la relación.

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014$$

40 en la que P_c y P_m son las presiones relativas, expresándose las temperaturas T_{ref} y T_m en grados Kelvin, y para comparar la presión compensada con una pluralidad de umbrales de subinflado.

La invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción siguiente de una forma de realización del dispositivo de la invención y con la figura única adjunta que representa un esquema de bloques funcionales del dispositivo.

45 Un dispositivo 1 de detección de fuga y, más comúnmente, de pinchazo de un neumático 2 de una rueda 3 de un vehículo automóvil (no representado) recibe periódicamente, mediante una conexión radio 10, unos cuadros de datos entre los que se encuentra la presión instantánea P del gas contenido en el neumático y su temperatura T. Las magnitudes P y T se miden mediante sensores (no representados) en una caja 4 fijada sobre la llanta o sobre la válvula de la rueda 3, en el interior del neumático 2. La caja 4, equipada igualmente con un emisor (no representado), es la que emite los cuadros de datos ya mencionados anteriormente.

El dispositivo de detección 1 comprende medios para recoger cuadros de datos de medición emitidos desde la caja 4: un receptor 5 de recepción de las señales de radio 10, que las transforma en señales eléctricas analógicas, y un desmodulador 6 que transforma dichas señales analógicas en señales numéricas, además de en datos numéricos, incluyendo la presión P y la temperatura T del gas en el neumático.

5 El dispositivo 1 comprende igualmente, en la salida del desmodulador 6, medios de cálculo 7, en este caso un microprocesador, para calcular, a partir de los datos P y T transmitidos, una posible fuga. El cálculo de la fuga se efectúa mediante un módulo 71, iniciándose el cálculo cada vez que un par de datos (P, T) está disponible en la salida del desmodulador 6. Un módulo 72 de detección de la desviación de presión suministra al usuario una información de detección de pinchazo, o de fuga, mediante la salida 11, a partir de la información suministrada mediante el módulo 72 y un módulo 73, en la salida de un módulo 8, de cálculo de diferencia de tiempos entre dos pares sucesivos de datos. El módulo 8 es un módulo de datación que comprende un reloj 81 y una memoria 82, para determinar temporalmente la recepción de los datos de medición, controlado por el receptor 5 gracias a un sistema de interrupción 9. Los módulos 73 y 8 están integrados en este caso en el microprocesador 7.

Se va describir a continuación el funcionamiento del dispositivo de detección.

15 Cuando el receptor 5 recibe un cuadro Θ_i que contiene los datos P_i y T_i , emite una señal de interrupción 9 que controla el módulo de datación 8, lo que activa la memorización, en la memoria 82, del instante t_i del reloj 81, correspondiente a la recepción del cuadro. Dicho receptor transmite a continuación el cuadro Θ_i al desmodulador 6 que extrae del mismo los datos (T_i , P_i) y los transmite al microprocesador 7. El microprocesador 7, desde la recepción del par de datos (T_i , P_i), lee el instante t_i disponible en la memoria 82, ya presente gracias al sistema de interrupción 9.

En el cuadro siguiente Θ_{i+1} , el microprocesador obtiene asimismo (T_{i+1} , P_{i+1}) y t_{i+1} .

El módulo de cálculo de diferencias 73 calcula:

$$\Delta t = t_{i+1} - t_i$$

El módulo de cálculo de fugas 71 calcula:

25
$$\Delta P = P_{i+1} - P_i$$

El módulo de detección 72 calcula a continuación el caudal de la fuga por la fórmula que proporciona la desviación de presión:

$$D_p = \Delta P / \Delta t$$

30 y compara D_p con un umbral S_p de detección de pinchazo o de fuga, más allá del cual se emite una alarma en la salida 11 del microprocesador 7.

35 Pero la relación $\Delta P / \Delta t$ es, por así decirlo, una velocidad de variación de presión, mientras que se desea llegar a conocer una variación de la cantidad de gas. Sin embargo, un neumático no es isotérmico; puede perfectamente que exista variación de presión sin que exista variación de cantidad de gas. Ahora bien, es asimismo importante detectar una fuga cuando se presenta y no intentar detectarla cuando no lo hace. En estas condiciones es en las que la firma solicitante ha juzgado preferente integrar la temperatura en los cálculos propuestos para paliar la situación mencionada anteriormente.

En la relación:

$$PV = nRT \quad (1)$$

40 que se ha tenido en cuenta en los cálculos anteriores, junto con el hecho de que, por hipótesis, el interior del neumático contiene una mezcla de gases perfectos y que su volumen interior es constante,

P es la constante de los gases perfectos y

n, que representa el número de moles, es igualmente una constante si no hay fuga.

El fabricante del neumático o el constructor del vehículo suministra un umbral de detección. Ahora bien, tal umbral está proporcionado para una temperatura de referencia Tref.

45 Por lo tanto, si se quiere tener en cuenta lo anterior, hay que compensar con la temperatura la presión medida y considerar, no solamente la presión medida P_m , sino también la presión compensada P_c , relacionada con P_m , teniendo en cuenta la relación (1) y las hipótesis asociadas con la misma, por la relación (2)

$$\frac{P_m}{T_m} = \frac{P_c}{T_{ref}} \quad (2)$$

en la que T_m es la temperatura medida al mismo tiempo que P_m , en el interior del neumático.

Esto da como resultado la relación (3)

$$P_c = P_m \frac{T_{ref}}{T_m} \quad (3)$$

- 5 Y es a partir del valor de P_c , que se decidirá, si es el caso, que se ha traspasado un umbral y que se debe emitir una alarma.

Sin embargo, en la relación (1), la presión P es una presión absoluta, expresada en pascales o en bares, del mismo modo que T es una temperatura absoluta, expresada en grados Kelvin.

- 10 Cuando se mide la presión de un neumático, tanto mediante la caja 4 como en una estación de servicio, se está midiendo una presión relativa. Cuando se mide 0 bares, la presión absoluta es en realidad 1,014 bares.

De esta manera, si la temperatura de medición es por ejemplo 20° Celsius, la relación (3) se debe corregir para llegar a la relación (4)

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014 \quad (4)$$

en la que P_c y P_m son las presiones relativas, expresándose las temperaturas T_{ref} y T_m en grados Kelvin.

- 15 Naturalmente, y más allá de la detección de fuga, las consideraciones desarrolladas anteriormente se aplican además a la detección del subinflado de un neumático, pudiéndose utilizar la relación (4) para comparar la presión compensada con una pluralidad de umbrales de subinflado. Se señalará que el pinchazo se puede asimilar a un subinflado.

- 20 En estas condiciones, los medios de cálculo (7) están dispuestos naturalmente para poner en práctica las relaciones presentadas anteriormente.

Se puede disponer igualmente una alarma que emita una señal por efecto de la presión compensada, cuando se trata de una detección de fuga o de una detección de subinflado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de detección del subinflado de un neumático (2) de una rueda (3) de vehículo automóvil, que comprende medios (4) para medir la presión y la temperatura del gas contenido en el neumático (2) y medios (4, 5, 6) para recoger datos de medición de la presión y la temperatura,

5 caracterizado por el hecho de que está provisto de medios de cálculo (7):

- para compensar con la temperatura la medición de la presión a partir de la relación:

$$P_c = (P_m + 1,014) \frac{T_{ref}}{T_m} - 1,014$$

en la que P_c y P_m son las presiones relativas, expresándose las temperaturas T_{ref} y T_m en grados Kelvin;

- y para comparar la presión compensada con una pluralidad de umbrales de subinflado.

10

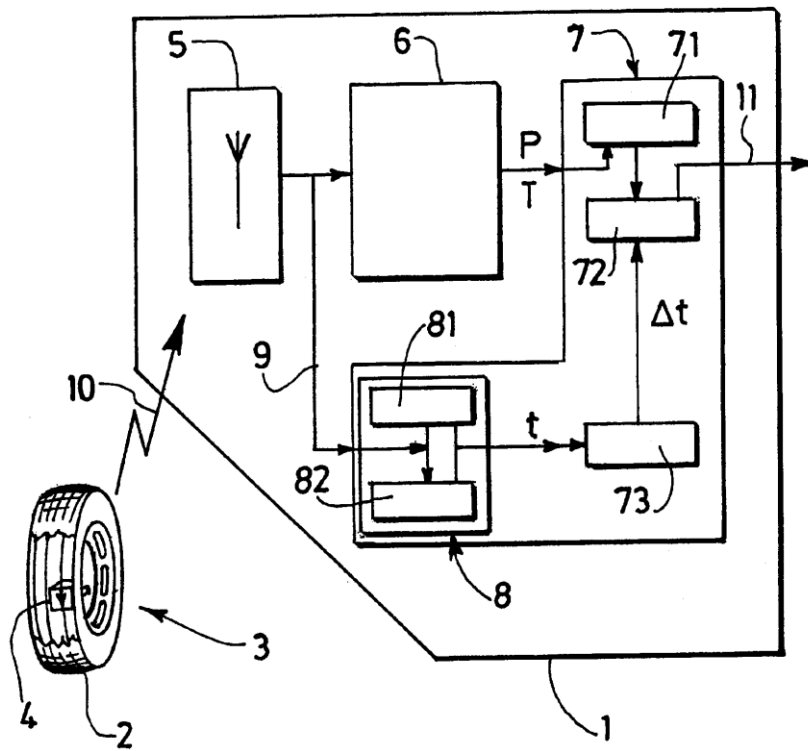


Figura única