

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 824**

51 Int. Cl.:

<b>G01S 19/49</b>	(2010.01)
<b>B60R 1/00</b>	(2006.01)
<b>G01S 19/52</b>	(2010.01)
<b>G07C 5/00</b>	(2006.01)
<b>G01P 3/36</b>	(2006.01)
<b>G01P 3/38</b>	(2006.01)
<b>G01P 7/00</b>	(2006.01)
<b>G06K 9/00</b>	(2006.01)
<b>G06T 7/20</b>	(2007.01)
<b>G07C 5/08</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2014 PCT/EP2014/057759**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14170386**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2014 E 14718571 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2986999**

54 Título: **Procedimiento de determinación combinada de una velocidad y una toma de imagen de un vehículo y dispositivo adecuado para ello**

30 Prioridad:

**16.04.2013 DE 102013006519**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.10.2019**

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 2 726 824 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 de determinación combinada de una velocidad y una toma de imagen de un vehículo y dispositivo adecuado para ello.

5 La invención concierne a un procedimiento para determinar una velocidad de un vehículo en movimiento, que comprende los pasos siguientes:

- obtención de valores de una aceleración y valores de una deceleración del vehículo en un instante determinado por medio de sensores de aceleración,

- obtención de valores de la velocidad del vehículo en un instante determinado a partir de los valores de la aceleración y los valores de la deceleración,

10 - grabación de los valores de la velocidad del vehículo en un medio de memoria,

- toma de informaciones asistidas por satélite provenientes del sistema de posicionamiento global GPS para aparatos de navegación del vehículo y

- toma de una imagen por medio de una cámara de vídeo.

La invención concierne, a además, un dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento.

15 La velocidad de un vehículo en movimiento es interesante por varios motivos. Así, el conductor del vehículo necesita la información para poder estimar mejor, por ejemplo en el tráfico viario, el modo de comportamiento previsible de su vehículo bajo movimientos de dirección y especialmente también el recorrido de frenado, además de, naturalmente, respetar también las limitaciones de velocidad. Sin embargo, aparte del conductor del propio vehículo, la velocidad puede ser interesante también para otros usuarios, por ejemplo en la industria automovilística al diseñar nuevos  
20 motores y vehículos.

Existen diferentes posibilidades para que un usuario determine la velocidad de un vehículo en movimiento. Convencionalmente, se lee para ello por el conductor del vehículo el tacómetro de dicho vehículo, el cual a su vez recurre por vía mecánica o bien, en tiempos más recientes, por vía electrónica al número de revoluciones por unidad de tiempo de las ruedas del vehículo. Si se toma como constante y conocida la circunferencia de la rueda del  
25 vehículo, se puede calcular sin problemas la velocidad de avance del vehículo a partir del número de revoluciones por unidad de tiempo. Tales procedimientos son suficientemente exactos en el tráfico viario cotidiano para proporcionarle al conductor de un vehículo una visión general sobre la velocidad actualmente desarrollada por él en su vehículo.

Existen también procedimientos mejorados para aquellos casos en los que se desea una medición más precisa, por ejemplo en el desarrollo de nuevos motores o para aplicaciones comerciales. Mediante sensores de rotación y la medición de la aceleración angular de una rueda del vehículo automóvil se pueden compensar limpiamente faltas de precisión que resultan, entre otras cosas, de la longitud variable de la circunferencia de la rueda del vehículo a consecuencia del desgaste, las fluctuaciones de la temperatura y las influencias de la presión en el interior del neumático. Tales procedimientos se describen, por ejemplo, en los documentos WO 2007/125033 A1 y DE 10 2006  
35 020 471 A1. Se describen también equipos de evaluación y la posibilidad de transmitir los datos correspondientes a un receptor estacionario. Esto es de gran interés para aplicaciones comerciales precisamente en los departamentos de desarrollo de la industria automovilística.

Se ha propuesto ya también aprovechar sistemas de navegación asistidos por satélite para la obtención de la velocidad del vehículo automóvil, especialmente el sistema de posicionamiento global (GPS). Esta actuación se propone, por ejemplo, en el documento DE 101 48 667 A1. A partir de los datos de localización que se obtienen en este sistema por la recepción de las características de posición de varios satélites se puede obtener también un vector de velocidad con varias mediciones realizadas a cierta distancia temporal. El documento DE 101 48 667 A1 propone ahora combinar este valor de velocidad determinado por medio del GPS con otros valores de velocidad que se obtienen, por ejemplo, por medio de sensores inerciales, eventualmente mediante una formación del valor medio.

45 El inconveniente en la determinación de velocidad por GPS de esta manera es una considerable falta de precisión. Es cierto que puede determinarse una localización por medio de GPS hasta, por ejemplo, una precisión de 1 o 2 m, pero se sigue tratando aquí de una determinación múltiple de localizaciones a cortas distancias temporales, con lo que se produce una suma múltiple de los errores inherentes de la determinación de la localización y estos errores pueden estar situados también en la práctica enteramente en respectivas direcciones diferentes. Esto conduce a  
50 que, para obtener velocidades lo más actuales que sea posible, en el caso de distancias temporales relativamente cortas, las cuotas de error aumentan correspondientemente con claridad.

Otra propuesta para una determinación de la velocidad aproximada de un vehículo utilizando informaciones del GPS y una navegación de acoplamiento se conoce por el documento US 5,416,712 A.

En una propuesta conocida por el documento US 2009/0066488 A1 se utilizan las informaciones del GPS para un sistema de seguro antirrobo.

5 Además, en el documento EP 0 838 660 B1 se propone utilizar también informaciones de velocidad proporcionadas por la señal GPS y combinarlas adecuadamente con otros datos. No se especifica con detalle en qué deberán consistir las informaciones de velocidad en la señal GPS y cómo tendrían que procesarse éstas.

De hecho, las señales emitidas por el satélite GPS pueden contener datos sobre la velocidad y dirección de movimiento actuales del propio satélite, los cuales podrían procesarse adicionalmente después en una forma aún por establecer.

10 Además, se conoce por el documento EP 1 007 391 B1 la idea de prever medidas adicionales en el caso de una utilización de señales GPS en aviones y detectar, entre otros, los errores en las señales emitidas por los satélites y aislarlos de manera correspondiente, para excluir lo más enteramente posible determinaciones erróneas en el campo de la aviación.

15 Dado que se trata de fijar la velocidad de vehículos movidos en una forma adecuada, entra en consideración también utilizar el efecto Doppler. Este efecto Doppler se produce debido a que un receptor GPS movido con el vehículo se mueve con relación a las señales emitidas por los emisores GPS de los satélites. Si, como se ha descrito anteriormente, está contenida también en las señales una información acerca de con qué velocidad y en qué dirección se mueve el satélite, se puede obtener entonces también la velocidad actual del receptor con ayuda del efecto Doppler. Esta posibilidad es sensiblemente más precisa que una obtención de la velocidad por medio de la variación pura de la posición de localización.

20 Las señales recibidas tienen que contener también con este fin informaciones sobre la velocidad correspondiente del satélite mientras éste emite las señales.

Sin embargo, también con esta posibilidad es un claro problema una imprecisión desconocida de la medición de velocidad. Las desviaciones pueden variar sin que lo note el usuario, lo que hace de hecho inutilizables los valores de medida, ya que no puede establecerse si un valor de medida está dentro de límites determinados.

25 Estas imprecisiones son menos crítica para la conducción actual de un vehículo automóvil. Para el conductor no desempeña un gran papel el si ahora su vehículo automóvil avanza a 100 km/h o a 97 km/h. Durante un proceso de aceleración o frenado es también menos relevante para el conductor la velocidad con la que conduce actualmente en ese momento, en tanto esta velocidad se mueva dentro de un marco considerado por él como conveniente e idóneo para una operación de frenado o aceleración.

30 Sin embargo, esto se manifiesta de manera distinta cuando se deben hacer evaluaciones en un momento posterior a partir de estos valores de velocidad. Esto afecta no solo a la optimización de motores y vehículos en la investigación y desarrollo, sino también a otras cuestiones. Por ejemplo, las velocidades grabadas pueden emplearse para la vigilancia y control del tráfico y su precisión y la magnitud y dirección de un error de medida imaginable tienen que poder resistir también en el caso particular una verificación judicial.

35 Como caso de aplicación adicional se ha añadido a esto, por ejemplo en los últimos años, la idea de hacer que se graben valores correspondientes en vehículos automóviles para poder establecer retroactivamente, por ejemplo después de un accidente u otro evento, determinadas condiciones marginales del funcionamiento del vehículo. Los llamados "discos de tacógrafo" convencionales, que registran también regularmente en camiones si y con qué rapidez se conduce un vehículo, son muy imprecisos y permiten reconocer posteriormente tan solo el comportamiento de conducción de varias horas o la superación o no superación de determinados valores límite. Estos procedimientos de medida anteriores no están pensados ni son adecuados para la cuestión de con qué velocidad se ha movido un camión hacia un cruce. Sin embargo, tales datos serían interesantes precisamente también por motivos relacionados con los seguros para clarificar la culpabilidad después de accidentes, ya que la situación actual, que se apoya predominantemente para la clarificación sobre declaraciones de testigos y quizá también sobre huellas de frenado en el revestimiento de la calzada, sigue siendo con frecuencia insatisfactoria en casos sometidos a litigio.

40 En parte, se graban también velocidades en los llamados sistemas de caja negra que se denominan también registradores de datos de accidentes y que pueden estar vinculados ocasionalmente con una técnica de grabación de vídeo. Estos sistemas miden la velocidad del vehículo, casi siempre por medio de sensores de rueda, o leen los datos del bus de datos del vehículo (bus CAN), lo que, por un lado, dificulta la instalación y, por otro lado, requiere una parametrización, y, en tercer lugar, varía de un tipo de un vehículo a otro. Los sistemas de caja negra, que obtienen también la velocidad actual por GPS, no compensan el decalaje temporal con respecto a la grabación de vídeo ni valoran la tolerancia de la velocidad GPS con un segundo procedimiento, es decir que no comprueba su validez. Por tanto, se producen errores sistemáticos, imprecisiones de medida generales y, finalmente, una falta de confianza en los valores de medida, ya que estos mismos apenas pueden hacer manifestaciones sobre la magnitud aproximada de un error de medida posible.

Además, se conocen tomas de vídeo de esta clase, por ejemplo por las cámaras de vídeo utilizadas en los vehículos de la policía, las cuales pueden grabar en viajes de seguimiento una toma de imagen del vehículo precedente y su comportamiento de conducción y reproducirla posteriormente. Es posible entonces también medir y registrar al mismo tiempo la velocidad del vehículo de la policía y realizar igualmente mediante aparatos de medida correspondientes una grabación de la velocidad medida del vehículo precedente y asociarla a las tomas de imagen realizadas con la grabación de vídeo. No obstante, esta asociación es muy insatisfactoria en el estado de la técnica y su precisión está limitada por motivos sistemáticos y no es muy exacta.

Tales tomas de vídeo necesitan un tiempo finito para componer una respectiva imagen completa a partir de un gran número de píxeles. Este tiempo total es relativamente corto y con los medios técnicos actualmente disponibles asciende a aproximadamente 40 milisegundos. La medición de la velocidad del vehículo de la policía se efectúa implícitamente a partir de procedimientos de medida asociados al tacómetro y la medición de la velocidad del vehículo precedente se efectúa de manera indirecta, puesto que para ello se necesitan ya como fundamento los valores de medida para el vehículo siguiente. Además, para estas mediciones es necesario también un espacio de tiempo determinado y es así muy difícil asociar determinados valores de medida a imágenes determinadas en este contexto y tomadas con la cámara de vídeo, ya que, debido al procedimiento de medida, se presentan varias operaciones con respectivos procesos temporales finitos.

Además, puede ocurrir también, naturalmente, que, para una de las mediciones obtenidas, se presenten errores de medida, pero que éstos incluso no puedan ser reconocidos después, ya que no existe ningún fundamento para tal reconocimiento.

Por tanto, sería deseable que se proporcionaran posibilidades que puedan poner remedio a esta situación.

El problema de la invención consiste en proporcionar una posibilidad adicional para mediciones y su grabación con miras a realizar evaluaciones de velocidades de vehículo.

Este problema se resuelve en un procedimiento genérico por medio de los pasos siguientes:

- obtención de valores de la velocidad del vehículo en un instante determinado a partir de las informaciones tomadas del GPS,

- obtención de una desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de los datos del GPS y los valores de la velocidad obtenidos a partir de los valores de la aceleración,

- toma de la imagen de una zona de delante del vehículo por medio de una cámara de vídeo y grabación de la misma en un medio de memoria, y

- en caso de que la desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de los datos del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración no sobrepase en un instante determinado un umbral de tolerancia prefijado, eventualmente también variable, asociación de los valores de esta velocidad obtenida a la toma de imagen grabada efectuada en el mismo instante determinado y, en caso contrario, desechado o identificación correspondiente de los valores e imágenes obtenidos.

En un dispositivo genérico se resuelve el problema por medio de la invención debido a que

- está previsto un equipo de proceso de datos para obtener los valores de la velocidad del vehículo en un instante determinado a partir de los datos tomados del GPS,

- el equipo de proceso de datos está previsto para obtener y valorar la desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de las informaciones del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración,

- la cámara de vídeo está conectada al medio de memoria y

- el equipo de proceso de datos está construido de modo que, en caso de que la desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de las informaciones del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración sobrepase en un instante determinado un umbral de tolerancia prefijado, eventualmente también variable, se asocien los valores de esta velocidad a la toma de imagen grabada efectuada en el mismo instante y, en caso contrario, se desechen o se identifiquen de manera correspondiente los valores e imágenes obtenidos.

Se crean así un procedimiento y un dispositivo para la determinación combinada de valores de una velocidad y una toma de imagen de un vehículo en movimiento.

Por tanto, según la invención, se propone realizar una captación de imagen a través de una toma por medio de una cámara de vídeo situada a bordo que tome una vista de la zona de delante del vehículo.

Según la invención, se obtiene ahora la velocidad con ayuda de un receptor GPS del vehículo.

Para poder utilizar esta velocidad obtenida por GPS en un sistema para obtener las velocidades de un vehículo es importante, pero también ahora posible según la invención, poder valorar precisión de estas velocidades a fin de poder desechar eventualmente la medición.

5 Además, resulta posible también que la velocidad así medida del vehículo sea asociada temporalmente, es decir, asociada a un instante determinado, y sea integrada, por ejemplo, en las grabaciones de vídeo tomadas al mismo tiempo. El decalaje temporal sería aquí en sí mismo un gran problema, ya que las velocidades indicadas no coinciden necesariamente con la imagen de vídeo. Debido al tiempo finito anteriormente mencionado para la captación de imagen, el tiempo no puede desarrollarse en un instante definido de la captación de imagen. La captación de imagen se efectúa también en la invención antes que la obtención de la velocidad GPS.

10 Sin embargo, como solución de este problema parcial se determina también según la invención, en paralelo con la obtención de la velocidad en el receptor GPS, la aceleración en la dirección de circulación. Una primera alternativa a esto consiste en calcular ahora el retardo temporal a partir de la evolución temporal de la aceleración y las informaciones de la señal GPS. Una segunda alternativa consiste en determinar una sola vez el retardo para el sistema GPS y suponerlo entonces como constante y emplearlo de manera correspondiente. Gracias al conocimiento de este retardo se inaugura la posibilidad de compensar este decalaje temporal. Para esta compensación se pueden almacenar transitoriamente las imágenes de vídeo tomadas en una memoria. Esta memoria se emplea entonces según el principio primero en entrar primero en salir dentro de un miembro de tiempo de propagación digital de la longitud correspondiente. Se puede emplear para ello, por ejemplo, una memoria de anillos.

20 Si se presenta ahora también la señal de velocidad GPS, por ejemplo algunas fracciones de segundo más tarde, las velocidades obtenidas se pueden integrar entonces, en el tiempo correcto, dentro de la imagen que se ha calculado por medio de la compensación. La imagen casi recibe un sello de tiempo con una hora correcta y la velocidad correcta determinada para este instante. La obtención de la velocidad por dos vías completamente independientes permite reconocer con mucha precisión si ahora es todavía tolerable o no una desviación eventualmente existente. Se puede seleccionar para ello un valor de tolerancia. Este valor de tolerancia puede elegirse también en función de criterios diferentes, por ejemplo en función de la magnitud de la velocidad o bien de una precisión estimada de los dos fundamentos individuales. Así, se puede tener en cuenta el número de satélites que han producido la señal GPS, puesto que con el número de satélites tenidos en cuenta aumenta también la fiabilidad de la determinación de la localización de los datos GPS, la cual a su vez ha sido un fundamento de la determinación de velocidad de este valor único.

Estas consideraciones se explicarán con más detalle en lo que sigue.

Como posibilidad alternativa de una compensación temporal existe también la posibilidad de calcular la velocidad actual a partir del último valor válido para la velocidad según el GPS más las aceleraciones producidas hasta entonces según el esquema  $v(t) = \int(a(t)) + v_{\text{GPS}}$ , es decir que se pueda hacer el cálculo por integración.

35 Esto ofrece especialmente la ventaja de que con una tasa de barrido suficientemente alta de los valores de aceleración (múltiplo de la frecuencia de imagen) se pueden calcular para cada imagen la velocidad correspondiente, aun cuando la velocidad GPS no se presente en la tasa de barrido idónea (generalmente más baja).

40 No se prefiere el cálculo puro de la velocidad a partir de los datos de aceleración por integración a lo largo de un periodo de tiempo mayor, ya que, debido a la integración, se produce una deriva del valor de velocidad con baja frecuencia.

Si los valores de aceleración se presentan con una resolución temporal suficiente o bien los valores de aceleración se presentan de forma idónea y aproximadamente al mismo tiempo que la captación de imagen, se puede calcular entonces el valor de velocidad idónea según el mismo método.

45 Para verificar ahora la precisión de un valor de velocidad obtenido con ayuda del GPS, se puede obtener la aceleración a partir de los valores de velocidad. La aceleración obtenida de esta manera se compara ahora con los valores de aceleración provenientes del sensor. Si se reconoce o sobrepasa entonces una desviación establecida determinada, se desecha la medición. Por tanto, las mediciones que no son correctas con suficiente seguridad, se reconocen como tales y no pueden aprovecharse para hacer dictámenes erróneos de una situación.

50 El proceso anteriormente descrito consistente concretamente en que se calcula la velocidad a partir de los valores de aceleración y del GPS y a continuación se compara ésta con otras velocidades GPS, puede reproducirse ventajosamente también como se describe seguidamente en un bucle de regulación. Para la estimación de la precisión se puede emplear entonces la magnitud de regulación.

55 A partir de la última velocidad conocida (velocidad GPS retardada) se calcula la velocidad actual por suma de la aceleración. Si se presenta ahora una nueva velocidad GPS, se compara ésta con la calculada para este instante. Según la desviación, se varía de manera correspondiente entonces el decalaje del valor de aceleración (o bien el ángulo de giro en la matriz giratoria para adaptar la orientación en el vehículo). Este genera un comportamiento

como un pasaltos con una frecuencia muy baja, con lo que se eliminan los fenómenos de deriva. La desviación de regulación indica aquí una medida de la precisión de la velocidad GPS.

5 Para detectar la desviación de la precisión de la velocidad GPS se pueden aprovechar también diferentes parámetros de la señal del GPS, por ejemplo el número de satélites desde los cuales se han podido recibir las informaciones de señal correspondientes. Se puede aprovechar también la relación señal/ruido. A partir de estos parámetros se puede deducir también la precisión de la medición GPS. Por tanto, esta relación se obtiene empíricamente para un sistema GPS correspondiente.

10 El sistema puede asegurar de esta manera un error máximo de la medición de velocidad de 5 km/h (alternativamente 3 km/h) a una velocidad medida de hasta 100 km/h. A velocidades superiores a 100 km/h el error máximo sería de 5% (alternativamente 3%).

15 El sensor de aceleración según la invención está diseñado ventajosamente como un sensor de 3 ejes para poder obtener la aceleración en tres coordenadas. La orientación del sensor con respecto al vehículo viene determinada aquí por la incorporación del aparato en el vehículo y de momento es en general desconocida. Dado que se mide siempre hacia abajo la fuerza de la gravedad como valor de aceleración constante, se puede calcular a partir de ella la orientación en el vehículo (eventualmente se debe tener en cuenta la aceleración en la dirección de circulación del vehículo según su dirección). Si ésta es conocida, se transfieren los valores de aceleración con ayuda de una matriz giratoria al sistema de coordenadas del vehículo, con lo que, aparte de la aceleración en la dirección de circulación, se adquieren también la aceleración transversal y la aceleración perpendicular a la calzada.

20 Estos valores pueden aprovecharse también para establecer parámetros del comportamiento de conducción empleando los valores de aceleración no solo en la dirección de circulación, sino también perpendicularmente a ella. En viajes en curvas se presenta, por ejemplo, una aceleración transversal que es tanto mayor cuanto más rápidamente se circule por la curva. En este contexto, esto puede aprovecharse también ventajosamente en seguida, adicionalmente a la clasificación del comportamiento del conductor (denominado también driver behavior). Se puede obtener también la posición oblicua en motocicletas. Los valores del sensor de aceleración pueden emplearse ahora también para detectar un accidente o una conducción crítica y almacenar o transmitir después una secuencia de vídeo.

25 Es posible también seguir obteniendo el valor de velocidad en presencia de desviaciones detectadas y presentarlo de otra forma o excluirlo para clarificar de esta manera que los valores indicados ya no corresponden a las tolerancias. De esta manera, se pueden emplear al menos las partes de una grabación que pueden utilizarse también sin este dato.

30 La incorporación de tales sistemas sería una medida muy adecuada, por ejemplo, en vehículos automóviles industriales como, por ejemplo, autobuses o camiones, pero también en taxis o coches de alquiler, cuya medida no solo ofrece ventajas en cuanto a una mayor precisión, sino que también sustituye completamente a sistemas existentes propensos a averías y poco fiables y, por tanto, ahorra costes. Gracias a la exacta detección de la velocidad y su asociación a tomas de vídeo determinadas se pueden sustituir sin problemas los discos de tacógrafo convencionales, ya que los valores que se pueden lograr con la invención pueden reproducir informaciones sensiblemente más detalladas.

35 Gracias a la combinación de un sistema de esta clase (grabación de vídeo con velocidad integrada, medición de valores de aceleración y clasificación según parámetros determinados) con un enlace de datos de telefonía móvil se aprovechan también las posibilidades de emisión y recepción para transmitir los datos obtenidos, incluidos los datos para las tomas de vídeo, por medio de transmisión a distancia hasta un puesto central en el que tales datos se pueden archivar en memorias allí existentes. Esto representa especialmente también una protección frente a manipulación en el vehículo y hace igualmente posible otras ejecuciones ventajosas, por ejemplo procesamiento adicional, protección contra acceso no autorizado a los datos, vinculación con un sistema de gestión de flotas a través de una API y un acceso inmediato en tiempo real a datos sin tener que llegar al vehículo.

40 Así, se crea de esta manera también una posibilidad frente a un robo del vehículo completo, puesto que, después de un robo, se grabaría en vídeo el trayecto recorrido por el conductor no autorizado del vehículo y se transmitiría este trayecto a una central, lo que, naturalmente, simplificaría la localización en un grado correspondiente, o bien el conductor no autorizado del vehículo sería forzado a poner fuera de servicio la instalación correspondiente, lo que tendría que llevar también inmediatamente a una generación de alarma correspondiente incluso durante este proceso.

45 Por lo demás, se podría tener también la seguridad de sí, por ejemplo, en coches de alquiler el trayecto recorrido corresponde a los datos del tacómetro, lo que hace frente a manipulaciones, y también en caso de accidentes se podría clarificar posteriormente la culpabilidad de una manera sensiblemente más sencilla, aun cuando solamente uno solo de los vehículos implicados en el accidente estuviera equipado de acuerdo con la invención.

En lo que sigue se describe con más detalle un modo de actuación ayudándose de un ejemplo de realización simplificado.

Se equipa un vehículo con una cámara de vídeo y un receptor GPS. Comparado con aparatos de navegación convencionales, el receptor GPS contiene aún funciones adicionales.

5 Por los aparatos de navegación convencionales se conoce solamente una determinación de la localización. Sin embargo, los satélites GPS indican adicionalmente en sus señales la frecuencia de éstas y también la velocidad con la que se mueve actualmente un satélite en el universo en una dirección determinada. Gracias a la utilización del efecto Doppler en el vehículo movido se puede detectar con qué velocidad se mueve el vehículo con relación a esta señal del satélite. Con dos o mejor aún con tres o cuatro satélites se puede aprovechar este efecto Doppler frente a varios satélites movidos y se puede determinar así exactamente la dirección del vehículo y también la velocidad, además de la posibilidad aún persistente de obtener la velocidad a partir de las coordenadas locales mediante una formación de diferencia.

10 No obstante, la determinación de esta velocidad a partir del efecto Doppler no es actual, sino que está ligeramente retardada. El aparato tiene ciertamente que encontrar primero los satélites, detectar y medir los efectos Doppler y calcular después algo a partir de ellos. Para esto se necesita un tiempo finito.

15 Después de que se ha detectado ahora la velocidad a partir de esto, se debe "imprimir" ésta entonces sobre la imagen correspondiente de la película de vídeo, naturalmente en forma electrónica digital. A este fin, se tiene que extraer ahora la imagen también retardada que case exactamente con esta medición de velocidad.

Por tanto, ocurre ciertamente que se toman fotografías y éstas se rotulan posteriormente en el lado posterior, pero todo ello, como es natural, por vía electrónica exacta, siendo "posteriormente" alrededor de 1 segundo más tarde.

20 La posibilidad consiste en mantener también fija en todo momento la aceleración en la dirección de circulación y obtener después a partir de su evolución temporal información acerca de que en qué instante ha reinado qué velocidad del vehículo, y asociar luego ésta a la respectiva imagen.

25 Todas las tomas con los datos no se conservan, naturalmente, en el aparato del vehículo, sino que se envían directamente de preferencia con UMTS a un servidor. En una empresa de taxis o en una central de coches de alquiler o bien en una expedición con varios camiones este servidor puede estar entonces allí en la central. La central sabe entonces en todo momento qué vehículo está en qué sitio, como circula en ese momento, si posiblemente está parado, etc. Se puede detectar también si el conductor es el autorizado precisamente para conducir este vehículo.

30 Los vehículos automóviles equipados conforme a la invención que se vean envueltos, por ejemplo, en accidentes de tráfico ofrecen a las sociedades aseguradoras que sean requeridas aquí, por ejemplo por las partes contrarias del accidente, una posibilidad muchísimo mejor y más precisa para rechazar como injustificadas estas reclamaciones de las partes contrarias del accidente o bien para excluir de antemano pleitos innecesarios. Esto puede conducir a que las sociedades aseguradoras concedan a sus asegurados correspondientemente equipados una bonificación o una primera rebajada cuando éstos equipen sus vehículos automóviles de una manera correspondiente. De este modo, los propietarios de los vehículos automóviles tendrían también una ventaja que, en ciertas circunstancias, compense los costes del equipamiento del vehículo con los componentes según la invención.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para determinar valores de una velocidad de un vehículo en movimiento, que comprende los pasos siguientes:

- 5 - obtención de valores de una aceleración y valores de una deceleración del vehículo en un instante determinado por medio de sensores de aceleración,
- obtención de valores de la velocidad del vehículo en un instante determinado a partir de los valores de la aceleración y los valores de la deceleración,
- grabación de los valores de la velocidad del vehículo en un medio de memoria,
- 10 - toma de informaciones asistidas por satélite provenientes del sistema de posicionamiento global GPS para aparatos de navegación del vehículo,
- toma de una imagen por medio de una cámara de vídeo,

**caracterizado** por los pasos siguientes:

- obtención de valores de la velocidad del vehículo en el mismo instante determinado a partir de las informaciones tomadas del GPS,
- 15 - obtención de una desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de los datos del GPS y los valores de la velocidad obtenidos a partir de los valores de la aceleración,
- toma de la imagen de una zona de delante del vehículo por medio de una cámara de vídeo y grabación de la misma en un medio de memoria, y
- 20 - en caso de que la desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de los datos del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración no sobrepasen en el mismo instante determinado un umbral de tolerancia prefijado, eventualmente también variable, asociación de los valores de esta velocidad obtenida a la toma de imagen grabada efectuada en el mismo instante determinado y, en caso contrario, desechado o identificación correspondiente de los valores e imágenes obtenidos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que, en caso de que se obtengan los valores de la velocidad del vehículo en un instante determinado a partir de las informaciones tomadas del GPS, se emplean los datos para el efecto Doppler.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se prevé un enlace a una red de telefonía móvil y por que los datos obtenidos, incluidas las tomas de imagen, se envían a un puesto central por medio de una transmisión a distancia.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la velocidad actual se materializa por integración según el esquema  $v(t) = \int(a(t)) + v_{gps}$  a partir del último valor válido para la velocidad obtenida a partir de las informaciones del GPS más los valores obtenidos de la aceleración producidos hasta el instante actual.

5. Dispositivo para determinar valores de una velocidad de un vehículo en movimiento, que comprende

- 35 - sensores de aceleración para obtener valores de la aceleración y valores de la deceleración del vehículo en un instante determinado,
- un equipo de proceso de datos que está previsto para obtener la velocidad del vehículo en el mismo instante determinado a partir de los valores de la aceleración y los valores de la deceleración,
- un medio de memoria que está conectado al equipo de proceso de datos,
- 40 - un equipo de recepción equipado para tomar informaciones asistidas por satélite del sistema de posicionamiento global para aparatos de navegación del vehículo,
- una cámara de vídeo,

**caracterizado** por que

- 45 - el equipo de proceso de datos está previsto para obtener los valores de la velocidad del vehículo en el mismo instante determinado a partir de los datos tomados del GPS,

- el equipo de proceso de datos está previsto para obtener y valorar una desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de las informaciones del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración,
  - la cámara de vídeo está conectada al medio de memoria y
- 5 - el equipo de proceso de datos está construido de modo que, en caso de que la desviación de los valores de la velocidad obtenida a partir de las informaciones del GPS y los valores de la velocidad obtenida a partir de los valores de la aceleración no sobrepase en el mismo instante determinado un umbral de tolerancia prefijado, eventualmente también variable, se asocian los valores de esta velocidad a la toma de imagen grabada realizada en el mismo instante y, en caso contrario, se desechan o se identifican correspondientemente los valores e imágenes obtenidos.
- 10 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** por que el sensor de aceleración es un sensor de tres ejes.