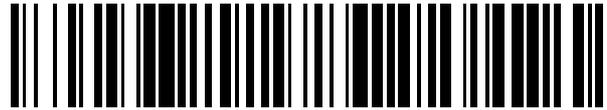


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 065**

51 Int. Cl.:

B60C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2011 E 11701001 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2523814**

54 Título: **Procedimiento para intercambiar señales entre un sensor de presión de un neumático y una unidad central que equipa un vehículo automóvil**

30 Prioridad:

15.01.2010 FR 1050252

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

26.03.2014

73 Titular/es:

**JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY
(100.0%)
915 East 32nd Street
Holland, MI 49423 , US**

72 Inventor/es:

**ABI CHAAYA, ELIE y
REIMON, JULIEN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 451 065 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 intercambiar señales entre un sensor de presión de un neumático y una unidad central que equipa un vehículo automóvil

5 La invención concierne a un procedimiento de intercambio de datos entre un sensor de presión o de temperatura montado en una rueda de un vehículo automóvil y una unidad central que equipa ese vehículo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Un sistema de supervisión de la presión de los neumáticos de un vehículo automóvil comprende un sensor de presión o de temperatura montado en cada rueda del vehículo y una unidad central que recoge los datos emitidos por cada sensor por medio de enlaces sin hilos. Un sistema de este tipo permite particularmente informar al conductor del vehículo del hecho de que la presión de un neumático es anormalmente débil. Un procedimiento tal como se describe mediante el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido a partir del documento US 15 2003/0110851 A1.

20 Concretamente, cada sensor comprende una sonda de presión o de temperatura, así como un emisor de señales radioeléctricas y una pila de alimentación. Datos de la presión y de la temperatura son así emitidos por cada sensor y recogidos por esta unidad central.

25 A este efecto, cada sensor comprende medios para determinar si la rueda en la cual está montado gira o no gira. Estos medios pueden comprender un acelerómetro electrónico, del tipo que componen sistemas electromecánicos (MEMS), que evalúa regularmente la dirección de la gravedad con relación a un punto de referencia que le es propio, lo que permite determinar que la rueda gira cuando la dirección de la gravedad varía con relación al punto de referencia del sensor y que no gira si esta dirección es constante.

30 Así, de una manera general, cada sensor emite datos de presión o de temperatura cuando la rueda en la cual está montado gira y no efectúa una emisión cuando evalúa que la rueda está inmóvil. Esto permite limitar significativamente el consumo eléctrico del sensor sobre el conjunto de su vida.

35 Cuando un sensor emite señales, éstas comprenden por una parte señales de transmisión de datos numéricos tales como la presión y la temperatura medidas y por otra parte una señal denominada de localización que es explotada por la unidad central para identificar la rueda en la cual está montado el sensor que han emitido estos datos numéricos. La señal de localización por ejemplo está constituida por una serie de impulsos emitidos a intervalos regulares previamente determinados.

40 Concretamente, la unidad central identifica las ruedas a partir de sus velocidades de giro que difieren sensiblemente de una rueda a la otra, de manera débil pero real. Estas diferencias de velocidad son debidas particularmente a la diferencia del estado de la superficie de la carretera entre una rueda izquierda y una rueda derecha, a un defecto de paralelismo de las ruedas y de otros parámetros de este tipo que inevitablemente dan lugar a diferencias de velocidades de giro de las ruedas.

45 En la práctica, la unidad central establece a partir de la señal de localización una estimación precisa de la velocidad de giro de la rueda que lleva el sensor que ha generado esta señal. Esta estimación es a continuación comparada con las medidas de velocidades de cada rueda que están establecidas y son actualizadas paralelamente por un sistema independiente tal como un sistema de antibloqueo con el cual está equipado el vehículo.

50 Finalmente, la unidad central determina que la rueda desde la cual es emitida la señal de localización es aquella cuya velocidad medida por el sistema independiente es la más próxima a la velocidad estimada con precisión a partir de la señal de localización.

55 La estimación precisa de la velocidad de la rueda a partir de la señal de localización se asegura por ejemplo como se describe en la solicitud de patente FR 2833523, es decir con un algoritmo que identifica una periodicidad de la curva envolvente de la señal de localización recibida por la unidad central: el período de esta curva envolvente corresponde a la frecuencia de giro de la rueda.

60 Otra solución de estimación precisa de la velocidad de la rueda a partir de la señal de localización, basada sobre un análisis del desfase de esta señal, se proporciona en la solicitud de patente FR 2844748.

En la práctica se pone de manifiesto que los sensores deben emitir señales que tengan una potencia relativamente importante para asegurar una transmisión de las informaciones suficientemente fiable, lo que limita significativamente la duración de la vida de las baterías que equipan estos sensores.

65 Una de las soluciones que permiten aumentar la duración de la vida de los sensores consiste en añadir una antena adicional unida a la unidad central colocándola de manera que mejore las condiciones de transmisión sin hilos. Esto

permite reducir la potencia de emisión de las señales generadas por los sensores y por lo mismo aumentar la duración de la vida de las baterías o pilas de estos sensores.

5 En contrapartida, el añadir una antena adicional induce un sobrecoste material y un sobrecoste de integración que constituyen en sí mismos un freno a la puesta en práctica de un sistema de control de presión.

OBJETO DE LA INVENCION

10 El objetivo de la invención es proponer una solución que permita aumentar la duración de la vida de las baterías que equipan los sensores.

RESUMEN DE LA INVENCION

15 A este efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de transmisión sin hilos de informaciones por señales radioeléctricas entre un sensor de presión que equipa una rueda de un vehículo automóvil y una unidad central que equipa este vehículo, en el cual el sensor emite a la atención de la unidad central, por una parte señales representativas de datos numéricos a transferir hacia la unidad central y por otra parte una señal de localización explotada por la unidad central para identificar la rueda del vehículo desde la cual son emitidos los datos numéricos, caracterizado porque la potencia de emisión de la señal de localización es inferior a la potencia de emisión de las
20 señales de transmisión de datos.

Con esta solución la energía utilizada para la emisión de las señales se reduce sin perjudicar a la calidad del intercambio de datos: la potencia de emisión siendo mantenida por las señales de intercambio de datos, estos datos permaneciendo transmitidos por medio de un enlace que tiene una calidad óptima.

25 La invención concierne igualmente a un procedimiento tal como se ha definido antes en este documento, en el cual la señal de localización tiene una amplitud que es inferior a la amplitud de las señales de transmisión de datos.

30 La invención concierne igualmente a un procedimiento tal como se ha definido antes en este documento, en el cual la señal de localización está constituida por impulsos que tienen duraciones inferiores a los impulsos que forman las señales de transmisión de los datos.

35 La invención concierne igualmente a un procedimiento tal como se ha definido antes en este documento, en el cual la duración de la señal de localización se ajusta sobre la base de una evaluación de la velocidad de giro de la rueda que se pone en práctica al nivel del sensor.

40 La invención concierne igualmente a un procedimiento tal como se ha definido antes en este documento, en el cual la evaluación de la velocidad de giro de la rueda está asegurada por la determinación de una periodicidad de datos emitidos de un acelerómetro integrado en el sensor.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

45 La figura 1 es una representación esquemática del contenido de una señal de datos numéricos transferidos entre el sensor y la unidad central.

La figura 2 es una representación esquemática del contenido de una señal de identificación que incluye una señal de datos numéricos seguida de una señal de localización transferidas entre el sensor y la unidad central.

50 La figura 3 es un gráfico que da la evolución en función del tiempo de la amplitud de las señales emitidas por el sensor para el conjunto de una transmisión que incluye la transmisión de datos numéricos tales como la presión seguida de la transmisión de otros datos numéricos tales como un número de identificación del sensor y seguido de la emisión de una señal de localización.

55 La figura 4 es una representación esquemática de la duración de la señal de localización cuando el vehículo tiene una velocidad baja.

La figura 5 es una representación esquemática de la duración de la señal de localización cuando el vehículo tiene una velocidad importante.

60 DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La idea base de la invención es separar las características de las señales de transmisión de datos de las características de las señales de localización. Esta solución permite reducir la potencia de las señales de localización lo cual no penaliza la estimación de la velocidad de una rueda y mantener una potencia de emisión más elevada para las señales de transmisión de datos de modo que se asegure una fiabilidad satisfactoria para la transmisión de datos.

La energía consumida por los sensores en fase de emisión de señales se obtiene así reduciendo únicamente la potencia de emisión de las señales de localización o ajustando la duración de las señales de localización en función de la velocidad efectiva del vehículo en el momento de la transmisión.

5 Una señal de transmisión de datos, representada esquemáticamente en la figura 1 que está identificada por 1, comprende una sucesión de palabras binarias que incluyen en este caso un preámbulo 1a, una palabra de sincronización 1b, una palabra representativa de los datos transferidos 1c, así como 1 bit terminal identificado por 1d.

10 En el ejemplo de las figuras, el preámbulo tiene una longitud comprendida entre 24 y 904 bits, la palabra de sincronización es emitida sobre una duración de 0,624 milisegundos y la palabra de datos tiene una longitud de 49 bits.

15 Una señal de identificación emitida por un sensor, que está representada en la figura 2 y que está identificada por 2 comprende por una parte una señal de datos identificada por 3 y por otra parte una señal de localización representada por 4. La señal de datos 3 tiene un contenido del mismo tipo o formato que la señal de datos 1: comprende también un preámbulo 3a, una palabra de sincronización 3b, una palabra representativa de los datos numéricos transferidos 3c y 1 bit terminal identificado por 3d.

20 La señal de datos numéricos 1 por ejemplo se utiliza para transferir los datos numéricos representativos de la temperatura y de la presión medidos por el sensor, cuando la señal de datos numéricos 3 está integrada a la señal de identificación 2 para transferir por ejemplo un número de identificación del sensor.

25 Como se ha explicado en el preámbulo de la presente solicitud, la señal de localización 4 es explotada por la unidad central del vehículo para identificar la rueda que lleva el sensor que emite esta señal. En el ejemplo de las figuras, la emisión de la señal de localización se extiende sobre una duración de 294 milisegundos y esta señal por ejemplo está constituida por una serie de impulsos emitidos a un intervalo regular.

30 Así, la explotación por la unidad central de una señal de identificación 2 que recibe permite a ésta por una parte determinar el número de identificador del sensor y por otra parte identificar que la rueda (delantera izquierda, delantera derecha, trasera izquierda, trasera derecha) en la cual está montado este sensor.

35 La duración de la vida de la batería o pila integrada en el sensor se aumenta reduciendo la potencia de la señal de localización 4 con relación a la potencia de las señales de transferencia de datos numéricos 1 o 3, como se ilustra en la figura 3.

40 En efecto, se pone de manifiesto que la potencia de la señal de localización se puede disminuir sin la reducción de la robustez de la estimación de la velocidad de giro de la rueda, por el hecho de que esta estimación es realizada de manera estadística por la unidad central. Dicho de otro modo, si algunos de estos bits o impulsos de señal de localización emitidos por el sensor no son recibidos por la unidad central, esto no tiene normalmente incidencia sobre la estimación de la velocidad de la rueda por esta unidad central.

45 La potencia de las señales de transmisión de datos 1 y 3 es con respecto a ella mantenida al nivel nominal, en la medida en la que la transmisión de datos necesita un nivel más alto de calidad de transmisión: la pérdida de un bit o de un impulso compromete la integridad del conjunto de datos transmitidos.

50 Como se ilustra mediante la figura 3, la reducción de la potencia de la señal de localización 4 se traduce en una reducción de la energía utilizada para la emisión de la señal de localización y por lo tanto de la energía necesaria para cada transmisión desde el sensor hacia la unidad central.

55 Más particularmente, como se ilustra en la figura 3, una transmisión desde el sensor hacia la unidad central comprende en un primer tiempo una señal de datos 1 que contienen los valores medidos, tales como la presión y la temperatura, en un segundo tiempo la señal de identificación 2 comprende en primer lugar una señal de datos que comprende el número de identificación del sensor y en un segundo tiempo una señal de localización que permite a la unidad central determinar la rueda a la cual están asociadas las medidas.

60 En el ejemplo ilustrado en la figura 3, la reducción de la potencia de emisión de la señal de localización 4 se asegura limitando la amplitud de cada impulso que comprende esta señal.

Es igualmente posible reducir la potencia de la señal de localización 4 disminuyendo la duración de cada impulso que comprende esta señal de localización, complementariamente o bien alternativamente a la reducción de la amplitud de estos impulsos.

65 La reducción de la energía necesaria para la emisión de la señal de localización igualmente se puede obtener ajustando la duración de la emisión de esta señal de localización, en función de la velocidad del vehículo.

En efecto, los algoritmos de estimación de la velocidad de una rueda a partir de la señal de localización emitida por su sensor buscando una periodicidad de la envolvente de una señal de este tipo o de su desfase y el periodo en cuestión corresponden al período de giro de la rueda.

5 En consecuencia, es necesario para un algoritmo de ese tipo disponer de una señal de localización sobre una duración tanto más larga cuanto más importante es el período en cuestión. En la práctica, la duración de la emisión de la señal de localización es constante en los sistemas conocidos y esta duración constante condiciona la velocidad mínima del vehículo a partir de la cual la velocidad de la rueda no se puede estimar con suficiente precisión.

10 El ajuste de la duración de la emisión de la señal de localización en función de la velocidad del vehículo, constituye otra solución para reducir globalmente la energía utilizada por los sensores para generar las señales. Según la invención, esta otra solución se puede poner en práctica en combinación con la reducción de la potencia de la señal de localización.

15 Según esta solución, el sensor efectúa, explotando el acelerómetro electrónico que comprende, una evaluación basta de la velocidad de giro de la rueda en la cual está montado. Una duración de transmisión de la señal de localización se calcula a continuación en el sensor, a partir de la evaluación basta de la velocidad de giro.

20 La evaluación basta de la velocidad de giro se asegura al nivel del sensor analizando de forma basta la evolución de la dirección de la gravedad con relación al punto de referencia local del acelerómetro electrónico, durante un cierto intervalo de tiempo para buscar una periodicidad aproximativa que corresponda entonces al período de giro de la rueda.

25 De una manera más general, la evaluación basta de la velocidad de giro de la rueda se asegura al nivel del sensor buscando una periodicidad en los datos distribuidos por el componente de acelerómetro que comprende.

30 La duración de la transmisión de la señal de localización por el sensor que se calcula al nivel del sensor es tanto más débil cuanto más elevada es la velocidad del vehículo. A título de ejemplo, la figura 4 muestra una señal de identificación 2 que corresponde a un caso en el que la velocidad del vehículo es baja, de suerte que la señal de localización 4 tiene una duración importante. Al contrario, la figura 5 muestra una señal de identificación 2 que corresponde al caso en el que la velocidad del vehículo es importante, de suerte que la señal de localización tiene una duración mucho más corta.

35 El sensor emite a continuación, en conformidad con la figura 3, una señal de datos 1 que comprende la presión o la temperatura medidas, después una señal de identificación 2 que comprende de entrada una señal de datos 3 que incluye el número identificador del sensor, seguida de una señal de localización 4 emitida durante la duración que previamente ha sido calculada a partir de la evaluación basta de la velocidad.

40 Así, gracias a esta solución, la duración de la señal de localización 4 se reduce significativamente cuando el vehículo tiene una velocidad importante, lo que disminuye otro tanto la energía consumida por los sensores en fase de emisión.

45 Además, esta solución permite aumentar significativamente la duración de emisión para permitir una estimación de la velocidad de la rueda a partir de la señal de localización recibida por la unidad central incluso cuando la velocidad del vehículo es muy baja, es decir por ejemplo inferior a 30 km/hora.

50 Concretamente, este ajuste de la duración de la emisión en función de la velocidad efectiva del vehículo en el momento de la transmisión permite un funcionamiento normal del sistema de detección de la presión incluso para un vehículo que circula en la ciudad, en un embotellamiento, es decir a una baja velocidad.

55 De manera general, se debe observar que en el ejemplo que ha sido descrito, el sensor emite sucesivamente una señal de datos seguida de una señal de identificación, pero estas dos transmisiones no están necesariamente correlacionadas y pueden por el contrario tener lugar de manera completamente independiente en el tiempo. Así, la emisión de señales de identificación puede tener lugar de manera mucho menos frecuente que la emisión de datos de presión y de temperatura.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de transmisión sin hilos de informaciones por señales radioeléctricas entre un sensor de presión que equipa una rueda de un vehículo automóvil y una unidad central que equipa este vehículo, en el cual el sensor emite a la atención de la unidad central, por una parte señales (1, 3) representativas de datos numéricos a transferir hacia la unidad central y por otra parte una señal de localización (4) explotada por la unidad central para identificar la rueda del vehículo desde la cual son emitidos los datos numéricos, caracterizado porque la potencia de emisión de la señal de localización (4) es inferior a la potencia de emisión de las señales de transmisión de datos (1, 3).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual la duración de la señal de localización (4) se ajusta para que sea tanto más débil cuanto más elevada sea la velocidad del vehículo.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 en el cual la señal de localización (4) tiene una amplitud que es inferior a la amplitud de las señales de transmisión de datos (1, 3).
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el cual la señal de localización (4) está constituida por impulsos que tienen duraciones inferiores a los impulsos que forman las señales de transmisión de datos (1, 3).
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 en el cual la duración de la señal de localización (4) se ajusta sobre la base de una evaluación de la velocidad de giro de la rueda que se pone en práctica a nivel del sensor.
6. Procedimiento según la reivindicación 5 en el cual la evaluación de la velocidad de giro de la rueda se asegura por determinación de una periodicidad de datos emitidos de un acelerómetro integrado en el sensor.

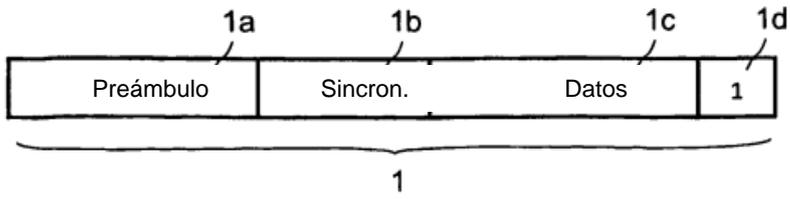


FIG. 1

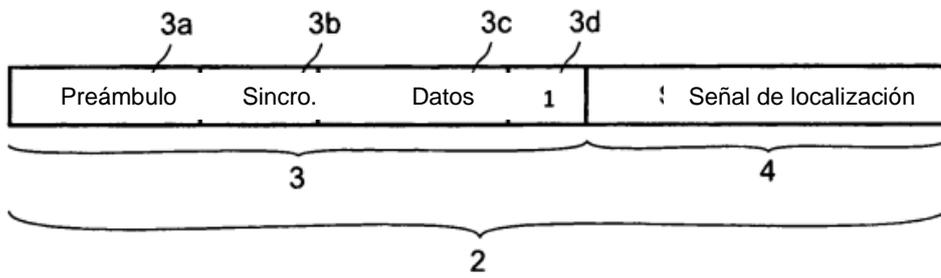


FIG. 2

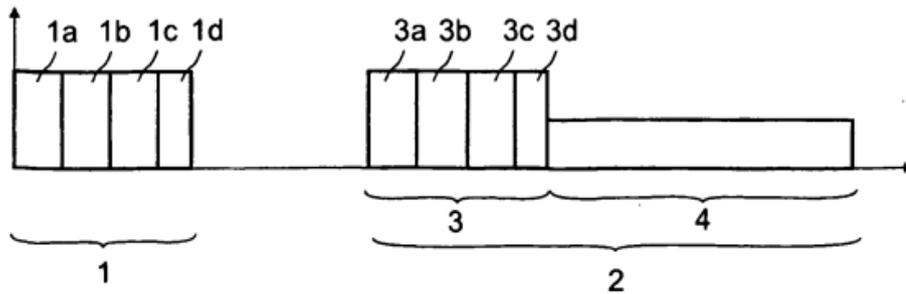


FIG. 3

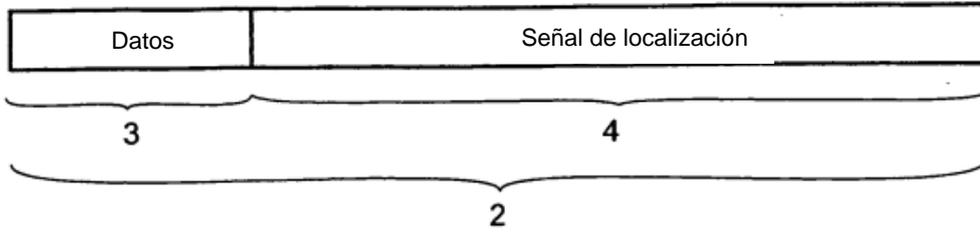


FIG. 4

Señal de localización

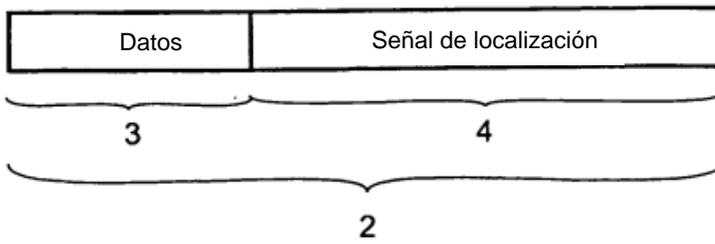


FIG. 5