

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 497**

51 Int. Cl.:

**B61L 15/00** (2006.01)

**H04N 7/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2009 E 09162250 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **07.04.2021 EP 2147844**

54 Título: **Dispositivo para la monitorización de una zona espacial, particularmente en las proximidades o dentro de un vehículo**

30 Prioridad:

**22.07.2008 DE 102008034160**

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

**24.11.2021**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**HOLLFELDER, MARKUS;  
DÖBELING, KLAUS y  
ROTHBAUER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 662 497 T5

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para la monitorización de una zona espacial, particularmente en las proximidades o dentro de un vehículo

5 La invención hace referencia a un dispositivo para la monitorización de una zona espacial, particularmente en las proximidades o dentro de un vehículo, preferentemente de un vehículo ferroviario, así como a un vehículo correspondiente y a un procedimiento de monitorización correspondiente.

10 Hoy en día se monitorizan frecuentemente zonas espaciales con la ayuda de dispositivos técnicos, como por ejemplo videocámaras. Particularmente para los vehículos ferroviarios existen grandes esfuerzos para grabar zonas dentro o fuera del vehículo ferroviario con un dispositivo de grabación y reproducir la zona espacial grabada al conductor en un dispositivo de visualización correspondiente. De este modo, el conductor puede ver también zonas del vehículo ferroviario que no se hallen directamente en su campo visual. Una posible área de aplicación es, por ejemplo, la detección de una zona trasera y/o lateral del vehículo ferroviario, particularmente al abrir y cerrar las puertas del vehículo o durante la partida, retroceso y maniobra, y/o la detección de un compartimento de pasajeros al usar el vehículo ferroviario en el transporte de pasajeros.

15 En la monitorización recién descrita de zonas espaciales basada en un dispositivo de grabación y un dispositivo de visualización existe el problema de que, debido a defectos y/o errores técnicos, pueda producirse una reproducción retardada en el dispositivo de visualización de la secuencia de imágenes registrada con el dispositivo de grabación. Tales retrasos pueden producirse, por ejemplo, por un almacenamiento en memoria intermedia de imágenes de la secuencia de imágenes, provocando eventualmente una congelación de la imagen mostrada en el dispositivo de visualización. Estos retrasos pueden ocasionar problemas de seguridad, pues las posibles fuentes de peligro se reconocen demasiado tarde o no se detectan. Existe, por tanto, la necesidad de detectar los errores correspondientes en la transmisión de la secuencia de imágenes desde el dispositivo de grabación hasta el dispositivo de visualización. Una detección tal es, sin embargo, muy costosa, pues tiene que verificarse continuamente la funcionalidad de un gran número de componentes técnicos que se emplean en la transmisión de imágenes entre el dispositivo de grabación y el dispositivo de visualización.

20

25

En el documento DE 100 47 896 A1 se muestra un procedimiento para verificar el funcionamiento de un dispositivo sensor. Además, se genera un patrón variable que es detectado por el dispositivo sensor y se evalúa por medio de una unidad de evaluación en cuanto a perturbaciones del dispositivo sensor.

30 El documento DE 600 33 210 T2 muestra un dispositivo para la transmisión de imágenes de vídeo digitales con un dispositivo de grabación y con un dispositivo de aplicación para imágenes generadas por ese dispositivo de grabación, donde el mismo además comprende medios para formar al menos una señal en el campo visual del dispositivo de grabación, de manera que la señal aparezca en al menos algunas de las imágenes generadas por el dispositivo de grabación, y de manera que la señal se forme de modo que ésta varíe temporalmente en el campo visual para posibilitar la detección de una imagen de estado en el dispositivo de aplicación, en el caso de no estar presente una variación de la señal.

35

Además, el documento DE 100 06 091 A1 hace referencia a un dispositivo y un procedimiento para detectar errores en sistemas de procesamiento de señales de la tecnología de seguridad. El sistema de monitorización de seguridad presenta una unidad de cámara con una unidad de grabación para registrar una escena de vídeo. Además, en la correspondiente señal de vídeo se solapa una señal adicional. La señal adicional varía además a un ritmo ajustable.

40 La presente invención se basa en el objeto de posibilitar una monitorización de una zona espacial de tal manera que puedan detectarse de manera sencilla y eficaz retrasos y/o interrupciones en la transmisión de imágenes entre el dispositivo de grabación y el dispositivo de visualización.

45 Este objeto se resuelve mediante las características del dispositivo conforme a la reivindicación 1, mediante las características del vehículo conforme a la reivindicación 11 o mediante las características del procedimiento conforme a la reivindicación 17. Otras configuraciones ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

50 El dispositivo conforme a la invención comprende un dispositivo de grabación para captar la zona espacial a monitorizar, donde el dispositivo de grabación genera durante la operación una secuencia de imágenes consecutivas en el tiempo. Las imágenes individuales contienen además la zona espacial captada. El dispositivo presenta además un dispositivo de visualización para visualizar la secuencia de imágenes generada, que está conectado con el dispositivo de grabación. Por otra parte, en el dispositivo se encuentra previsto un medio dinámico acoplado a la operación del dispositivo de grabación para la generación de un cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible durante la operación del dispositivo de grabación. El medio dinámico puede asumir una pluralidad de estados, donde

estos estados pueden ser tanto continuos como también discretos. El cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible se genera además con el medio dinámico, cambiando los estados.

5 La expresión "acoplado a la operación del dispositivo de grabación" ha de entenderse de manera que el medio dinámico es parte del dispositivo y durante la operación del dispositivo de grabación en general el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible es generado también siempre por el medio dinámico, en tanto el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible no sea detenido por una intervención de un usuario.

10 En el dispositivo conforme a la invención, el dispositivo de grabación coopera durante la operación con el medio dinámico de tal manera, que una respectiva imagen generada por el dispositivo de grabación contenga el estado del medio dinámico en el instante de generarse la respectiva imagen. De este modo, con la ayuda del medio dinámico, se codifica en la respectiva imagen el instante de la generación de la imagen. La secuencia de imágenes mostrada en el dispositivo de visualización contiene, por consiguiente, un cambio dinámico, en base al cual puede detectarse si se han producido retrasos y/o fallos de imagen en la transmisión de la secuencia de imágenes del dispositivo de grabación al dispositivo de visualización. En particular, un espectador de la secuencia de imágenes visualizada o eventualmente un procedimiento de detección automática puede observar, en un cambio brusco de los estados del medio dinámico mostrado o en el caso de una congelación del estado del medio dinámico, que hay problemas críticos de seguridad en la transmisión de datos.

20 En el dispositivo conforme a la invención, el medio dinámico comprende al menos un elemento dinámico, que está dispuesto respecto al dispositivo de grabación de tal manera, que el dispositivo de grabación grabe al elemento dinámico. Mediante la distribución de un elemento dinámico en la zona espacial a monitorizar, por consiguiente, se integra la dinámica presente en el instante de la generación de imágenes de manera especialmente simple, sin medios técnicos especiales, en el dispositivo de grabación. El elemento dinámico puede realizarse además de cualquier modo, únicamente es decisivo que cambie sus estados visualmente perceptibles a intervalos regulares o continuamente. Por ejemplo, el elemento dinámico puede ser una visualización de tiempo, particularmente una visualización de tiempo digital y/o analógica. La visualización de tiempo representa el cambio en el tiempo preferentemente al menos en segundos o unidades menores.

30 En el dispositivo conforme a la invención se encuentra previsto además un elemento de visualización adicional integrado en el dispositivo de visualización o sobre el dispositivo de visualización, en el que se reproduce el mismo cambio en el tiempo que el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico. La expresión "mismo cambio en el tiempo" ha de entenderse en este contexto de manera que ambos cambios en el tiempo están sincronizados entre ellos, donde, sin embargo, el cambio no tiene que reproducirse necesariamente de manera idéntica. Particularmente, el cambio en el tiempo puede reproducirse mediante una visualización de tiempo analógica y el otro cambio en el tiempo mediante una visualización digital. Sin embargo, se emplean preferentemente las mismas pantallas, mejorando la comparabilidad de ambas pantallas.

35 Empleando el elemento de visualización adicional pueden detectarse particularmente retrasos, que se produzcan por ejemplo durante el almacenamiento temporal de las imágenes en una memoria intermedia, pues en este caso el cambio en el tiempo que es reproducido en el dispositivo de visualización se verifica retardado en el tiempo en comparación con el cambio representado en el elemento de visualización adicional. Una sincronización entre el cambio en el tiempo del medio dinámico y el cambio en el tiempo reproducido en el elemento de visualización adicional se logra, en una forma de ejecución preferente, haciendo que el medio dinámico y el elemento de visualización adicional usen un temporizador común. En otra forma de ejecución especialmente preferente, el dispositivo de grabación comprende al menos una cámara, particularmente una cámara digital. El procedimiento conforme a la invención ofrece la ventaja de que se asegura una protección de extremo a extremo de la transmisión de imágenes entre el dispositivo de grabación y el dispositivo de visualización por el hecho de que directamente durante la generación de la secuencia de imágenes se integra una información sobre la dinámica en el tiempo en las imágenes individuales de la secuencia y pueden detectarse errores y/o retrasos en la transmisión de imágenes mediante un cambio de la dinámica inicial en el extremo contrario de la transmisión de imágenes al dispositivo de visualización. Por consiguiente, deja de ser necesario monitorizar mediante costosas medidas técnicas los componentes correspondientes en la cadena de acción entre el dispositivo de grabación y el dispositivo de visualización.

50 En una forma de ejecución preferente de la invención se logra un reconocimiento especialmente efectivo de los retrasos en la transmisión de imágenes, cuando el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico presenta una resolución fina y/o es continuo. En una forma de ejecución especialmente preferente, mediante el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible se resuelven intervalos de tiempo de menos de cinco segundos, particularmente un segundo o menos.

55 Por otra parte, al menos un elemento dinámico podría comprender un elemento óptico periódicamente variable, por ejemplo, un dispositivo óptico destellante, como por ejemplo una lámpara destellante. El elemento dinámico está

dispuesto además preferentemente en la zona del borde de la zona espacial detectada con el dispositivo de grabación.

5 Adicional o alternativamente al empleo de un elemento dinámico, en una forma de ejecución del dispositivo conforme a la invención, el medio dinámico puede implementarse como un temporizador integrado en el dispositivo de grabación, que genere una visualización variable en el tiempo, donde el estado de la visualización en el instante, en que la respectiva imagen es generada por el dispositivo de grabación, se reproduce en la respectiva imagen generada. De este modo se posibilita una realización especialmente compacta del medio dinámico en el dispositivo de grabación.

10 Para detectar de manera automatizada, sin intermediar un usuario humano, retrasos en la reproducción de la secuencia de imágenes, en una forma de ejecución preferente se proporciona una unidad de evaluación que, durante la operación, analice la secuencia de imágenes mostrada en el dispositivo de visualización para comprobar si el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible en la secuencia de imágenes mostrada corresponde al cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico. Esto se realiza preferentemente con la ayuda del elemento de visualización adicional antes definido. Además, la unidad de evaluación utiliza un medio de grabación para grabar la visualización tanto del dispositivo de visualización como también del elemento de visualización adicional y analiza las visualizaciones grabadas para ver si los cambios en el tiempo se corresponden mutuamente. Para el análisis pueden utilizarse procedimientos de reconocimiento de imágenes conocidos del estado actual de la técnica.

20 Además del dispositivo antes descrito, la invención comprende también un vehículo, particularmente un vehículo ferroviario como por ejemplo un vagón o una locomotora, donde el vehículo contiene uno o varios de los dispositivos conformes a la invención. El dispositivo de grabación del dispositivo conforme a la invención está además dispuesto preferentemente de tal manera sobre o en el vehículo ferroviario, que el dispositivo de grabación detecte una zona situada por detrás de la cabina del vehículo ferroviario, donde la zona registrada puede comprender, por ejemplo, una vista especular lateral de la cabina. Opcionalmente, el dispositivo de grabación puede disponerse también sobre 25 o en el vehículo ferroviario de tal manera, que el dispositivo de grabación capte al menos una parte del interior, particularmente de un compartimento de pasajeros, del vehículo ferroviario.

30 Con el fin de permitir una revisión eficiente del área monitorizada con el dispositivo conforme a la invención por parte del conductor del vehículo ferroviario, el dispositivo de visualización preferentemente forma parte de la cabina del vehículo ferroviario. En la forma de ejecución de la invención que utiliza un elemento de visualización adicional, el elemento de visualización adicional preferentemente también forma parte de la cabina y está dispuesto particularmente de tal manera con respecto al dispositivo de visualización, que el dispositivo de visualización y el elemento de visualización puedan ser percibidos por el conductor del vehículo ferroviario al mismo tiempo.

35 Además del dispositivo arriba descrito y del vehículo arriba descrito, la invención comprende también un procedimiento para la monitorización de una zona espacial empleando el dispositivo de monitorización conforme a la invención. En el procedimiento conforme a la invención, el dispositivo de grabación del dispositivo conforme a la invención detecta la zona espacial y genera una secuencia de imágenes consecutivas en el tiempo, que comprenda la zona espacial. El dispositivo de visualización, conectado con el dispositivo de grabación, muestra la secuencia de imágenes generada. El medio dinámico acoplado a la operación del dispositivo de grabación genera un cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible durante la operación del dispositivo de grabación, donde el medio dinámico puede adoptar una pluralidad de estados y el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible se genera con el medio dinámico mediante un cambio de los estados. Además, el medio dinámico comprende al menos un elemento dinámico, donde el medio dinámico comprende al menos un elemento dinámico, que está dispuesto de tal manera respecto al dispositivo de grabación, que el dispositivo de grabación grave al elemento dinámico durante la operación. El procedimiento conforme a la invención se caracteriza porque una respectiva imagen generada por el 45 dispositivo de grabación contiene el estado del medio dinámico en el instante de generarse la respectiva imagen.

A continuación, un ejemplo de ejecución conforme al estado de la técnica y una forma de ejecución de la invención se describen en detalle mediante los dibujos que se adjuntan.

Muestran:

50 Figura 1 una representación esquemática de la monitorización del exterior de un vehículo ferroviario basada en un ejemplo de ejecución conforme al estado de la técnica; y

Figura 2 la representación esquemática de una monitorización del exterior de un vehículo ferroviario basada en una forma de ejecución del dispositivo conforme a la invención.

La forma de ejecución descrita a continuación del dispositivo conforme a la invención, en la figura 2, se describe respecto a la monitorización de la zona externa de un vehículo ferroviario. Sin embargo, el dispositivo conforme a la

invencción puede utilizarse también para la monitorización de otras zonas espaciales del vehículo ferroviario, por ejemplo, del compartimento de pasajeros en el vehículo ferroviario, así como de cualesquiera otros entornos, por ejemplo, en la monitorización de instalaciones de bancos, del interior y exterior de otros vehículos, como de automóviles, aviones, barcos y similares. Otro ámbito de aplicación es la monitorización de sistemas de producción o de control de procesos.

En la forma de ejecución conforme al estado de la técnica, conforme a la figura 1, para la monitorización de un vehículo ferroviario 1 se emplea un dispositivo que se muestra en vista frontal. En la parte delantera del vehículo ferroviario 1, en una de sus caras externas, se encuentra prevista una cámara 2, que representa un dispositivo de grabación en el sentido de la reivindicación 1. Un objeto consiste entonces en monitorizar la zona posterior del vehículo ferroviario 1 con la cámara 2. La cámara es una cámara de vídeo digital y permite que el conductor del tren en la cabina del vehículo ferroviario 1 mire hacia atrás a semejanza de un retrovisor. La zona espacial detectada por la cámara de vídeo 2 como secuencia de imágenes se muestra en un monitor de visualización 4 correspondiente (por ejemplo, un monitor TFT), que representa un dispositivo de visualización en el sentido de la reivindicación 1, en la cabina. Además, existe el problema de que posiblemente pueda producirse un retraso de la secuencia de imágenes transmitida desde la cámara 2 al dispositivo de visualización 4, de forma que la secuencia de imágenes mostrada no esté actualizada en algunas circunstancias. Esto puede provocar problemas de seguridad, por ejemplo, cuando el conductor vea demasiado tarde un objeto que aparezca al retroceder, que conlleve una colisión con el vehículo ferroviario, debido a la representación retardada en el monitor 4. El mismo problema se presenta en el caso de un vehículo sin conductor con una cámara en la dirección de la marcha, que se controle mediante una sala de control.

En el ejemplo de ejecución conforme al estado de la técnica, conforme a la figura 1, este problema se evita disponiendo un elemento dinámico 3 en el vehículo ferroviario de tal manera, que esté contenido en la secuencia de imágenes grabada por la cámara 2. El elemento dinámico 3 se representa en la figura 1 esquemáticamente como segundero giratorio sobre una esfera, aunque puede implementarse también de cualquier otro modo. Lo importante es que el elemento dinámico genere un cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible, donde el cambio en un segundero es su desplazamiento. En el caso más sencillo, podría utilizarse como elemento dinámico una lámpara periódicamente centellante, cuyo centelleo sea asíncrono respecto de la frecuencia de grabación de la secuencia de imágenes.

Como ya se ha citado, la cámara 2 capta al elemento dinámico, donde esta grabación se reproduce nuevamente mediante una cámara 2 ampliada junto al elemento dinámico 3. En la generación de las imágenes individuales de la secuencia de imágenes, en cada imagen está ahora contenido el elemento dinámico en su estado en el instante de generarse la respectiva imagen. Por consiguiente, directamente en la generación de las imágenes se codifica la información mediante la dinámica en el tiempo en la secuencia de imágenes. La secuencia de imágenes se transmite mediante una interfaz IF correspondiente, que se sugiere como doble flecha, al monitor 4 y se muestra allí. Como interfaz se utiliza además una interfaz de baja latencia. Por ejemplo, podría usarse una interfaz analógica o una interfaz basada en GigE (GigE = Gigabit Ethernet).

Como puede verse en la figura 1, la secuencia de imágenes mostrada en el monitor 4 contiene ahora al elemento dinámico 3 incorporado, lo que se sugiere mediante el símbolo de referencia 3'. El elemento dinámico está además dispuesto preferentemente respecto a la cámara 2 de tal manera, que se encuentre en la zona del borde de la zona espacial detectada por la cámara, de forma que el elemento dinámico sólo cubra ligeramente la zona a monitorizar. Si el conductor viera ahora la zona trasera del vehículo ferroviario 1 en el monitor 4, podría identificar retrasos en el tiempo al observar el elemento dinámico 3' mostrado. Cuando, por ejemplo, el segundero del elemento dinámico 3' se mueva abruptamente y/o incluso se detenga su desplazamiento, el conductor podrá identificar que hay retrasos en la transmisión de imágenes, que se manifestarán particularmente en una congelación de la imagen en la unidad de visualización. El conductor podrá entonces parar su marcha hacia atrás y/o continuarla con vista desde una ventana lateral del vagón, para de este modo evitar en la medida de lo posible los problemas de seguridad que se presenten debido a la representación retardada y/o congelada en el monitor 4.

La ventaja del dispositivo explicado en base a la figura 1 consiste en que se logra una detección de extremo a extremo de los fallos técnicos que aparecen entre la generación de imágenes por parte de la cámara 2 y la visualización de las imágenes en el monitor 4, pues la cámara detectaría directamente en la secuencia de imágenes generada una dinámica en el tiempo, que se reproduciría en el monitor 4 en el extremo opuesto de la ruta de transmisión de imágenes. Por lo tanto, se prescindiría de costosas medidas técnicas para monitorizar componentes técnicos dentro de la cadena de acción entre la cámara 2 y el monitor 4. Una monitorización tal de componentes técnicos tiene particularmente el inconveniente de que esta monitorización también puede estar sujeta a errores. Además, una monitorización tal debería estar prevista en todos los componentes técnicos dentro de la cadena de acción, ya que de lo contrario no se podría lograr una detección fiable de casos de error. Las medidas técnicas deberían incluir, en particular, ensayos de los sensores de la cámara. Tales pruebas son muy difíciles de realizar. Del mismo modo, debería verificarse el controlador de gráficos de la cámara, lo que tampoco es apenas posible. Además, debería verificarse la unidad de procesamiento para conectar la cámara 2 y/o la interfaz IF y su conexión al monitor 4. Esto es técnicamente posible, pero muy costoso. Además, se debería definir un protocolo especial de

seguridad. Por otra parte, debería revisarse el controlador de gráficos en el monitor 4. Una revisión tal también es muy difícil de implementar.

5 La figura 2 muestra de forma esquemática una forma de ejecución del dispositivo de monitorización conforme a la invención, donde las mismas piezas y/o piezas correspondientes se designan con los mismos símbolos de referencia que en el ejemplo de ejecución de la figura 1. A diferencia del ejemplo del estado de la técnica de la figura 1, se usa como elemento dinámico 3 una visualización digital de tiempo, donde la dinámica resulta del cambio de segundos, minutos y/u horas. El tiempo representado se genera mediante un temporizador 5, donde este temporizador es empleado además por un elemento de visualización digital adicional 6, dispuesto junto al monitor 4. La conexión del temporizador 5 a los elementos 4 y 6 se sugiere además con una línea discontinua. El elemento de visualización adicional 6 muestra además del elemento dinámico 3 el tiempo, donde mediante el uso del mismo temporizador 5 tanto para el elemento dinámico 3 como también para el elemento de visualización 6 se garantiza que en ambos elementos se reproduzca el mismo tiempo.

15 De manera análoga al ejemplo de ejecución conforme al estado de la técnica, conforme a la figura 1, el elemento dinámico 3 está dispuesto de nuevo en una zona del borde de la zona espacial grabada por la cámara 2. Esto conlleva que, en la secuencia de imágenes transmitida mediante la interfaz IF, el elemento dinámico se reproduzca en la zona del borde del monitor 4. El elemento dinámico mostrado en el monitor está indicado con el símbolo de referencia 3'. A diferencia del ejemplo de ejecución de la figura 1, el conductor del tren ve ahora también junto al monitor 4 el elemento de visualización adicional 6. La disposición de ambos elementos es además tal que el conductor pueda percibir ambos elementos simultáneamente. Cuando deba producirse ahora un retraso en el tiempo en la transmisión de la secuencia de imágenes de la cámara 2 al monitor 4, el conductor podrá determinarlo no sólo en base al monitor 4 mediante un cambio brusco de la dinámica del elemento dinámico 3' mostrado y/o una congelación de la dinámica, sino que también puede efectuarse una comparación del tiempo mostrado en el monitor 4 con el tiempo mostrado en el elemento de visualización adicional 6. De este modo el conductor podrá determinar particularmente aquellos retrasos en el tiempo, que resulten de un almacenamiento temporal de las imágenes transmitidas. En este caso, al leer una memoria intermedia correspondiente, siempre se mostrará aún la dinámica inicial en el monitor 4, pero se compensará el tiempo respecto al tiempo en el elemento de visualización adicional 6.

25 La valoración de si ocurren retrasos en el tiempo entre la generación y la visualización de la secuencia de imágenes puede opcionalmente no emprenderse o no sólo por parte del conductor del tren, sino con una unidad de evaluación 7 correspondiente, realizada en la figura 2 a modo de ejemplo como cámara adicional con la unidad lógica de evaluación correspondiente (no mostrada). La cámara, además de usarse para la evaluación, puede grabar al mismo tiempo el monitor 4 con el elemento dinámico 3' mostrado, así como el elemento de visualización adicional 6. Con un procedimiento de reconocimiento de imágenes y análisis correspondiente pueden entonces identificarse y compararse ambos tiempos mostrados. Si se presentaran desviaciones, podrá emitirse óptica o acústicamente una alerta correspondiente para el conductor del tren. De este modo se logra una monitorización automática de extremo a extremo entre la secuencia de imágenes generada y la mostrada, sin que el conductor tenga que observar las visualizaciones. Así se reduce la carga del conductor y se evitan fuentes de error basadas en errores humanos.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para la monitorización de una zona espacial, particularmente en las proximidades o dentro de un vehículo, preferentemente de un vehículo ferroviario (1), comprendiendo:

5 - un dispositivo de grabación (2) para la grabación de la zona espacial, donde el dispositivo de grabación (2) durante la operación genere una secuencia de imágenes a partir de imágenes consecutivas en el tiempo comprendiendo la zona espacial;

- un dispositivo de visualización (4), conectado con el dispositivo de grabación (2), para la visualización de la secuencia de imágenes generada;

10 - un medio dinámico (3), acoplado a la operación del dispositivo de grabación (2), para la generación de un cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible durante la operación del dispositivo de grabación (2), donde el medio dinámico (3) puede asumir una pluralidad de estados y el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible puede generarse con el medio dinámico (3) mediante un cambio de los estados,

- un elemento dinámico del medio dinámico (3), que está dispuesto respecto al dispositivo de grabación (2) de tal manera que el dispositivo de grabación (2) grave al elemento dinámico durante la operación;

15 - donde el dispositivo de grabación (2) interactúa durante la operación con el medio dinámico (3) de tal manera que una respectiva imagen generada por el dispositivo de grabación (2) contenga el estado del medio dinámico (3) en el instante de generarse la respectiva imagen,

caracterizado porque se proporciona un elemento de visualización adicional (6) integrado en el dispositivo de visualización (4) o dispuesto sobre el dispositivo de visualización (4), en el que se representa el mismo cambio en el tiempo que el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico (3).

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico (3) resuelve intervalos de tiempo de menos de cinco segundos, particularmente de un segundo o menos, y/o es continuo.

25 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un elemento dinámico comprende una visualización de tiempo.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, donde la visualización de tiempo es una visualización de tiempo digital y/o analógica, que representa particularmente el cambio en el tiempo al menos en segundos o unidades menores.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un elemento dinámico comprende un elemento óptico periódicamente variable, particularmente un dispositivo óptico destellante.

30 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, donde el medio dinámico (3) comprende un temporizador integrado en el dispositivo de grabación (2), que genera una visualización variable en el tiempo, donde el estado de la visualización en el instante de generarse la respectiva imagen se representa en la respectiva imagen generada.

7. Dispositivo según la reivindicación 6, donde el medio dinámico (3) y el elemento de visualización adicional (6) utilizan un temporizador (5) común para la generación del mismo cambio en el tiempo.

35 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de grabación (2) comprende al menos una cámara, particularmente una cámara digital.

40 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo además una unidad de evaluación (7), que, durante la operación, analiza la secuencia de imágenes mostrada en el dispositivo de visualización (4) para determinar si el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible en la secuencia de imágenes mostrada corresponde al cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico (3).

45 10. Dispositivo según la reivindicación 9 en combinación con la reivindicación 7, donde la unidad de evaluación (7) comprende un medio de grabación para grabar la visualización del dispositivo de visualización (4) y del elemento de visualización adicional (6) y la unidad de evaluación (7) analiza las visualizaciones registradas para determinar si los cambios en el tiempo mostrados en la unidad de visualización (4) y el elemento de visualización adicional (6) se corresponden mutuamente.

11. Vehículo, donde el vehículo comprende uno o varios dispositivos según una de las reivindicaciones anteriores.

12. Vehículo según la reivindicación 11, donde el vehículo es un vehículo ferroviario (1), particularmente un vagón o una locomotora.

13. Vehículo según la reivindicación 12, donde el dispositivo de grabación (2) está dispuesto sobre o en el vehículo ferroviario (1) de tal manera que el dispositivo de grabación (2) grabe una zona situada por detrás de la cabina del conductor del vehículo ferroviario (1).

14. Vehículo según la reivindicación 12 ó 13, donde el dispositivo de grabación (2) está dispuesto sobre o en el vehículo ferroviario (1) de tal manera que el dispositivo de grabación (2) grabe al menos una parte del interior, particularmente de un habitáculo de pasajeros, del vehículo ferroviario (1).

15. Vehículo según una de las reivindicaciones 12 a 14, donde el dispositivo de visualización (4) es parte de la cabina del conductor del vehículo ferroviario (1).

16. Vehículo según la reivindicación 15 en combinación con un dispositivo comprendiendo las características de la reivindicación 1, donde el otro elemento de visualización (6) es parte de la cabina del conductor y está dispuesto respecto al dispositivo de visualización (4) de tal manera que el conductor del vehículo ferroviario (1) pueda percibir el dispositivo de visualización (4) y el elemento de visualización (6) simultáneamente.

17. Procedimiento para la monitorización de una zona espacial, particularmente en las proximidades o dentro de un vehículo, preferentemente de un vehículo ferroviario (1), con la ayuda de un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que:

- el dispositivo de grabación (2) graba la zona espacial y genera una secuencia de imágenes a partir de imágenes consecutivas en el tiempo comprendiendo la zona espacial;

- el dispositivo de visualización (4) conectado con el dispositivo de grabación (2) muestra la secuencia de imágenes generada;

- el medio dinámico (3) acoplado a la operación del dispositivo de grabación (2) genera un cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible durante la operación del dispositivo de grabación (2), donde el medio dinámico (3) puede asumir una pluralidad de estados y el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible se genera con el medio dinámico (3) mediante un cambio de los estados;

- el medio dinámico (3) comprende al menos un elemento dinámico dispuesto respecto al dispositivo de grabación (2) de tal manera que el dispositivo de grabación (2) grabe al elemento dinámico durante la operación;

- donde una respectiva imagen generada por el dispositivo de grabación (2) contiene el estado del medio dinámico (3) en el instante de generarse la respectiva imagen;

caracterizado porque

se proporciona un elemento de visualización adicional (6) integrado en el dispositivo de visualización (4) o dispuesto sobre el dispositivo de visualización (4), en el que se representa el mismo cambio en el tiempo que el cambio en el tiempo que es ópticamente perceptible generado por el medio dinámico (3).

FIG 1

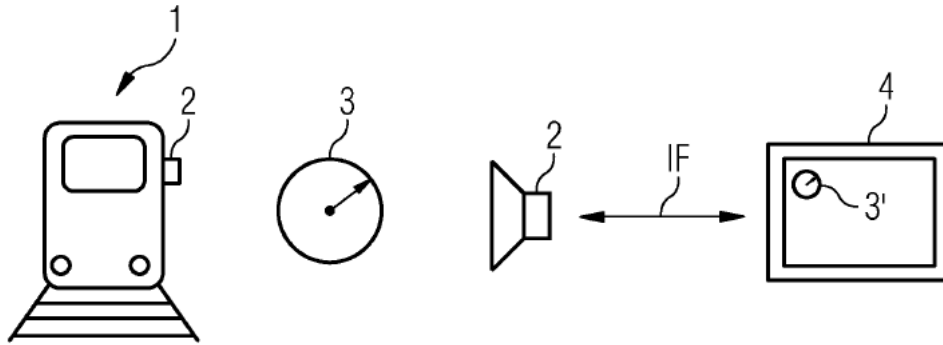


FIG 2

