

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 485**

51 Int. Cl.:

B60C 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2009 E 09783270 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2337694**

54 Título: **Procedimiento, sensor, detector y sistema para localizar al menos una rueda en un vehículo**

30 Prioridad:

26.09.2008 DE 102008049046

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

05.07.2013

73 Titular/es:

**CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

FINK, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 411 485 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, sensor, detector y sistema para localizar al menos una rueda en un vehículo

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para localizar al menos una rueda en un vehículo. Además se refiere la invención a un detector para localizar al menos una rueda en un vehículo. Finalmente se refiere la invención a un sistema para localizar al menos una rueda en un vehículo.
- 10 Por el documento US 7,336,161 B2 se conoce un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1.
- 15 Los vehículos modernos disponen a menudo de sistemas de control de la presión de los neumáticos y/o de sistemas de información sobre los neumáticos, en los que los sensores montados en el neumático envían diversas magnitudes de medida (por ejemplo presión del neumático, temperatura del neumático, carga de la rueda, etc.) a una unidad receptora. Los sensores llevan asociado entonces un número de serie inequívoco, que se envía a la vez cuando se transmiten los valores de medida, tal que el receptor puede asociar inequívocamente los valores de medida a un neumático en base a ese número de serie. Esto se describe por ejemplo en el documento EP 626 911 B1.
- 20 No obstante en base a sólo el número de serie aún no puede deducirse cuál es la posición de montaje en el vehículo, por lo que muchos vehículos están dotados también de un sistema para la localización por radio. Es tarea de la localización asignar a cada número de serie una posición de montaje. Esto permite en consecuencia asociar valores de medida a una determinada posición en el vehículo e informar al conductor correspondientemente cuando se presenta un problema (de presión) en un neumático, por ejemplo con un aviso de alarma "descenso de presión a la izquierda, delante". Además una localización automática de la rueda permite comprobar que el montaje de los neumáticos/de las ruedas en un vehículo es correcto, así como en caso de falta un aviso de alarma al conductor.
- 25 Entonces se tiene en cuenta tanto el montaje en el eje correcto como también en el lado correcto. Ejemplos de condiciones que pueden activar un aviso de alarma son el montaje de los neumáticos posteriores, a menudo más anchos, en el eje delantero, así como el montaje en el sentido de giro incorrecto.
- 30 Para la localización por radio existen una serie de planteamientos. Una posibilidad de comprobación del montaje correcto de los neumáticos/de las ruedas consiste en evaluar el sentido de giro de un neumático/de una rueda y a partir del sentido de giro deducir el lugar en el que está montado/a el neumático/la rueda.
- 35 A menudo se utilizan para esta tarea los ya citados sistemas directos de presión de los neumáticos, es decir, sistemas en los que un sensor está montado directamente en el neumático que gira. Estos sensores transmiten sus datos por regla general por radio a una unidad receptora montada en el vehículo. Midiendo la intensidad del campo magnético, puede deducirse la posición de la rueda; ver al respecto el documento DE 103 42 297 A1. Evidentemente depende la misma también de la potencia de emisión del sensor, que a su vez depende de la capacidad de la batería del sensor. Tampoco puede elegirse a menudo cualquier lugar de montaje para una unidad receptora central,
- 40 tal que en parte se dispone sólo de señales ambiguas. Alternativamente a ello puede asociarse a cada rueda una unidad receptora separada, pero ello es técnicamente muy costoso.
- 45 La idea que sirve de base a la presente invención consiste en indicar un procedimiento, un detector y un sistema que permita la localización de las ruedas de un vehículo de manera sencilla.
- 50 En el marco de la invención se resuelve esta tarea mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y/o mediante un detector con las características de la reivindicación 6 y/o mediante un sistema con las características de la reivindicación 10.
- 55 En consecuencia se prevé, en un procedimiento para localizar al menos una rueda en un vehículo, ejecutar las siguientes etapas:
- a) recibir una señal de un primer sensor montado en la rueda, indicando la señal una posición de la rueda;
 - b) recibir un valor de medida de un segundo sensor que mide la posición angular de una rueda y que está asociado a un determinado lugar del vehículo;
 - c) determinar la posición en fase de la primera señal en relación con el valor de medida;
 - d) asociar el primer sensor al segundo sensor cuando la posición de fase permanece durante un determinado periodo de observación dentro de una zona de tolerancia predeterminada.
- 60 En consecuencia se prevé además un sensor previsto para montarlo en una rueda o en un neumático montado en la rueda, para emitir una señal que indica una posición de la rueda y para medir otro parámetro de la rueda o del neumático.
- 65 Además se prevé para solucionar la tarea correspondiente a la invención un detector para localizar al menos una rueda en un vehículo, que incluye

- 5 a) medios para recibir una señal de un primer sensor montado en la rueda, indicando la señal una posición de la rueda;
- b) medios para recibir un valor de medida de un segundo sensor, que mide la posición angular de una rueda y que está asociado a un determinado lugar del vehículo;
- c) medios para determinar la posición en fase de la primera señal en relación con el valor de medida;
- d) medios para asociar el primer sensor al segundo sensor cuando la posición en fase permanece durante un determinado periodo de observación dentro de una zona de tolerancia predeterminada.
- 10 Finalmente se prevé en función de la tarea correspondiente a la invención también un sistema para localizar al menos una rueda en un vehículo, que incluye un detector correspondiente a la invención, primeros sensores previstos para la comunicación con el detector, así como segundos sensores, que están previstos para la comunicación con el detector.
- 15 Señalemos aquí que la invención también se refiere a la localización de neumáticos como tales, debiendo leerse la reivindicación 1 también en el sentido de "Procedimiento para localizar al menos un neumático en un vehículo". El concepto "rueda" sería también sustituible en la parte restante de la solicitud conceptualmente por "neumático".
- 20 La ventaja de la invención reside entre otros en que una rueda puede localizarse con un coste técnico comparativamente bajo. Los segundos sensores eventualmente existentes, tal como se necesitan por ejemplo de todos modos para sistemas ABS (sistemas antibloqueo) y sistemas ESP (programa electrónico de estabilidad) pueden utilizarse a la vez ventajosamente para la invención. Otra ventaja adicional de la invención resulta también de que es relativamente tolerante a las faltas y también que sigue funcionando en fallos esporádicos del tramo de transmisión por radio.
- 25 Ventajosas mejoras y perfeccionamientos de la invención resultan de las reivindicaciones subordinadas, así como de la descripción considerada conjuntamente con las figuras correspondientes al dibujo.
- 30 Es ventajoso que el primer sensor emita la señal en una posición de la rueda que puede predeterminarse. En este caso no tiene que transmitirse ningún valor de medida de una posición angular de una rueda desde el sensor al detector, sino que es suficiente básicamente una señal con forma de impulso cuando se alcanza una posición predeterminada de la rueda. Por un lado, la señal es menos compleja y por otra parte pueden resultar también ventajas en el procesamiento de las etapas del procedimiento cuando puede partirse de un ángulo fijo de la rueda. Evidentemente pueden transmitirse al alcanzar la posición predeterminada también otros datos, por ejemplo la
- 35 presión reinante en el neumático.
- 40 Al respecto es favorable que como posición de la rueda que puede predeterminarse se prevea una o varias del grupo: posición angular de la rueda en el espacio, entrada de un punto de la periferia de la rueda en la superficie de contacto de la rueda, salida de un punto de la periferia de la rueda de la superficie de contacto de la rueda, llegada de un punto de la periferia de la rueda al centro de la superficie de contacto de la rueda. Estas posiciones pueden detectarse fácilmente y son muy adecuadas por lo tanto para la aplicación en el marco de la invención. Al respecto hay que tener en cuenta que la posición angular cuando se entra en la superficie de contacto de la rueda y cuando se sale de ella varía con la carga de la rueda, la presión del neumático, etc. Para detectar las posiciones de la rueda que pueden determinarse de las que se ha hablado son especialmente adecuados sensores de aceleración, que
- 45 pueden medir una aceleración transversalmente al eje de rotación de la rueda, así como piezosensores, que pueden detectar la entrada en la superficie de contacto de la rueda o la salida de la misma, así como la evolución de la misma.
- 50 Es especialmente ventajoso que el período de observación se elija tal que las revoluciones de al menos dos ruedas presenten una diferencia que pueda predeterminarse. Para poder asociar las ruedas inequívocamente a una determinada posición en el vehículo, es ventajosa una diferencia de la velocidad de giro de las ruedas. El período de observación puede determinarse ahora esperando para la ejecución de la cuarta etapa d) hasta que resulta una tal diferencia. El periodo de observación no está por lo tanto aquí fijamente predeterminado, sino que resulta dinámicamente al darse la condición indicada.
- 55 Además es especialmente ventajoso que para determinar el período de observación se espere a que se presente una determinada situación operativa del vehículo. Además de la evaluación de la diferencia de revoluciones de la rueda, puede esperarse también a que se presente una determinada situación operativa, al presentarse la cual se inicia y/o finaliza el procedimiento correspondiente a la invención. Por ejemplo puede detectarse el comienzo y el
- 60 final de una marcha en curva mediante un medidor de aceleración transversal. Al comenzar la marcha en la curva puede iniciarse el procedimiento correspondiente a la invención y recorrerse repetidamente las etapas a) a c) hasta que se detecte el final de la marcha en curva y se inicie la ejecución de la etapa d). Además de marchas en curva es posible también, naturalmente, evaluar otras situaciones operativas en las que usualmente resulta una diferencia de velocidades de giro de las ruedas. Ejemplo de ello son fuertes maniobras de aceleración y frenado en las que la
- 65 ruedas a menudo patinan. Pueden incluirse por lo tanto situaciones operativas completamente "normales" de un

vehículo para localizar las ruedas, con lo que el procedimiento correspondiente a la invención puede ocurrir en segundo plano y pasar completamente inadvertido al conductor. Por lo tanto no tiene que correr un proceso de medida previsto expresamente para ello, que ha iniciado el titular del vehículo y por lo tanto probablemente considerado molesto.

5 Además es favorable que el primer sensor mida como parámetros adicionales uno o varios del grupo: temperatura de los neumáticos, presión de los neumáticos o carga de la rueda. A menudo se encuentran de todos modos sensores para los parámetros indicados en los vehículos modernos, con lo que los mismos sólo tienen que ser ampliados en la función correspondiente a la invención. Aquí resultan ventajas en el montaje del sensor en el neumático o en la rueda, ya que sólo tiene que montarse un sensor para varias funciones.

10 En un sistema de medida correspondiente a la invención es finalmente favorable que los medios para determinar en qué posición angular se recibe la señal del primer sensor, así como los medios para asociar el primer sensor al segundo sensor, estén dispuestos en un módulo semiconductor y los medios receptores representen al menos una entrada y/o un módulo receptor de radio de la misma. Los módulos semiconductores son pequeños, seguros frente al fallo y están fácilmente disponibles. Por ello es favorable que corran las funciones correspondientes a la invención en un tal módulo semiconductor, por ejemplo en un microprocesador con memoria. Pero también es posible la integración del procedimiento correspondiente a la invención o bien de los medios necesarios para ello en una electrónica de a bordo que de todos modos existe.

15 Las mejoras y perfeccionamientos antes indicados de la invención pueden combinarse de cualquier forma.

La presente invención se describirá más en detalle a continuación en base a los ejemplos de ejecución indicados en las figuras esquemáticas correspondientes al dibujo. Al respecto muestran:

20 figura 1 muestra un vehículo automóvil con el sistema correspondiente a la invención en vista en planta y en vista lateral

figura 2 muestra los componentes más importantes de un detector

figura 3 una rueda en vista en detalle

25 figura 4 muestra la evolución en el tiempo de las señales de los primeros y segundos sensores.

30 En las figuras correspondientes al dibujo se han dotado los mismos elementos y características, así como los que tienen las mismas funciones, de las mismas referencias, siempre que no se indique otra cosa.

35 La figura 1 muestra un vehículo 1 en vista lateral y en vista en planta. El vehículo 1 incluye 4 ruedas 2a...2d, con respectivos primeros sensores 4a...4d asociados, un sistema de medida 3 para localizar al menos una rueda 2a...2d en el vehículo 1 y 4 segundos sensores 5a...5d, que están asociados a una determinada posición en un vehículo 1. En el ejemplo mostrado está situado el segundo sensor 5a delante a la izquierda, el segundo sensor 5b delante a la derecha, el segundo sensor 5c detrás a la izquierda y el segundo sensor 5d detrás a la derecha.

40 La figura 2 muestra un esquema detallado de un sistema de medida 3. Éste incluye un receptor 6 para detectar las señales S4a...S4d transmitidas por radio de los primeros sensores 4a...4d y un módulo de entrada 7 para detectar las señales S5a...S5d de los segundos sensores 5a...5d. Además incluye el sistema de medida 3 un microcontrolador 8 y una memoria 9. La memoria 9 puede estar prevista, entre otros, para memorizar los datos y secuencias necesarios para el procedimiento correspondiente a la invención. Por regla general están archivado el procedimiento en forma de un programa en la memoria 9. El microcontrolador 8 lee el mismo y ejecuta el procedimiento etapa por etapa. El sistema de medida 3 puede también ser parte de un computador de a bordo (no representado), que ejecuta también otras tareas de control del vehículo 1. Dado el caso han de considerarse las partes del aparato de vigilancia no como bloques físicos, sino como bloques funcionales. Pero para simplificar supondremos en lo que sigue que el sistema de medida 3 es un aparato aparte.

45 La figura 3 muestra la rueda 2a en representación de detalle. La rueda 2a, que se encuentra sobre una vía de tráfico 13, incluye una llanta 10, un neumático 11 montado sobre la misma y un disco graduado 12 montado encima. Debido a la carga de la rueda se deforma el neumático 11 en la zona de la superficie de contacto de la rueda A (también conocida bajo el concepto "área de contacto" y toma allí la forma de la vía de tráfico, que en el ejemplo mostrado es plana.

50 El primer sensor 4a está previsto para emitir en una determinada posición de la rueda 2a una señal S4a. Al respecto pueden tratarse de una posición angular de la rueda referida al espacio, por ejemplo las 3 horas P1, las 9 horas P5 o las 12 horas P6. Tales posiciones pueden detectarse con relativa facilidad por ejemplo mediante un sensor de aceleración alojado fijamente en la rueda 2a de forma conocida, ya que la aceleración terrestre que actúa sobre el sensor siempre está orientada hacia el centro de la Tierra. Cuando debe detectarse con exactitud la posición de la rueda 2a, lo cual no es imprescindible, han de tenerse en cuenta aceleraciones superpuestas, como por ejemplo la aceleración centrífuga, aceleraciones del vehículo así como marcha sobre un plano oblicuo. Además de evaluarse la dirección de la aceleración terrestre, pueden evaluarse también, naturalmente, la dirección de las aceleraciones longitudinales al acelerar y al frenar el vehículo 1. La aparición de una tal situación operativa puede detectarse bien

mediante diferenciación de la velocidad de giro de la rueda o mediante sensores de aceleración montados en el vehículo 1. Así puede detectarse por ejemplo de nuevo la posición de las 3 horas P1, la posición de las 9 horas P5 y la posición de las 12 horas P6.

5 De por sí la posición de las 6 horas P3 es igualmente una posición en el espacio, pero sólo puede detectarse con dificultades mediante un sensor de aceleración, ya que sobre la misma sólo actúa la aceleración terrestre durante todo el recorrido de la superficie de contacto de la rueda A y no sólo en un punto singular. La posición P3 se trata por lo tanto conjuntamente con las posiciones P2 y P4. Como posición de la rueda 2a puede estar prevista precisamente también la entrada de un punto del perímetro de la rueda en la superficie de contacto de la rueda A (P2), la salida de un punto del perímetro de la rueda de la superficie de contacto de la rueda A (P4) o la llegada de un punto del perímetro de la rueda al centro de la superficie de contacto de la rueda A (P3). Para este caso de aplicación puede utilizarse por ejemplo un piezosensor, que en la zona de la superficie de contacto de la rueda A no está curvado, fuera de la superficie de contacto de la rueda A está ligeramente curvado y en una zona de transición está fuertemente curvado. A partir de este patrón de deformación puede deducirse la posición de la rueda 2a. Puesto que la superficie de contacto de la rueda A depende entre otros de la carga de la rueda y de la presión del neumático, las posiciones P2 y P4 no son idénticas a una posición (constante) de la rueda 2a en el espacio.

20 Ventajosamente puede utilizarse la energía de deformación transformada por un piezocristal en energía eléctrica también para suministrar energía al primer sensor 2a. Dado el caso puede renunciarse por completo entonces a una batería. Pero también es posible apoyar una batería ya existente o bien cargar un condensador, que asegura el suministro de energía a lo largo de un cierto periodo de tiempo. Debido a la polaridad cambiante de la tensión piezoeléctrica generada, ha de preverse adicionalmente un rectificador.

25 En el ejemplo mostrado envía el sensor 4a...4d la señal S4a...S4d en una posición P1...P6 que puede predeterminarse de la rueda 2a...2d. Pero evidentemente funciona también la secuencia mostrada cuando el detector 3 explora en un determinado instante la posición P1...P6 de una rueda 2a...2d.

30 El segundo sensor 5a está previsto para medir una posición angular de la rueda 2a. Esto se realiza en el ejemplo mostrado de manera conocida mediante una barrera de luz de reflexión o una barrera fotoeléctrica de horquilla, así como con un disco graduado 12. Las diferencias claro/oscuro son detectadas por el segundo sensor 5a y convertidas mediante un sistema electrónico conectado a continuación en una posición angular. No obstante, de por sí pueden procesarse a continuación también directamente los impulsos de cómputo de la barrera de luz como equivalente angular. Cuando hay un gran número de cambios claro/oscuro aplicados sobre el disco graduado 12, es posible una elevada resolución angular y cuando el número es pequeño, sólo una baja resolución angular. En la fabricación de automóviles se utilizan a menudo también discos dentados o agujereados, pudiéndose utilizar, debido a la sensibilidad a la suciedad, en lugar de un sensor óptico también un sensor Hall, siempre que el disco dentado o agujereado esté compuesto por metal. Naturalmente puede pensarse también básicamente en captadores capacitivos e inductivos para medir la posición angular de la rueda 2a.

40 Las posiciones angulares de las ruedas 2a...2d pueden determinarse con poco coste evaluando las señales de la velocidad de giro de la rueda, tal como las que se necesitan de todos modos para sistemas ABS (sistemas antibloqueo) y sistemas ESP (programa electrónico de estabilidad). Al respecto se define en un determinado instante, por ejemplo al conectar el encendido, un segmento (o también un diente) en el sensor de la velocidad de giro de la rueda como punto cero. Referido a esta posición, pueden entonces calcularse los ángulos siguientes basándose en un cómputo de los segmentos (o dientes) recorridos.

50 Finalmente puede pensarse también en que el segundo sensor 5a tenga la misma estructura que el primer sensor 4a. Un ejemplo sería un sensor de aceleración alojado por ejemplo en el eje de accionamiento. La diferencia entre el primer y el segundo sensor 4a y 5a consiste en particular en que el segundo sensor 5a está asociado a una posición en el vehículo. El segundo sensor 5a está asociado en este ejemplo a la caja de la rueda delante a la izquierda.

55 La figura 4 muestra finalmente un diagrama de tiempos del primer sensor 4a delante a la izquierda y dos segundos sensores 5a (delante a la izquierda) y 5b (delante a la derecha), representando la señal S5a arriba y la señal S5b abajo.

La señal 5a muestra una evolución en forma de diente de sierra, correspondiendo un diente a una vuelta completa, es decir, a un ángulo de 0 a 360° de la rueda 2a. La señal S5b muestra igualmente una evolución en forma de diente de sierra, por supuesto con una frecuencia inferior, lo cual significa que la rueda 2b alojada donde el segundo sensor 5b se mueve más lentamente que la rueda 2a. El vehículo 1 se encuentra por lo tanto en una curva a la derecha.

60 El funcionamiento del procedimiento correspondiente a la invención o bien del sistema de medida 3 se describirá ahora más en detalle en base a las figuras 1 a 4. Sobre demanda o en instantes repetitivos comienza el sistema de medida 3 a ejecutar el procedimiento correspondiente a la invención.

En una primera etapa a) se recibe la señal S4a del primer sensor 4a montado en la rueda 2a. En el ejemplo mostrado se supone que esto tiene lugar en la posición de las 9 horas P5. La transmisión de la señal se realiza entonces por radio, siendo básicamente posibles igualmente otras posibilidades de transmisión.

- 5 En una segunda etapa b) se reciben las señales S5a y S5b de los segundos sensores 5a y 5b. Éstos corresponden a la evolución mostrada en la figura 4, pero pueden verse también evoluciones en forma de escalera, cuando la resolución de los segundos sensores 5a y 5b es inferior.

10 Señalemos aquí que en particular las etapas a) y b) no pueden ser procesadas en la secuencia indicada ni en paralelo. Además pueden detectarse las señales de todos los primeros sensores 4a...4d y de todos los segundos sensores 5a...5d en un ciclo. En el ejemplo mostrado se supone no obstante, para una mayor claridad, que sólo se evalúan las señales del primer sensor 4a y de dos segundos sensores 5a y 5b.

15 En una tercera etapa c) se determina ahora en qué posición en cuanto a fase W1a...W3a se recibe la señal S4a del primer sensor S4a. En un instante t1 se recibe la señal S4a en una posición de fase W1a, en un instante t2 en una posición de fase W2a y en un instante t3 en una posición de fase W3a. Las posiciones de fase W1a...W3a no permanecen constantes, sino que están sometidas a una cierta variación. Esto viene condicionado por tolerancias de medida de los sensores, así como por el llamado "jitter" (fluctuación de fase) y por lo tanto a oscilaciones en el tiempo de la medición o bien de la transmisión de los valores de medida.

20 Otra razón adicional para un decalaje en ángulo, permaneciendo por lo demás constantes los instantes de medición y transmisión de los valores de medida, es también la velocidad de giro de una rueda. En función de la velocidad de giro origina un tiempo de procesamiento constante un decalaje angular distinto, lo cual puede dificultar la localización de una rueda 2a...2d o incluso hacerla imposible. Ventajosamente se conoce en el sistema de medida 3 el retardo total desde que se alcanza una posición de la rueda P1...P6 hasta la recepción de la señal S4a...S4d en el detector 3, con lo que puede tenerse en cuenta la citada influencia. Esto puede lograrse por ejemplo previendo un intervalo de tiempo constante desde que se alcanza una posición de la rueda P1...P6 hasta que se recibe la señal S4a...S4d. Aquí se espera, por ejemplo mediante un sistema electrónico del sensor 4a...4d, un tiempo de retardo que depende de la velocidad de giro de la rueda entre el instante en el que se alcanza una posición de la rueda P1...P6 hasta el envío de la señal S4a...S4d, con lo que el decalaje angular permanece constante. Pero también es posible utilizar marcas de tiempo en un sistema de tiempos unificado. Entonces se dota la posición de la rueda P1...P6 adicionalmente de una marca de tiempo, que puede evaluar el detector 3.

35 Puede resultar un retardo importante y sobre todo indeterminado también durante la comunicación entre el detector 3 y los sensores 4a...4d o bien 5a...5d mediante un bus de comunicaciones (por ejemplo bus CAN), en cuyo bus no pueden garantizarse tiempos de transmisión determinados ni constantes. Ventajosamente se dotan también aquí los valores de medida de marcas de tiempo, para poder tener en cuenta el retardo efectivo en el detector 3.

40 Por las razones mencionadas se prevé una zona de tolerancia WTa. En el ejemplo mostrado se ajusta la zona de tolerancia WTa tal que la primera posición de fase W1a detectada se encuentra en el centro de la zona de tolerancia WTa. Esto se indica sólo a modo de ejemplo, siendo posibles igualmente otras determinaciones de la zona de tolerancia. Análogamente a ello se detectan las posiciones de fase W1b...W3b y se fija una zona de tolerancia WTb.

45 En una cuarta etapa d) se asocia ahora el primer sensor 4a al segundo sensor 5a cuando la posición de fase W1a...W3a permanece durante un determinado periodo de tiempo dentro de una zona de tolerancia WTa predeterminada.

50 Para mejor comprensión de esta etapa, aclaremos de nuevo que el primer sensor 4a no puede asociarse a priori a ninguna posición determinada del vehículo 1. El primer sensor 4a está asociado precisamente a una rueda 2a o a un neumático 11. La rueda 2a o el neumático 11 pueden no obstante montarse en cualquier lugar del vehículo 1, por ejemplo cuando se cambia de neumáticos de verano a neumáticos de invierno. Esto da lugar a problemas cuando el sensor 4a está previsto también para vigilar la presión de los neumáticos y no puede asociarse una señal de alarma a un determinado punto del vehículo 1, es decir, por ejemplo a "delante a la izquierda".

55 Al observar la figura 4 queda inmediatamente claro que la posición de fase W1a...W3a de la señal S4a permanece durante todo el periodo de tiempo representado en la figura 4 dentro de la zona de tolerancia WTa para la señal S5a y por el contrario la zona de tolerancia WTb para la segunda señal S5b ya se abandona en la segunda detección. Queda así claro que la rueda 2a con el primer sensor 4a es imposible que pueda estar montada en el lugar del vehículo 1 al que está asociado el segundo sensor 5b, puesto que caso contrario debería existir correlación de la posición de fase de la señal S4a con la señal S5b. En el ejemplo mostrado puede asociarse el primer sensor 4a inmediatamente al segundo sensor 5a y con ello la rueda 2a a un determinado punto del vehículo 1, precisamente delante a la izquierda.

60 El procedimiento correspondiente a la invención puede básicamente correr individualmente para cada primer sensor 4a...4d o bien pueden asociarse todos los primeros sensores 4a...4d de una vez.

65

5 El periodo de observación se elige en general tal que las señales S4a...S4d pueden asociarse inequívocamente a un determinado segundo sensor 5a...5d. En lugar de una indicación directa de tiempos puede también incluirse el criterio de que las revoluciones o también las velocidades de giro de al menos dos ruedas presenten una diferencia que puede predeterminarse. En la práctica se considera para ello por ejemplo una marcha en curva, en la que cada rueda 2a...2d sigue una trayectoria circular propia y con ello existen diferentes revoluciones para cada rueda 2a...2d. Pero también ruedas que patinan y ruedas bloqueadas 2a...2d pueden provocar una tal diferencia. En otras palabras esto significa que se espera a que se presente una determinada situación operativa hasta que la ruedas 2a...2d pueden asociarse a las posiciones en el vehículo 1.

10 Pero en el primer equipamiento del vehículo con neumáticos o tras una nueva compra de neumáticos, o bien en los ciclos semestrales usuales para turismos de cambio de neumáticos para verano y para invierno, es perfectamente aceptable un tiempo de espera hasta que se presenta una tal situación operativa. La aparición de una situación operativa predeterminada es entonces el activador o "trigger" de la ejecución positiva de la cuarta etapa del procedimiento d).

15 También puede pensarse naturalmente en arrancar el procedimiento de localización tras un largo tiempo con el coche aparcado, es decir, después de un tiempo que básicamente es suficiente para poder cambiar al menos un neumático del vehículo. Cuando se arranca el procedimiento tras un largo tiempo de aparcamiento, puede quedar asegurado que se detecta una sustitución de los neumáticos en cualquier caso y que se averigua su posición. La aparición de un tal criterio sería entonces el activador del arranque del procedimiento en la etapa a). No obstante también podría pensarse, aún cuando no sea tan económico, en que se ejecuten continuamente las etapas a) a c) y que cuando se detecte un largo periodo de aparcamiento ello sea el activador de la etapa d) del procedimiento.

20

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para localizar al menos una rueda (2a...2d) en un vehículo, que incluye las siguientes etapas:
- 5 a) recibir una señal (S4a...S4d) de un primer sensor (S4a...S4d) montado en la rueda (2a...2d), indicando la señal (S4a...S4d) una posición (P1...P6) de la rueda (2a...2d);
- b) recibir un valor de medida (S5a...S5d) de un segundo sensor (5a...5d) que mide la posición angular de una rueda (2a...2d) y que está asociado a un determinado lugar del vehículo (1);
- caracterizado por** las etapas
- 10 c) determinar la posición en fase (W1a...W3a W1b...W3b) de la primera señal (S4a...S4d) en relación con el valor de medida (S5a...S5d); y
- d) asociar el primer sensor (4a...4d) al segundo sensor (5a...5d) cuando la posición de fase (W1a...W3a W1b...W3b) permanece durante un determinado periodo de observación dentro de una zona de tolerancia (WTa, WTb) predeterminada.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer sensor (S4a...S4d) emite la señal (4a...4d) en una posición (P1...P6) de la rueda (2a...2d) que puede determinarse.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** como posición (P1...P6) de la rueda(2a...2d) que puede determinarse están previstas una o varias del grupo: posición angular de la rueda (2a...2d) en el espacio, entrada de un punto de la periferia de la rueda en la superficie de contacto de la rueda (A), salida de un punto de la periferia de la rueda de la superficie de contacto de la rueda (A), llegada de un punto de la periferia de la rueda al centro de la superficie de contacto de la rueda (A).
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el período de observación se elige tal que las revoluciones de al menos dos ruedas (2a...2d) presentan una diferencia que puede determinarse.
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** para determinar el periodo de observación se espera a que aparezca una determinada situación operativa del vehículo (1).
- 35 6. Detector (3) para localizar al menos una rueda (2a...2d) en un vehículo (1), que incluye
- a) medios para recibir una señal (S4a...S4d) de un primer sensor (4a...4d) montado en la rueda (2a...2d), indicando la señal (S4a...S4d) una posición (P1...P6) de la rueda (2a...2d);
- b) medios para recibir un valor de medida (S5a...S5d) de un segundo sensor (5a...5d), que mide la posición angular de una rueda (2a...2d) y que está asociado a un determinado lugar del vehículo (1);
- caracterizado por**
- 40 c) medios para determinar la posición en fase (W1a...W3a W1b...W3b) de la primera señal (S4a...S4d) en relación con el valor de medida (S5a...S5d); y
- d) medios para asociar el primer sensor (4a...4d) al segundo sensor (5a...5d) cuando la posición en fase (W1a...W3a W1b...W3b) permanece durante un determinado periodo de observación dentro de una zona de tolerancia predeterminada (WTa, WTb).
- 45 7. Detector (3) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el período de observación se elige tal que las revoluciones de al menos dos ruedas (2a...2d) presentan una diferencia que puede determinarse.
- 50 8. Detector (3) según una de las reivindicaciones 6 a 7, **caracterizado porque** para determinar el período de observación se espera a la aparición de una determinada situación operativa del vehículo (1).
- 55 9. Detector (3) según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** los medios para determinar en qué posición angular se recibe la señal (S4a...S4d) del primer sensor (4a...4d), así como los medios para asociar el primer sensor (4a...4d) al segundo sensor (5a...5d) están dispuestos en un módulo semiconductor y los medios receptores son al menos una entrada y/o un módulo receptor de radio de la misma.
- 60 10. Sistema para localizar al menos una rueda (2a...2d) en un vehículo (1), que incluye un detector (3) según una de las reivindicaciones 6 a 9, primeros sensores (4a...4d), estando previsto cada sensor (4a...4d) para montarlo en una rueda (2a...2d) o en un neumático (11) montado en la rueda (2a), para emitir una señal (S4a...S4d) que indica una posición (P1...P6) de la rueda (2a...2d) y para medir otro parámetro de la rueda (2a...2d) o del neumático (11), estando previstos los sensores (4a...4d) para la comunicación con el detector (3), así como segundos sensores (5a...5d) previstos para la comunicación con el detector (3).
- 65

- 5
11. Sistema según la reivindicación 10,
caracterizado porque está previsto un primer sensor (4a...4d) para emitir la señal (4a...4d) en una posición de la rueda (2a...2d) que puede determinarse (P1...P6).
- 10
12. Sistema según la reivindicación 11,
caracterizado porque como posición (P1...P6) de la rueda (2a...2d) que puede determinarse están previstas una o varias del grupo: posición angular de la rueda (2a...2d) en el espacio, entrada de un punto de la periferia de la rueda en la superficie de contacto de la rueda (A), salida de un punto de la periferia de la rueda de la superficie de contacto de la rueda (A), llegada de un punto de la periferia de la rueda al centro de la superficie de contacto de la rueda (A).
- 15
13. Sistema según una de las reivindicaciones 10 a 12,
caracterizado porque como parámetros adicionales están previstos uno o varios del grupo: temperatura del neumático, presión del neumático o carga de la rueda.

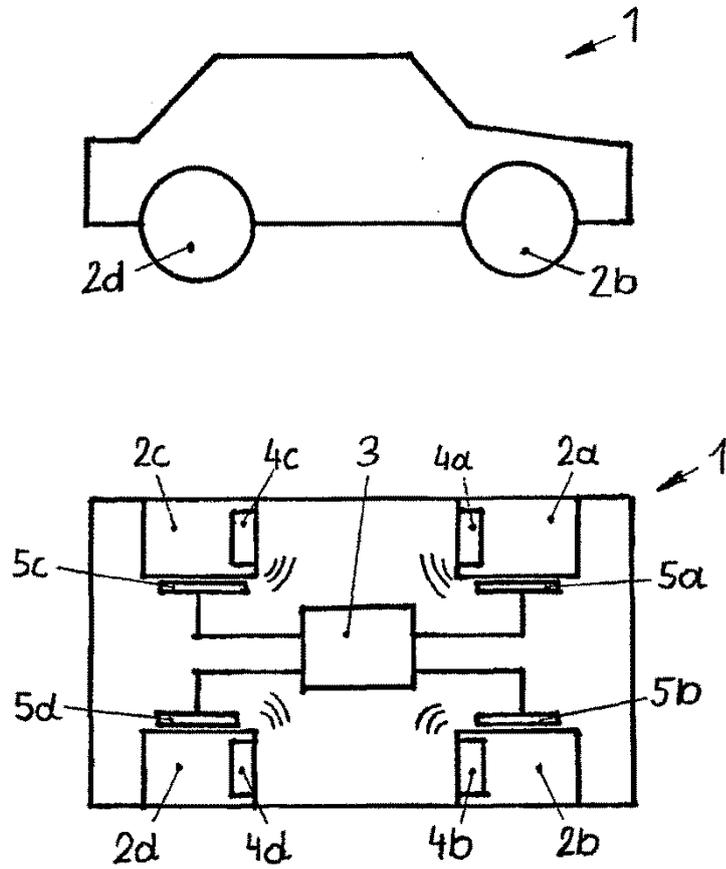


Fig. 1

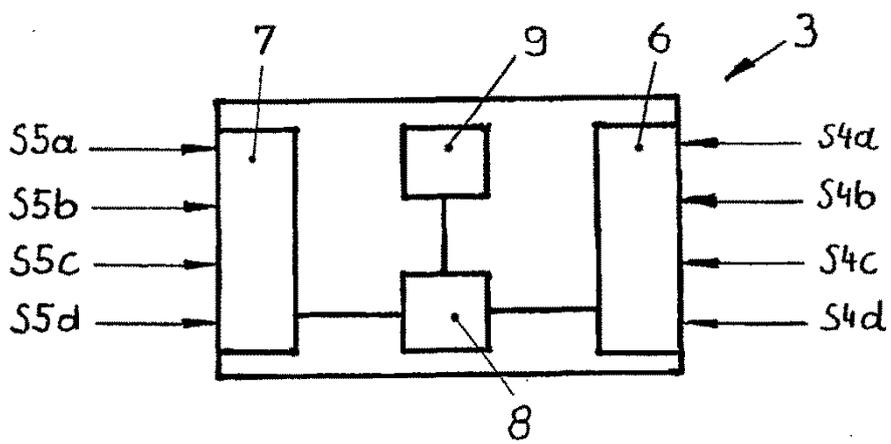


Fig. 2

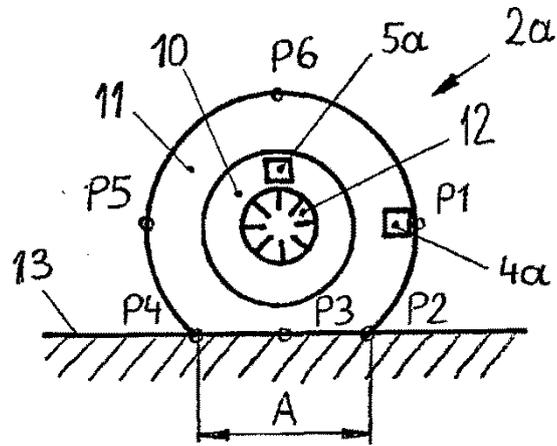


Fig. 3

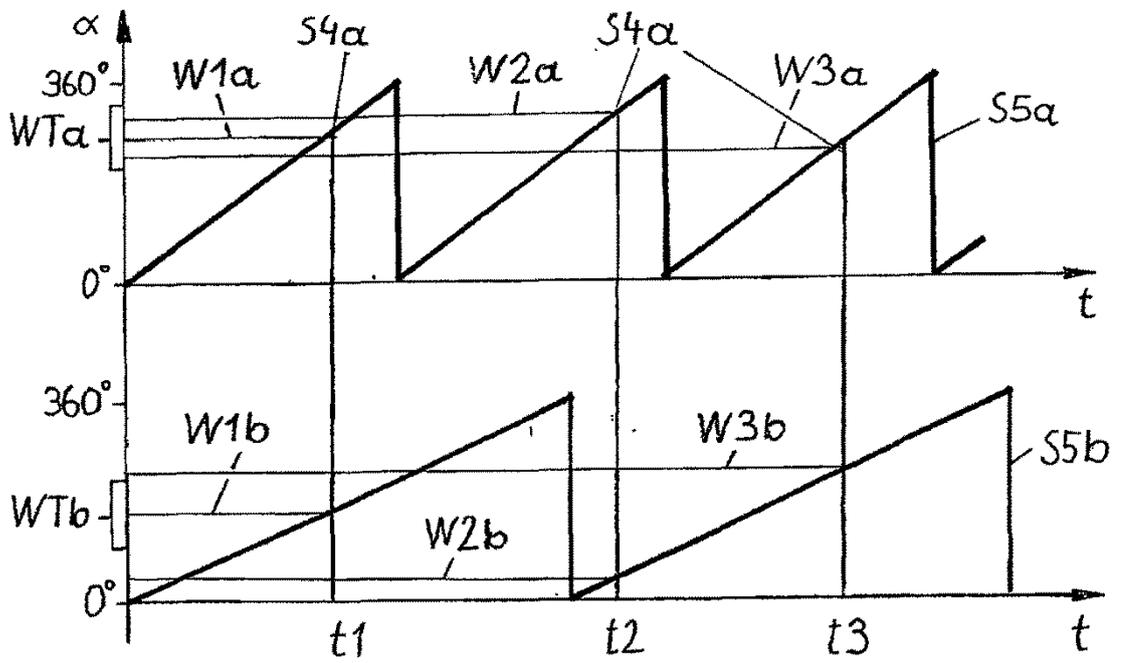


Fig. 4