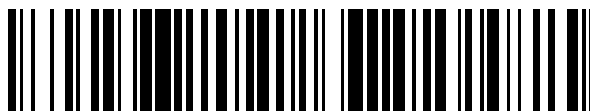


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 765**

51 Int. Cl.:

G01P 7/00	(2006.01)
G01P 15/16	(2013.01)
G01P 15/00	(2006.01)
G01P 3/22	(2006.01)
B60T 8/172	(2006.01)
B60T 8/171	(2006.01)
B60C 23/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2007 PCT/EP2007/053727**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.11.0007 WO07125033**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2007 E 07728190 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2013039**

54 Título: **Dispositivo de medición para datos de vehículo, en particular para la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas**

30 Prioridad:

28.04.2006 DE 102006020471

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2017

73 Titular/es:

**TRAJET GMBH (100.0%)
REBENRING 33
38106 BRAUNSCHWEIG, DE**

72 Inventor/es:

HELCK, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 629 765 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 medición para datos de vehículo, en particular para la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas

5 La invención se refiere a un dispositivo de medición para datos de vehículo, en particular para la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas.

10 En muchos casos es interesante conocer la velocidad de un vehículo. El conductor del vehículo necesita las indicaciones de velocidad para obtener puntos de referencia para las reacciones previstas de su vehículo con determinadas maniobras de conducción; evidentemente, también ha de tenerse en cuenta que debe cumplir con determinadas limitaciones de velocidad. Para estimar un posible riesgo con una operación de adelantamiento también es deseable conocer la velocidad actual del propio vehículo de la manera más precisa posible. Conociendo la velocidad también pueden sacarse conclusiones sobre las velocidades de otros vehículos u otros cuerpos en movimiento.

15 Habitualmente, la velocidad de un vehículo, por ejemplo de un automóvil sobre una carretera, puede determinarse a partir de la velocidad de rotación de un eje de vehículo. Se conocen los denominados árboles flexibles de tacómetro, que mediante conversión mecánica y en los últimos años, mediante conversión electrónica, a partir del número de revoluciones del eje delantero del vehículo o de elementos unidos con el mismo, por un lado calculan la magnitud de la distancia recorrida, en particular los kilómetros y por otro lado, la velocidad del vehículo y se muestran al conductor del vehículo. Estas mediciones son precisas dentro de unos límites y su precisión de indicación también está prescrita para aumentar la seguridad vial.

20 Los métodos habituales para la medición de la velocidad del vehículo parten generalmente del movimiento de giro del eje del vehículo. Por tanto, miden la velocidad de rotación del eje del vehículo en relación con el chasis u otra parte giratoria del vehículo. En el caso de los automóviles, la medición es más precisa, sin embargo, sigue habiendo imprecisiones, porque la medición de la velocidad de rotación del eje del vehículo y la posterior evaluación para la indicación en el automóvil debe partir de valores fijos del diámetro de rueda y evidentemente debe ignorar un deslizamiento entre, por un lado, el eje del vehículo y la rueda y por otro lado, entre la rueda y la superficie de la calzada.

25 Para una bicicleta, en el documento DE 100 37 377 A1 se propone fijar unos sensores electromagnéticos o electrostáticos o similares a la rueda delantera del propio vehículo, para poder desmontar y colocar un tacómetro de bicicleta correspondiente de la manera más sencilla posible. Supuestamente también puede colocarse un dispositivo de cálculo junto con el sensor en los radios de la bicicleta. No se proporcionan más detalles sobre el tipo de medición.

30 Del documento DE 10 2005 014 500 A1 se desprende un sistema sensor con el que pueden registrarse vibraciones en la rueda, para detectar anomalías en el movimiento de las ruedas.

35 La mayor parte de dispositivos de medición utilizados tienen el inconveniente de que su montaje es complejo porque hay que llegar a partes escondidas del vehículo. Últimamente, en los vehículos se utilizan también los denominados sistemas bus, para transmitir información como por ejemplo también la velocidad del vehículo, en el vehículo. Normalmente, por razones de seguridad, a éstos no deben conectarse dispositivos de medición. Además, a menudo es necesaria una adaptación para diferentes tipos de vehículo. Adicionalmente, es necesario parametrizar y calibrar el dispositivo de medición para cada vehículo, porque los procedimientos no proporcionan valores de medición absolutos, sino que sólo trabajan con valores proporcionales a la velocidad, como por ejemplo el número de rotaciones de la rueda por minuto.

40 En principio también se conoce obtener la velocidad a partir de la integración de una aceleración. Este método es adecuado para, partiendo de una velocidad v_0 conocida concluir la velocidad $v(t)$ según la fórmula siguiente:

$$v(t) = v_0 + \int a(t)dt$$

45 Sin embargo, a este respecto, la velocidad v_0 debe ajustarse una y otra vez, porque la integración progresiva lleva a una desviación del valor de medición y así, ya tras un breve tiempo, deja de proporcionar valores precisos.

50 Las exigencias respecto a la precisión de una medición de la velocidad de un vehículo son más altas por ejemplo cuando se trata de mediciones en el control del tráfico. Así, a partir de un vehículo en marcha, al seguirle por detrás, puede determinarse también la velocidad de un vehículo que se encuentra delante, siendo entonces evidentemente necesario un conocimiento especialmente preciso de la propia velocidad para que las mediciones relativas también sigan siendo útiles y concluyentes.

Esto también resulta problemático porque la velocidad indicada habitualmente en el tacómetro del vehículo que se encuentra detrás, también tiene que captarse o retenerse de alguna forma adecuada para poder relacionarla con los datos de observación para el vehículo de delante. Tal captación es técnicamente compleja, porque evidentemente no puede producirse un acceso a las zonas relacionadas con la seguridad del vehículo trasero.

5 Por el documento US 6.466.887 B1 se conoce una combinación de dos sensores de rotación gravimétricos que captan las aceleraciones en las proximidades del eje de giro de ruedas de vehículos y a partir de éstas determinan la velocidad del vehículo.

10 El documento EP 0 517 082 A2 describe un procedimiento y un dispositivo para la detección no falsificable del número de revoluciones de una rueda de vehículos mediante el control del número de revoluciones de las ruedas. A este respecto, se determinan parámetros de aceleración que corresponden a la aceleración de la gravedad y/o la aceleración centrífuga.

15 Del mismo modo son deseables posibilidades más precisas para la medición de la velocidad de vehículos. Además, es deseable poder medir también otros datos de vehículo y por ejemplo determinar automáticamente indicaciones sobre el diámetro de una rueda durante la marcha.

20 Por tanto, el objetivo de la invención es proponer un dispositivo de medición y un procedimiento para la medición de datos de vehículo, que en particular permitan una medición lo más precisa posible de la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas y una determinación del diámetro de la rueda del vehículo durante la marcha.

25 Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo de medición para la medición de datos de vehículo, en particular de la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas, con un primer sensor para medir la aceleración que actúa sobre el primer sensor, con un segundo sensor para medir la aceleración que actúa sobre el segundo sensor, estando dispuestos los dos sensores en la misma rueda y girando con la misma, y estando dispuestos los dos sensores de tal modo que miden aceleraciones, que en cada caso actúan en perpendicular al eje de la rueda y que forman un ángulo entre sí, con un dispositivo de evaluación, al que se alimentan los valores de medición de los dos sensores, estando configurado y conectado el dispositivo de evaluación de tal modo que a partir de los valores de medición de los dos sensores determina la aceleración de la rueda en el sentido de la marcha del vehículo y a partir de aquí la velocidad actual del vehículo, estando configurado y conectado el dispositivo de evaluación de tal modo que a partir de los mismos valores de medición también determina la aceleración angular de la rueda mediante la variación de la frecuencia de rotación y mediante comparación de esta evaluación con la aceleración de la rueda en el sentido de la marcha se determina de manera absoluta el diámetro de la rueda.

35 A este respecto, se prefiere que el dispositivo de evaluación esté configurado y conectado de tal modo que a partir del diámetro absoluto de la rueda así determinado y los valores de medición de los dos sensores se determine la velocidad absoluta del vehículo.

40 Según la invención, de este modo se obtiene un dispositivo de medición de la velocidad absoluta preciso, que no tiene que parametrizarse y que puede instalarse posteriormente en vehículos de manera sencilla.

45 El objetivo también se alcanza mediante un procedimiento para la medición de la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas, en el que durante el movimiento del vehículo y el giro de una rueda se mide una primera aceleración que actúa sobre un punto que gira con la rueda y que actúa en perpendicular al eje de la rueda, en el que durante el movimiento del vehículo y el giro de una rueda se mide una segunda aceleración que actúa sobre un punto que gira con la rueda y que actúa en perpendicular al eje de la rueda, que actúa con un ángulo con respecto a la primera aceleración, en el que se alimentan los valores de medición de las dos aceleraciones medidas a un dispositivo de evaluación, en el que se relacionan los valores de medición entre sí y a partir de aquí se determina la aceleración del eje de la rueda del vehículo en el sentido de la marcha, en el que a partir de esta aceleración determinada se determina la velocidad actual del vehículo y en el que a partir de los mismos valores de medición se determina también la aceleración angular de la rueda mediante la variación de la frecuencia de rotación y mediante comparación de esta evaluación con la aceleración del eje de la rueda en el sentido de la marcha se determina de manera absoluta el diámetro de la rueda.

55 Se prefiere que con este procedimiento a partir del diámetro de la rueda así determinado y los valores de medición de los dos sensores se determine la velocidad absoluta del vehículo.

60 La invención hace uso de un efecto utilizado poco hasta ahora en este contexto: además de la aceleración en el sentido de la marcha, que se determina mediante la amplitud de las señales de oscilación, también se determina la velocidad angular mediante la frecuencia de las señales de oscilación. De este modo, preferiblemente, se evalúan dos características típicas de las señales de medición obtenidas según la invención.

65 Ahora, la invención traslada la medición del eje del vehículo a la propia rueda. A este respecto, se utilizan dos sensores, que miden las aceleraciones, que actúan sobre los mismos durante el giro de la rueda. En primer lugar, además de la aceleración del vehículo se trata de la aceleración de la gravedad que actúa hacia abajo. Así, con un

movimiento de rodamiento de la rueda los dos sensores definirían una evolución sinusoidal, porque giran en sí mismos y por lo tanto, la gravitación cambia de manera sinusoidal desde su punto de vista. La aceleración del vehículo se superpone a las dos oscilaciones sinusoidales. No obstante, no modifica nada esencial en la evolución sinusoidal de las señales, que se han desplazado una fase mediante la disposición de los dos sensores.

5 Entonces se obtienen dos oscilaciones sinusoidales, que proporcionan los dos valores de medición siguientes como señal continua:

$$a_x(t) = g \cos(\omega t) - a \sin(\omega t)$$

$$a_y(t) = g \sin(\omega t) + a \cos(\omega t)$$

10 Si ahora se elevan al cuadrado estas dos fórmulas o señales y se suman las ecuaciones así obtenidas, se eliminan todas las componentes dependientes de la oscilación y se obtiene la fórmula siguiente:

$$a_x^2 + a_y^2 = g^2 + a^2$$

15 Como se conoce la magnitud de la aceleración de la gravedad g , a partir de los valores de medición o señales de los dos sensores en cualquier instante puede determinarse la aceleración de la rueda en el sentido de la marcha.

Las magnitudes de medición de los sensores de aceleración se calibran mediante la aceleración de la gravedad. Concretamente, si la aceleración del vehículo $a=0$, mediante la amplitud de las oscilaciones para los dos sensores
20 puede determinarse el valor de medición para g y así calibrarse. El hecho de que la velocidad $v_0 = \text{const.}$, se determina porque no varía la longitud del periodo T de la oscilación.

Por lo tanto, la longitud del periodo T de una oscilación se comportaría con respecto a su velocidad angular ω como $T = 1/\omega$. De aquí resulta automáticamente la velocidad de movimiento progresivo media de la rueda como $v = 2\pi R\omega$,
25 siendo R el radio de la rueda.

Ahora, para poder determinar también R , en la forma de realización preferida se utiliza el siguiente procedimiento. Se aplica

$$30 \quad V = 2\pi R\omega$$

Si se deriva esta fórmula de manera discreta en función del tiempo, es decir, si se observa la variación durante una rotación de la rueda en un periodo de tiempo T , entonces resulta que:

$$35 \quad \Delta V = \bar{a}T = 2\pi R\Delta\omega$$

Cuando se convierte, resulta que

$$40 \quad R = \frac{\bar{a}T}{2\pi\Delta\omega}$$

$\Delta\omega$ puede calcularse para una rotación directamente a partir del alargamiento, o también acortamiento, de la longitud del periodo T por Δt , porque se aplica:

$$45 \quad \Delta\omega = \frac{1}{\Delta t}$$

Así se obtiene el radio como:

$$R = \frac{\bar{a}T\Delta t}{2\pi}$$

50 Así, puede determinarse el radio a partir de la longitud del periodo, la variación de la longitud del periodo durante un periodo y el valor medio de la aceleración durante un periodo. Todas estas magnitudes se conocen de manera absoluta, con lo que puede determinarse el radio de manera absoluta y así entonces naturalmente también la velocidad del vehículo. Cuando se mide con dos sensores, entonces se dispone de cuatro pasos por cero por cada

rotación de rueda, es decir, también se puede trabajar con las variaciones durante un cuarto de rotación de rueda. Por ello, no varía el procedimiento ni la fórmula. Sólo se utilizan aquellos valores, que se obtienen con un cuarto de rotación de rueda y así aumenta la resolución en el tiempo de la medición.

5 Así, para determinar el radio se relaciona la variación de la frecuencia de oscilación con el valor medio de la aceleración en el sentido de la marcha y a partir de aquí se determina el diámetro de la rueda. Si se presupone que el diámetro de la rueda no puede cambiar bruscamente, para aumentar la precisión y para comprobar la plausibilidad de la medición, puede determinarse el radio frecuentemente.

10 Una vez determinado el radio de este modo, mediante la fórmula

$$V = \frac{2\pi R}{T}$$

15 puede determinarse la velocidad cuatro veces por rotación como valor medio. A este respecto, la velocidad también puede calcularse a partir del valor así determinado recurriendo a la aceleración mediante integración. Un cálculo de la velocidad sólo mediante integración, debido al comportamiento de desviación de los integradores, lleva a mediciones que tras un breve tiempo ya no son válidas. La evaluación de la frecuencia para determinar la velocidad proporciona al respecto puntos de apoyo v_0 , que según la fórmula siguiente pueden proporcionar velocidades sobre el fondo en cualquier instante.

20

$$v(t) = v_0 + \int a(t)dt$$

25 Resulta particularmente ventajoso que esta medición pueda producirse de manera completamente independiente y adicionalmente a la medición de velocidad habitual en el vehículo. Por tanto, también es posible utilizar estos datos sin ni siquiera acceder a las zonas de seguridad del vehículo. La medición de la aceleración a del vehículo o la determinación de este valor a partir de los valores de medición y las señales de los dos sensores puede producirse o bien todavía en la rueda en los dos sensores en una unidad de evaluación correspondiente o bien en una unidad de evaluación por ejemplo en la zona del espacio interior del vehículo, pudiendo alimentar a la unidad de evaluación también otros valores de medición.

30

Preferiblemente también se prevén filtros que filtran los valores de medición de los dos sensores y así eliminan señales de interferencia no deseadas. Éstas pueden aparecer por ejemplo por oscilaciones de la rueda.

35 Los valores de medición se digitalizan para su procesamiento adicional y se alimentan a un microcontrolador. El filtrado de las señales puede producirse en el lado analógico o digitalizado del procesamiento.

40 Con la invención se obtienen además posibilidades adicionales que hasta el momento no habían podido considerarse. Así, la unidad de evaluación o el microcontrolador también puede determinar una y otra vez el diámetro del neumático de la manera descrita y compararlo con un valor teórico y a partir de aquí, de manera comparativamente sencilla, determinar desviaciones, que por ejemplo pueden deberse a una presión insuficiente del neumático o también permiten llegar a la conclusión de que el desgaste del neumático ha alcanzado un estado determinado. De este modo y de manera muy sencilla, a partir de los datos de medición puede emitirse adicionalmente un aviso para el conductor del vehículo.

45 Además, ventajosamente, el sistema puede calibrarse por sí solo. Entonces, el valor de la aceleración de la gravedad g sirve concretamente además de como base de tiempo constante también como magnitud de calibración para el sistema. Se calibra cuando la aceleración $a=0$, porque entonces sólo actúa la aceleración de la gravedad g sobre los dos sensores. Entonces puede utilizarse la señal de velocidad absoluta determinada de manera correspondiente para la calibración.

50

Los dos sensores se hacen funcionar preferiblemente mediante un suministro de corriente integrado.

55 El sensor también puede utilizarse como sensor de deslizamiento, al comparar la relación de aceleración angular y aceleración de la rueda a , basándose en los valores actuales determinados anteriormente para R de la manera descrita. Si en este caso, conociendo R existen desviaciones, se deberán al deslizamiento, de modo que con una calibración anterior el deslizamiento también puede determinarse de manera absoluta. De este modo también es posible la determinación de la velocidad absoluta del vehículo sobre el fondo.

60 El dispositivo de medición también puede utilizarse para ampliar un sistema GPS para la determinación de posición del vehículo. Si, por ejemplo, está limitada la recepción GPS, todavía es posible una determinación de posición a partir de la determinación de la velocidad absoluta del vehículo.

El sensor también puede utilizarse como sensor de trayecto, en el que mediante la circunferencia conocida de la rueda y la cantidad de rotaciones medidas, a partir de un determinado instante, se determina el trayecto recorrido.

Como el dispositivo de medición también mide la aceleración a , también registra las frenadas que son muy fuertes. Esto puede utilizarse por ejemplo en formas de realización preferidas en combinación con un sistema de vídeo como desencadenante para una grabación de vídeo. Así, alternativa o adicionalmente, en caso de accidente también pueden crearse posibilidades para detectar un accidente en una memoria de datos de accidentes. Para ello, adicionalmente se prevé una memoria, en la que se guardan valores de medición. En cada caso se podrían guardar los últimos valores actuales para a continuación tomarlos del sensor tras un accidente.

El suministro de corriente puede estar compuesto por ejemplo por una batería. Sin embargo, también es concebible un acumulador, que se carga mediante un mecanismo por el movimiento de la rueda. El acumulador también puede mantenerse en el estado cargado con una célula solar. Sin embargo, también sería concebible un aporte de corriente desde fuera por medio de inducción.

También sería posible un modo de ahorro de corriente para los sensores del dispositivo de medición. Éstos sólo realizarían la medición continua en caso de que la velocidad se encontrara sobre un valor límite definido.

Además, el sensor puede determinar por sí mismo mediante comprobaciones de plausibilidad si está montado correctamente en la rueda, es decir, preferiblemente en el centro. También puede registrarlo para poder comprobar a posteriori posibles mediciones realizadas.

La disposición central de los dos sensores del dispositivo de medición sobre la rueda ofrece una evaluación particularmente sencilla de las señales, tal como resulta también por las fórmulas anteriores. Sin embargo, en principio también es concebible fijar el sensor fuera del centro de la rueda con una distancia, en caso de que sea ventajoso por motivos constructivos u otros. Sin embargo, entonces el cálculo de la velocidad absoluta y de los valores anteriores se vuelve más complicado. Entonces, con este tipo de cálculos también debe tenerse en cuenta además la aceleración, que se produce por la fuerza centrífuga.

También es concebible un dispositivo de medición con más de dos sensores de aceleración. Esto aumentaría la resolución de la velocidad angular y de los datos individuales y con ello mejoraría la precisión de todo el dispositivo de medición. Evidentemente ello complicaría la evaluación.

Los valores de medición de las señales de los sensores pueden transmitirse de maneras muy diferentes de la rueda al vehículo o por ejemplo también a un receptor estacionario, por ejemplo de manera inalámbrica por radio, inducción de luz o dado el caso también por cable, por ejemplo mediante contactos deslizantes.

Los datos pueden transmitirse a través de un protocolo, de este modo pueden autenticarse los dos sensores, de modo que no puedan cambiarse posteriormente en un sistema de medición. El protocolo también puede desarrollarse de manera bidireccional, de modo que los dos sensores se controlen desde fuera. También pueden hacerse funcionar varios sensores en la misma red de radiotransmisión en paralelo y direccionarse de manera unívoca.

A continuación, mediante los dibujos, se describirá en más detalle un ejemplo de realización de la invención. Muestran:

la figura 1, una vista esquemática de una rueda de un vehículo con una parte de la disposición según la invención;

la figura 2, una evolución de señal, que se registra con el dispositivo según la invención, a velocidad V constante del vehículo;

la figura 3, una evolución de señal adicional, que se produce con una variación de la velocidad del vehículo;

la figura 4, una representación esquemática de una disposición según la invención;

la figura 5, un esquema de la evolución de una evaluación y autocalibración.

El dispositivo de medición según la invención se describe con un ejemplo, en el que una rueda 5 de un vehículo por lo demás no representado, rueda sobre una calzada 7.

La rueda 5 tiene un radio R . Gira sobre el eje perpendicular al plano del dibujo con una velocidad angular ω en el ejemplo representado hacia la derecha. Con ello, el eje de la rueda 5 y así también el vehículo no representado se mueve con la velocidad v igualmente hacia la derecha.

El vehículo junto con la rueda 5 se mantiene sobre la calzada 7 por la gravedad; se indica la aceleración de la gravedad g , que actúa hacia abajo en perpendicular a la calzada 7.

ES 2 629 765 T3

5 En el centro de la rueda 5 se encuentran dos sensores 10 y 20. Cada uno de los dos sensores 10 y 20 es un sensor de aceleración y mide la aceleración que actúa sobre el mismo en una determinada dirección. Como los dos sensores 10 y 20 giran con la rueda 5, perciben la aceleración de la gravedad como oscilación sinusoidal, cuando el giro de la rueda 5 se produce con una velocidad v determinada.

En la figura 2 se representa esta evolución de señal. A este respecto, los valores de medición de los dos sensores están anotados hacia arriba, por el contrario, hacia la derecha se anota el tiempo t .

10 Se observan las dos oscilaciones idénticas, aunque desplazadas 90° o $\pi/2$ en el ejemplo representado, que discurren entre $+g$ y $-g$.

A este respecto, la longitud del periodo T se comporta con respecto a la velocidad angular ω como $T=1/\omega$. Por tanto, la velocidad de la rueda es $v=2\pi R\omega$. La aceleración a en el sentido de la marcha también podría calcularse de manera similar a partir de la aceleración angular, aunque entonces dependería del radio R de la rueda 5.

15 Como ya se explicó anteriormente, sin embargo, con una velocidad angular ω no constante, para los valores de medición de los dos sensores individuales se aplicaría:

$$a_x(t)=g \cos(\omega t)-a \sin(\omega t)$$

20

$$a_y(t)=g \sin(\omega t)+a \cos(\omega t)$$

Si se elevan ambas fórmulas al cuadrado y se suman, entonces por las fórmulas binomiales se eliminan todas las componentes dependientes de la oscilación e inmediatamente se obtiene la aceleración en el sentido de la marcha sin una dependencia del radio R de la rueda 5 o velocidad angular ω con

25

$$a_x^2 + a_y^2 = g^2 + a^2$$

30 Con una variación de la velocidad se obtiene en principio la evolución representada de las señales de sensor, como se representa en la figura 3, eligiéndose una representación similar, como en la figura 2.

La figura 4 muestra una construcción práctica de un dispositivo de medición según la invención. Se representa de forma meramente esquemática y muestra que los valores de medición de los sensores 10 y 20 se transfieren en cada caso a un filtro 11 o 21, desde el cual se conducen como valores de medición filtrados a un convertidor analógico-digital 12 o 22 respectivamente.

35

Las salidas de los dos convertidores 12 y 22 se alimentan a un microcontrolador 31 en una unidad de evaluación 30. Ésta tiene en cuenta todavía una base de tiempo (f =constante). Esquemáticamente aún se prevé que entonces los datos se proporcionen por una interfaz de radio 33 a una antena 34. Se trata de una forma de realización, que también prevé la unidad de evaluación 30 en la rueda 5.

40

También está previsto un suministro de corriente 35.

45 En la figura 5 todavía se representa esquemáticamente el posible desarrollo de una evaluación. A este respecto, también se tiene en cuenta el desarrollo con una posible calibración.

50

Símbolos de fórmulas utilizados

a aceleración del vehículo

55

\bar{a} valor medio de la aceleración del vehículo por un periodo de tiempo discreto

a_x señal de aceleración del primer sensor

a_y señal de aceleración del primer sensor

60

g aceleración de la gravedad

V velocidad del vehículo

R diámetro de la rueda

ES 2 629 765 T3

	T	longitud del periodo de la oscilación sinusoidal medida
5	Δt	diferencia de tiempo entre dos longitudes de periodo consecutivas
	ω	velocidad angular
	$\Delta\omega$	variación de la velocidad angular en un periodo de tiempo discreto
10	ΔV	variación de la velocidad del vehículo en un periodo de tiempo discreto
	$v(t)$	velocidad variable del vehículo en el instante t
15	v_0	velocidad momentánea
	t	tiempo

Lista de números de referencia

20	5	rueda
	7	calzada
25	10	sensor
	11	filtro
	12	convertidor
30	20	sensor
	21	filtro
35	22	convertidor
	30	unidad de evaluación
	31	microcontrolador
40	33	interfaz de radio
	34	antena
45	35	suministro de corriente

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición para la medición de datos de vehículo, en particular de la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas,
- 5 a) con un primer sensor (10) para medir la aceleración que actúa sobre el primer sensor (10),
- b) con un segundo sensor (20) para medir la aceleración que actúa sobre el segundo sensor (20),
- 10 c) estando dispuestos los dos sensores (10, 20) en la misma rueda (5) y girando con la misma, y
- d) estando dispuestos los dos sensores (10, 20) de tal modo que miden aceleraciones, que en cada caso actúan en perpendicular al eje de la rueda (5) y que forman un ángulo entre sí,
- 15 e) con un dispositivo de evaluación (30), al que se alimentan los valores de medición de los dos sensores (10, 20),
- f) caracterizado por que el dispositivo de evaluación (30) está configurado y conectado de tal modo que a partir de los valores de medición de los dos sensores (10, 20) determina la aceleración del eje de la rueda (5) en el sentido de la marcha del vehículo y a partir de aquí la velocidad actual del vehículo,
- 20 g) estando configurado y conectado el dispositivo de evaluación (30) de tal modo que a partir de los mismos valores de medición también determina la aceleración angular de la rueda (5) mediante la variación de la frecuencia de rotación y mediante comparación de esta evaluación con la aceleración del eje de la rueda en el sentido de la marcha (5) se determina de manera absoluta el diámetro de la rueda (5).
- 25 2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de evaluación (30) está configurado y conectado de tal modo que a partir del diámetro absoluto de la rueda (5) así determinado y los valores de medición de los dos sensores (10, 20) se determina la velocidad absoluta del vehículo.
- 30 3. Dispositivo de medición según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los dos sensores (10, 20) miden en cada caso aceleraciones, que actúan en el mismo punto.
4. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los dos sensores (10, 20) miden en cada caso aceleraciones, que actúan en perpendicular entre sí.
- 35 5. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los dos sensores (10, 20) están dispuesto en el centro de la rueda (5).
6. Procedimiento para la medición de datos de vehículo, en particular de la velocidad de un vehículo que marcha sobre ruedas,
- 40 a) en el que durante el movimiento del vehículo y el giro de una rueda (5) se mide una primera aceleración que actúa sobre un punto que gira con la rueda (5) y en perpendicular al eje de la rueda,
- 45 b) en el que durante el movimiento del vehículo y el giro de una rueda (5) se mide una segunda aceleración que actúa sobre un punto que gira con la rueda (5) y en perpendicular al eje de la rueda, que actúa con un ángulo con respecto a la primera aceleración,
- 50 c) en el que se alimentan los valores de medición de las dos aceleraciones medidas a un dispositivo de evaluación (30),
- d) caracterizado por que se relacionan los valores de medición entre sí y a partir de aquí se determina la aceleración del eje de la rueda (5) del vehículo en el sentido de la marcha,
- 55 e) en el que a partir de esta aceleración determinada se determina la velocidad actual del vehículo y
- f) en el que a partir de los mismos valores de medición se determina también la aceleración angular de la rueda (5) mediante la variación de la frecuencia de rotación y mediante comparación de esta evaluación con la aceleración del eje de la rueda (5) en el sentido de la marcha se determina de manera absoluta el diámetro de la rueda (5).
- 60 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que a partir del diámetro de la rueda así determinado y los valores de medición de los dos sensores se determina la velocidad absoluta del vehículo.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la segunda medición se produce en perpendicular a la primera medición.
- 65

ES 2 629 765 T3

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que las dos mediciones se producen en un punto en el centro de la rueda.
- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que los valores de medición se elevan al cuadrado y se suman y por que el resultado se compara con el cuadrado de la aceleración de la gravedad.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizado por que se filtran los valores de medición con respecto a señales de interferencia.
- 10 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado por que en una etapa adicional se comparan los valores de medición con un valor de velocidad determinado mediante otro procedimiento u otros y a partir de aquí se determina un valor actual del diámetro de la rueda (5).
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el valor determinado del diámetro de la rueda se compara con valores de comparación y/o valores determinados anteriormente y a partir de aquí se sacan conclusiones del desgaste y/o la presión del neumático.
- 20 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizado por que los valores de medición se complementan con un valor para el diámetro de la rueda (5) determinado por medio de otro procedimiento y a partir de aquí se determina el deslizamiento de la rueda (5) con respecto a la calzada (7).
- 25 15. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizado por que los valores determinados por medio del dispositivo de evaluación se añaden como información por un dispositivo de vídeo a las grabaciones de vídeo realizadas con el mismo.

Fig. 1

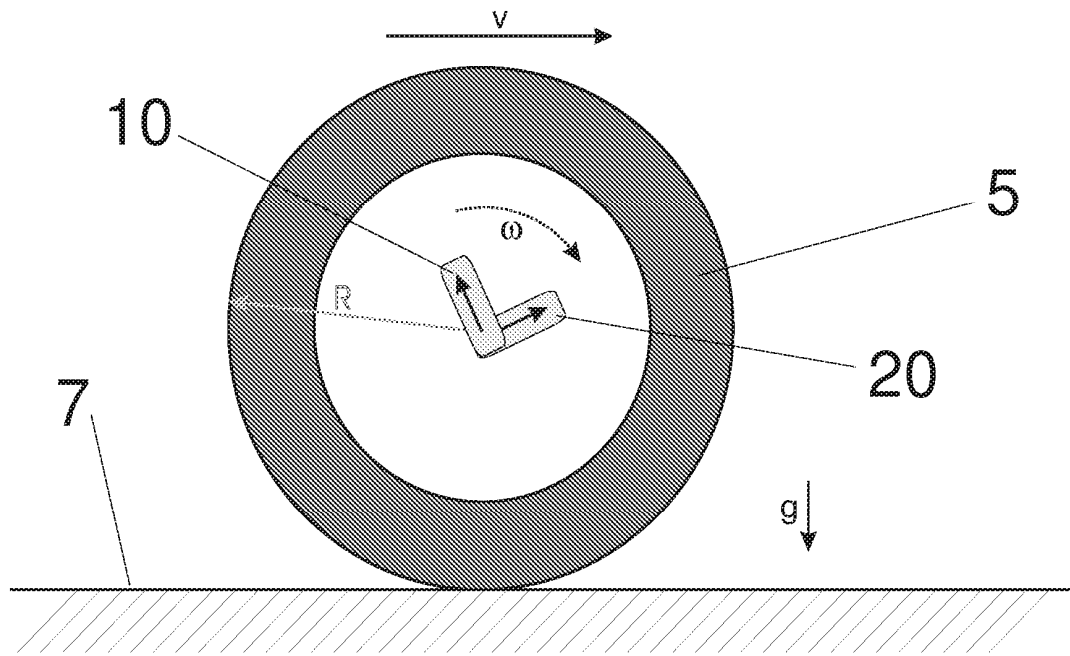


Fig. 2

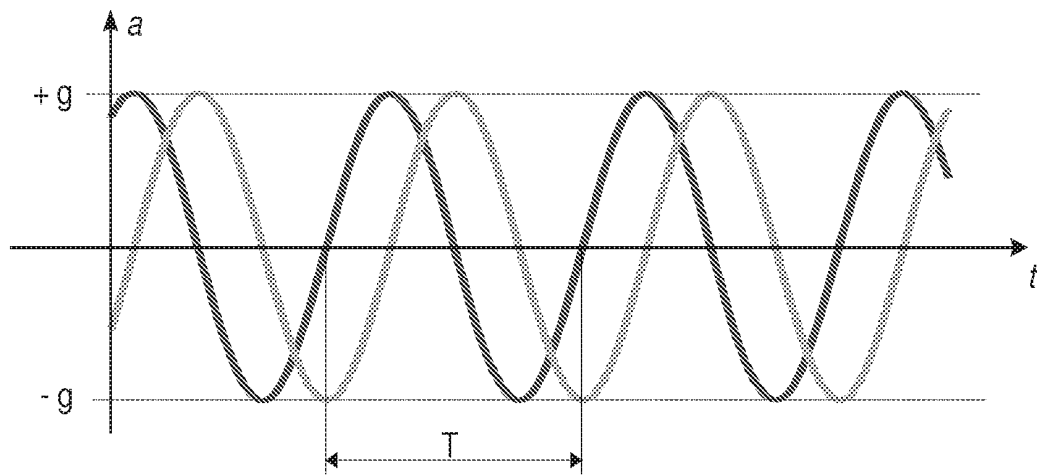


Fig. 3

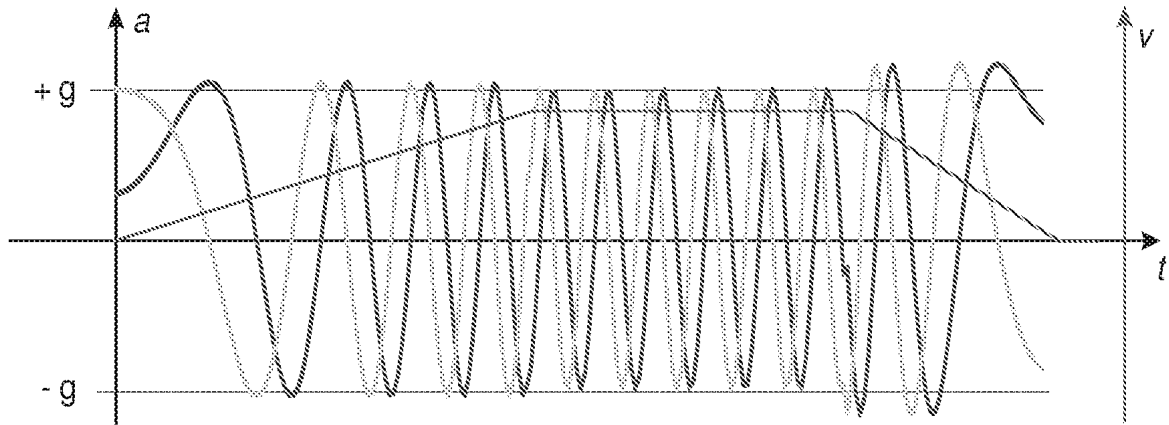


Fig. 4

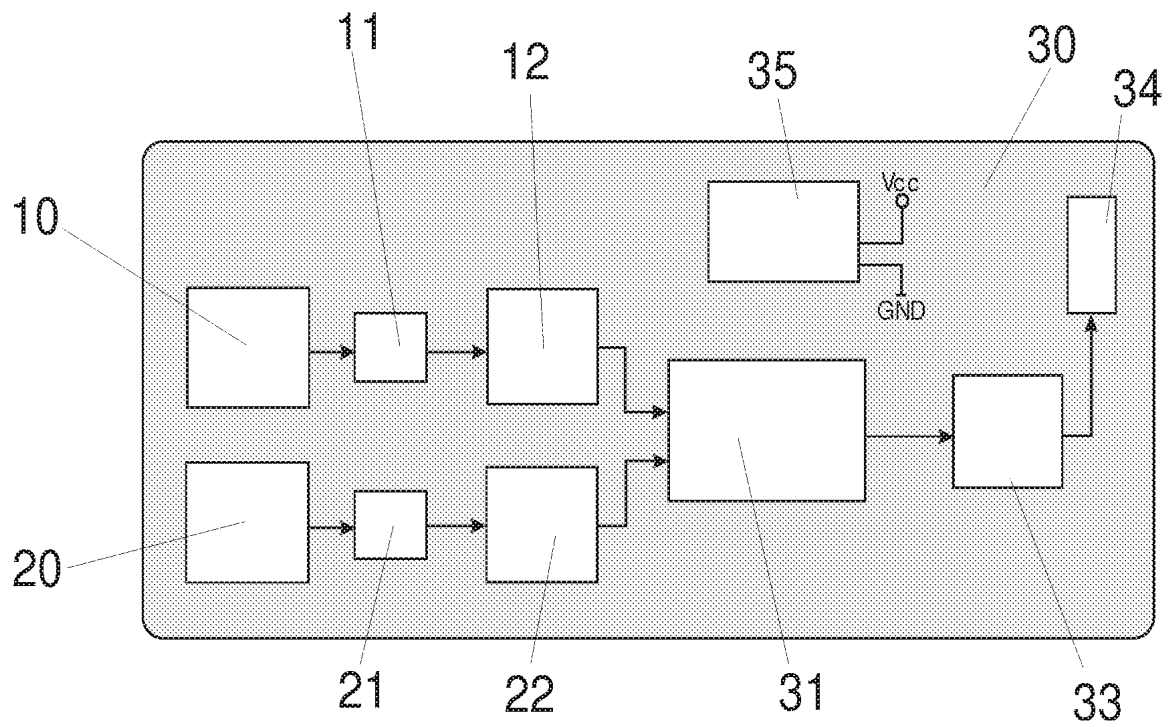


Fig. 5

