

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 733**

51 Int. Cl.:

B61L 23/04 (2006.01)

B61L 3/12 (2006.01)

B61L 27/04 (2006.01)

B61L 23/00 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2010 PCT/EP2010/059275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2011 WO11144261**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2010 E 10731496 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2576315**

54 Título: **Asegurar una transmisión a distancia de un vídeo para el control remoto de un vehículo**

30 Prioridad:

19.05.2010 EP 10290263

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

12.03.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS S.A.S. (100.0%)
40 avenue des Fruitiers
93527 Saint-Denis Cedex, FR**

72 Inventor/es:

NOGUEIRA ALVES, CLARA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 703 733 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

Asegurar una transmisión a distancia de un vídeo para el control remoto de un vehículo

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema para asegurar la transmisión a distancia de una imagen que debe de ser detectada por un receptor fotosensible de un sistema de vídeo, según los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 13.

En particular, la presente invención concierne al campo de los vehículos guiados que requieren un control a distancia por medio de al menos una cámara a bordo que contiene un receptor fotosensible, dicho control a distancia se debe de caracterizar por un nivel alto de seguridad de funcionamiento.

10 Por "vehículo guiado" se hace referencia a los medios de transporte público como los autobuses, trolebuses, tranvías, metros, trenes o unidades de tren, etc. y a los medios de transporte de carga como, por ejemplo, los puentes grúa, para los que el aspecto de la seguridad es muy importante. En particular, la invención se refiere al ámbito ferroviario, en particular, a los medios de transporte equipados con un sistema de control basado en la comunicación a distancia, por ejemplo, los trenes equipados con un sistema de control de trenes por radio, comúnmente denominado "Communication Based Train Control"(CBTC).

15 Los expertos en la técnica saben que las imágenes de un objeto captado por una cámara se pueden transmitir a distancia con el fin de ser visualizadas en tiempo real en un lugar alejado de dicho objeto. Por lo tanto, una cámara a bordo de un vehículo es capaz de filmar un objeto, por ejemplo, una escena dentro o fuera del vehículo y de cooperar con un dispositivo de transmisión de imágenes de vídeo apto para transmitir desde el vehículo una señal de vídeo del objeto filmado a un dispositivo receptor en tierra adaptado para recibir dicha señal de vídeo, y de cooperar con un
20 dispositivo de visualización con el fin de visualizar dicho objeto filmado desde dicha señal de vídeo recibida. Por lo tanto, las imágenes pueden ser tomadas por dicha cámara a bordo con el fin de ser visualizadas a distancia por un operador por medio de dicho dispositivo de visualización.

25 Este sistema de vídeo consta de una cámara apta para ser embarcada, un dispositivo de transmisión, un dispositivo de recepción y un dispositivo de visualización que pueden permitir especialmente la conducción o el control remoto del vehículo por un operador, dicha conducción o control se basa especialmente en la visualización de las imágenes de vídeo en tiempo real por el operador. Esta función de control o de comando a distancia por visualización, por ejemplo sobre una pantalla de un dispositivo de visualización, de la imagen adquirida por una cámara a bordo del vehículo controlado o comandado a distancia se describe en particular en las publicaciones de solicitudes de patentes US 2009/0248220 A1, WO 2009/087543 A2, o en la patente US 6, 803, 854 B1.

30 La imagen de un objeto tomada por un receptor fotosensible y su visualización a distancia, es decir, la imagen de dicho objeto visualizado a distancia, pueden ser diferentes. De hecho, las disfunciones del sistema de vídeo pueden conducir a la no conformidad de la imagen visualizada con la imagen del objeto filmado y captado por el receptor fotosensible de una cámara. De hecho, numerosas fuentes de errores pueden modificar el contenido y/o la secuencia de las
35 imágenes adquiridas y procesadas por un sistema de vídeo. Por ejemplo, los errores pueden provenir de la cámara, del dispositivo de transmisión, del dispositivo de recepción o del dispositivo de visualización. Por lo tanto, dichos errores pueden producirse en diferentes niveles, ya sea, por ejemplo, al procesar una imagen de vídeo, al transmitir la señal de vídeo correspondiente a dicha imagen o al visualizarla y, por lo tanto, se altera la imagen visualizada.

40 Además, múltiples manipulaciones sobre las imágenes de una película de vídeo pueden provocar perturbaciones más o menos significativas al exhibirlas y, por lo tanto, en su visualización. Estas manipulaciones pueden estar impuestas por las necesidades de tratamiento de imágenes (como la compresión, el filtrado, la codificación, el muestreo, etc.) o ser consideradas como operaciones malintencionadas. Una operación malintencionada consiste, por ejemplo, en readaptar el contenido de la imagen o modificarla con intención de perjudicar.

45 Además, los errores o defectos observados sobre una imagen transmitida digitalmente pueden provenir de los parámetros de compresión utilizados por un codificador de vídeo necesario para digitalizar la imagen. Otra fuente de perturbaciones es la red de transmisión de la señal de vídeo, cuyos tiempos de transmisión son difíciles de controlar. Por ejemplo, la fluctuación de fase (variación en el tiempo de transmisión) puede inducir a una replicación o a una supresión de una parte de la señal de vídeo en el dominio espacial o temporal. De esto resulta una repetición o una supresión de imágenes, o una pérdida o adición de líneas o columnas en una imagen particular de la película de vídeo.

50 Por otro lado, los sistemas de vídeo permiten actualmente una visualización a distancia de las imágenes de vídeo tomadas por una cámara apta para ser embarcada a bordo de un vehículo, dependen de sistemas electrónicos complejos que integrados de múltiples componentes puede cada uno ser potencialmente una fuente de errores o de disfunciones, lo que da como resultado una imagen visualizada a distancia diferente de la imagen captada por el receptor fotosensible, mientras que cada una de las imágenes (es decir, la imagen tal como se captó y la imagen tal como se visualizó) se supone que representan el mismo objeto.

5 Las fuentes de errores y disfunciones antes mencionadas hacen que el control de la fiabilidad y de la seguridad de los sistemas de vídeo a lo largo del tiempo y durante los diferentes modos de funcionamiento sea a menudo difícil, incluso imposible. Ahora bien, estos sistemas de vídeo intervienen en equipos que a veces requieren un nivel de seguridad de funcionamiento elevado, en particular, cuando una avería puede tener consecuencias graves. En efecto, una

10 Cuando un operador controla a distancia un vehículo basándose en la exhibición de las imágenes proporcionadas por un sistema de vídeo destinado al control remoto de dicho vehículo, existe el riesgo de que dicho operador no advierta una deficiencia en dicha imagen, o que la exhibición de dicha imagen se retrase significativamente con respecto a la toma de la imagen por la cámara adaptada para ser embarcada en dicho vehículo. Si un obstáculo está presente en una vía de circulación de dicho vehículo, su detección por el operador debe de ser efectiva en un tiempo limitado con el fin de comandar a distancia, por ejemplo, un frenado. De lo contrario, no será evitable un choque con el obstáculo.

15 Por lo tanto, el control remoto seguro y fiable del vehículo por medio de un sistema de vídeo, sólo se puede hacer si las imágenes recibidas en el puesto de control remoto son seguras en el sentido de seguridad de funcionamiento. En otras palabras, es necesario poder asegurar la transmisión de una imagen de un objeto destinado, por una parte, a ser tomado por un receptor fotosensible adaptado para estar a bordo del vehículo destinado a ser controlado a distancia y, por otra parte, a servir al control remoto de dicho vehículo. En otras palabras, es necesario garantizar que una imagen de vídeo de dicho objeto visualizada por un operador a distancia de dicho objeto corresponda en tiempo real a la imagen de dicho objeto captada por dicho receptor fotosensible. Los expertos en la materia conocen las técnicas para asegurar las imágenes y verificar que el contenido de dichas imágenes no ha sido falsificado. Estas técnicas se describen, por ejemplo, en los documentos DE 43 39 075 A1, EP 1 326 423 A1, US 2009/066790 A1, US 7 508 941 B1, o en el artículo titulado «Securing information with optical technologies» (Javidi, Physics Today, American Institute of Physics, Nueva York, EE.UU., vol. 50, no. 3; 1 de marzo de 1997, páginas 27 - 32). Sin embargo, ninguna de las técnicas descritas permite verificar la seguridad de funcionamiento de un sistema de vídeo.

25 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método y un sistema sencillo, seguro y fiable, para asegurar una transmisión a distancia, mediante un sistema de vídeo, de una imagen de un objeto destinado a ser captado por un receptor fotosensible de dicho sistema de vídeo, este sistema y este método de seguridad son adaptables a cualquier tipo de sistema de vídeo, y son capaces de garantizar la seguridad de dicho sistema de vídeo, en particular, al poder asegurar una correspondencia en tiempo real entre la imagen de dicho objeto visualizado a distancia y la imagen de dicho objeto tomada por el receptor fotosensible de una cámara del sistema de vídeo diseñada para ser embarcada.

30 Otro objetivo de la presente invención es, en particular, señalar a un operador alejado de dicho objeto todas las disfunciones y fuentes de errores anteriormente mencionadas.

35 Por correspondencia entre la imagen de un objeto visualizado a distancia y la imagen de dicho objeto filmada por el receptor fotosensible de la cámara, se hace referencia, en particular, a la conformidad de la imagen visualizada (o exhibida) a distancia en un momento $t_2 = t + \Delta t$ y que representa dicho objeto en el momento t , con la imagen de dicho objeto tomada por el receptor fotosensible en el momento $t_1 = t$ y que representa dicho objeto en el momento t . En otras palabras, la presente invención debe permitir decidir si la imagen de un objeto tomada por el receptor fotosensible en el momento t_1 es idéntica, con igual aumento, a la imagen del mismo objeto exhibible a distancia en el momento t_2 y destinada a permitir, por ejemplo, el control remoto de un vehículo por parte de un operador. Por lo tanto, la imagen de un objeto visualizable a distancia se considerará idéntica a la imagen de dicho objeto destinada a ser captada por un receptor fotosensible, si cada una de las dos imágenes representa el mismo objeto, es decir, el objeto al mismo tiempo t y si el intervalo de tiempo Δt no excede un límite prefijado, por ejemplo 0.5 segundos.

40 Con este fin, un método, los dispositivos y un sistema se proporcionan por el contenido de las reivindicaciones 1, 6, 11 y 13. Un conjunto de subreivindicaciones también presenta ventajas de la invención.

45 La presente invención propone un método para asegurar, en particular en tiempo real, una transmisión a distancia de una imagen de un objeto diseñado para ser captado por un receptor fotosensible de una cámara de un sistema de vídeo y transmitido a distancia por dicho sistema de vídeo para su visualización a distancia, dicho método se caracteriza por los siguientes pasos:

- una generación de una información de seguridad óptica de la transmisión a distancia de dicha imagen de dicho objeto, en particular una generación por radiación, por ejemplo, coherente o incoherente, por emisión o difusión, de dicha información de seguridad óptica, destinada a formar una imagen asegurada;

– una formación de una imagen óptica segura de dicho objeto por medio de la superposición óptica de la imagen asegurada que comprende dicha información de seguridad óptica y dicha imagen de dicho objeto. Dicha superposición es así apta para dar como resultado dicha imagen óptica segura, destinada a actuar sobre el receptor fotosensible de la cámara con el fin de ser transformada en una señal de vídeo. Dicha imagen asegurada es, en particular, una imagen óptica real o virtual de dicha información de seguridad óptica, por ejemplo, radiada por un generador de información de seguridad óptica capaz de realizar dicha generación;

– una verificación a distancia de dicho objeto, de la información de seguridad óptica llevada por dicha señal de vídeo relacionada con la superposición óptica de la imagen asegurada y de la imagen de dicho objeto.

El método según la invención es así adecuado para asegurar la transmisión a distancia de una imagen de un objeto por dicho sistema de vídeo. Propone insertar ópticamente al menos una información de seguridad óptica en la imagen de dicho objeto (es decir, en una imagen óptica real o virtual), destinada a ser utilizada para el control remoto de un vehículo, con el fin de crear dicha imagen óptica asegurada de dicho objeto. La imagen óptica segura, destinada a ser captada por el receptor fotosensible de la cámara, es en este caso la superposición óptica de la imagen asegurada de la información de seguridad óptica y de la imagen de dicho objeto y es transformable por el receptor fotosensible, en una señal de vídeo eléctrica destinada a transportar todos los datos relativos a dicha imagen óptica segura, en vista, por ejemplo, de una exhibición a distancia de una imagen de vídeo asegurada que comprende dicha información de seguridad óptica y/o representa dicha imagen óptica segura y/o dicha imagen de dicho objeto. Dicha imagen de vídeo segura es, por lo tanto, una imagen de vídeo de dicha imagen óptica segura, que se puede restituir a partir de dicha señal de vídeo eléctrica que procede del fotorreceptor. Una vez que se ha efectuado la inserción de la información de seguridad óptica en dicha imagen de dicho objeto, un sistema de vídeo que está destinado al control remoto de un vehículo puede, en particular, permitir una visualización a distancia de dicha imagen óptica segura que contiene por lo menos una información de seguridad. En efecto, después de capturar la imagen óptica segura por el receptor fotosensible y generar dicha señal de vídeo que comprende todos los datos relacionados con dicha imagen óptica segura, una etapa de transmisión de dicha señal de vídeo eléctrica de la imagen óptica segura y una etapa de recepción a distancia de dicho receptor fotosensible, de dicha señal de vídeo hace posible, en particular, enviar la señal de vídeo desde el receptor fotosensible a un dispositivo de visualización de la imagen óptica segura alejada de dicho receptor fotosensible. Estas etapas de transmisión y recepción, así como la etapa en la que se capta la imagen óptica segura y la etapa de visualización por medio del dispositivo de visualización pueden implementarse mediante un sistema de vídeo preexistente y destinado al control remoto de dicho vehículo. La presente invención propone, en particular, asegurar la transmisión de la imagen de dicho objeto por dicho sistema de vídeo.

La presente invención también propone un dispositivo para asegurar, en particular en tiempo real, una transmisión a distancia de una imagen de un objeto diseñado para ser captado por un receptor fotosensible de una cámara de un sistema de vídeo capaz de posibilitar una transmisión y una visualización a distancia de dicha imagen de dicho objeto, dicho dispositivo de seguridad está adaptado en particular a dicho sistema de vídeo, y está caracterizado porque consta de:

– un generador de información de seguridad óptica capaz de generar, en particular por radiación, por ejemplo, por radiación coherente o incoherente, por difusión o emisión óptica, una información de seguridad óptica destinada a formar una imagen asegurada, además dicho generador está adaptado para estar acoplado a un módulo óptico. En particular, el generador es una fuente de radiación capaz de emitir o difundir una radiación que comprende dicha información de seguridad óptica destinada a asegurar la transmisión de la imagen de dicho objeto;

– dicho módulo óptico capaz de superponer ópticamente dicha imagen asegurada que comprende dicha información de seguridad óptica, y dicha imagen de dicho objeto, para formar, a partir de la superposición de dicha imagen de dicho objeto y de dicha imagen asegurada, una imagen óptica segura de dicho objeto destinado a actuar sobre el receptor fotosensible.

La presente invención también propone un dispositivo de detección, en particular en tiempo real, de una información óptica de seguridad de una imagen óptica segura de un objeto que puede tomarse por un receptor fotosensible de una cámara de un sistema de vídeo y destinado a ser transmitido y visualizado a distancia por medio de dicho sistema de vídeo, dicha imagen óptica segura es una superposición de una imagen asegurada y de una imagen de dicho objeto destinada a actuar sobre el receptor fotosensible, dicho dispositivo de detección está en particular adaptado a dicho sistema de vídeo, y se caracteriza porque consta de:

– un medio de acoplamiento apto para acoplar los medios de procesamiento de una señal de vídeo a un dispositivo de recepción a distancia de dicha señal de vídeo, con el fin de transmitir dicha señal de vídeo de dicho dispositivo de recepción de dicho sistema de vídeo a los medios de procesamiento de dicho dispositivo de detección, este dispositivo de recepción está destinado, en particular, a recibir a distancia de dicho objeto dicha señal de vídeo de dicha imagen óptica segura;

- dichos medios de procesamiento de la señal de vídeo aptos para detectar, leer y extraer dicha información de seguridad óptica incluida en la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura, que resulta de una superposición de una imagen de seguridad que incluye dicha información de seguridad óptica y de una imagen óptica de dicho objeto;
- los medios para exhibir dicha información de seguridad óptica, en particular, capaces de cooperar con un dispositivo de visualización del sistema de vídeo.

La presente invención también propone un sistema para asegurar, en particular en tiempo real, una transmisión a distancia de una imagen de un objeto destinado a ser captado por un receptor fotosensible de una cámara de un sistema de vídeo, dicho sistema de seguridad consta de un dispositivo de seguridad y de un dispositivo de detección, ambos dispositivos de seguridad y de detección están destinados a cooperar entre sí para hacer posible que se asegure la transmisión de la imagen de dicho objeto por medio de dicho sistema de vídeo. El dispositivo de seguridad y el dispositivo de detección pueden así cooperar con el sistema de vídeo, que comprende, por ejemplo, una cámara que se puede embarcar, un dispositivo de transmisión, un dispositivo de recepción y un dispositivo de visualización, con el fin de asegurar la transmisión de la imagen de dicho objeto tomada por dicha cámara y garantizar la conformidad de la imagen de dicho objeto tomada por el receptor fotosensible de la cámara con la imagen de dicho objeto visualizada a distancia y en tiempo real por medio del dispositivo de visualización.

El método según la invención permite de este modo añadir información de seguridad óptica entre un objeto filmado por la cámara y el sensor o receptor fotosensible de dicha cámara, al superponer dicha imagen asegurada a dicha imagen (óptica) de dicho objeto capaz de ser tomado por el receptor fotosensible de la cámara, para formar dicha imagen óptica segura de dicho objeto. La imagen asegurada puede generarse por radiación, por ejemplo, por emisión de luz o dispersión de luz. El generador de información óptica puede incluir, por ejemplo, un modulador espacial de luz (SLM) capaz de irradiar dicha información de seguridad óptica destinada a asegurar la transmisión de la imagen de dicho objeto.

En particular, la información de seguridad óptica puede comprender una información de identificación de la cámara, o más específicamente una información de identificación del receptor fotosensible de la cámara y/o un fechado que permite fechar ópticamente la captura de una imagen de dicho objeto por el receptor fotosensible. En particular, el generador de información óptica de seguridad incluye un dispositivo de identificación del receptor fotosensible de la cámara capaz de suministrar dicha información de identificación de la cámara. Por ejemplo, dicho dispositivo de identificación permite el marcado óptico de dicha información de identificación de la cámara en la imagen asegurada, dicho marcado óptico permite diferenciar una imagen tomada por una cámara de otra imagen tomada por otra cámara. Este dispositivo de identificación es, por ejemplo, una máscara óptica con una característica geométrica capaz de permitir la identificación del receptor fotosensible de la cámara. En particular, dicha máscara óptica es apta para cooperar con dicho SLM del generador de información óptica segura con el fin de formar una imagen asegurada que comprende dicha información de identificación del receptor fotosensible. En otras palabras, dicha información de identificación hace posible diferenciar una toma por un receptor fotosensible de una imagen óptica de dicho objeto superpuesta a una imagen asegurada, de otra toma por otro receptor fotosensible de otra imagen óptica de otro objeto superpuesta a otra imagen asegurada. En particular, la identificación del receptor fotosensible de la cámara utiliza las propiedades físicas conocidas del sistema de vídeo en cuanto a su comportamiento en caso de deficiencia a fin de poder garantizar una seguridad intrínseca de dicho sistema de vídeo. Por ejemplo, el marcado de dicha información de identificación según la presente invención se basa en el principio de la seguridad intrínseca de un vehículo guiado en el sentido de que las consecuencias de una deficiencia o una desviación de las características de dicho marcado, como por ejemplo, una obstrucción total o parcial del receptor fotosensible de dicha cámara, una avería eléctrica o un daño mecánico solo pueden dar como resultado una parada involuntaria de dicho vehículo guiado y no al revés.

En particular, al menos una parte de la imagen óptica segura puede incluir ventajosamente una intercalación de la información de seguridad óptica. De hecho, al menos una parte de la imagen asegurada está destinada a permitir dicha intercalación de datos relativos a la información de seguridad óptica. En particular, la identificación de la cámara por medio de dicha información de identificación y/o el fechado se puede intercalar en una parte o en todo el plano de la imagen óptica segura. Por lo tanto, dicha intercalación puede ser captada por al menos una parte del receptor fotosensible de la cámara. En particular, la imagen asegurada y la imagen de dicho objeto tienen el mismo tamaño en el receptor fotosensible, de modo que es probable que dicha intercalación se pueda repartir por toda la superficie del receptor fotosensible de la cámara, y por lo tanto por toda la imagen óptica segura. La distribución del marcado espacial a lo largo de toda la imagen asegurada permite ventajosamente detectar una pérdida de la integridad de la imagen de dicho objeto captado por el receptor fotosensible cuando dicha imagen asegurada tiene el mismo tamaño que la imagen de dicho objeto durante su superposición.

Dicho método según la invención es en particular capaz de garantizar la conformidad de una imagen de un objeto tomada por el receptor fotosensible de la cámara de un sistema de vídeo con su muestra que sirve para la visualización a distancia de dicho objeto. El generador de información de seguridad óptica es de hecho capaz de generar información de seguridad óptica por radiación, destinada a permitir una determinación de dicha conformidad durante la lectura de dicha señal de vídeo de la imagen óptica segura. En particular, dicho generador de información está adaptado para ser acoplado al módulo óptico a fin de superponer dicha imagen asegurada producida por una interacción de dicha

radiación con los elementos ópticos de dicho módulo óptico o de dicho generador, a una imagen de dicho objeto capturable por el receptor fotosensible. El módulo óptico permite la superposición de la imagen asegurada y de la imagen de dicho objeto ante el receptor fotosensible, o sobre el receptor fotosensible de la cámara.

5 El módulo óptico está adaptado en particular para formar en el receptor fotosensible dicha imagen óptica segura correspondiente a la superposición óptica de la imagen asegurada y de la imagen de dicho objeto. El receptor fotosensible de la cámara puede entonces transformar la imagen óptica segura en una señal de vídeo capaz de restituir una imagen de vídeo asegurada que representa dicha imagen óptica segura.

10 Un sistema de vídeo, en particular un sistema de vídeo convencional que comprende dicha cámara, un dispositivo de transmisión para transmitir dicha señal de vídeo, un dispositivo de recepción para la recepción a distancia de dicha señal de vídeo y su procesamiento, un dispositivo de visualización que permite una visualización de la imagen de vídeo soportada por dicha señal de vídeo permite el envío de la señal de vídeo desde la imagen óptica segura de la cámara hasta dicho dispositivo de visualización alejado de dicho objeto o de dicho receptor fotosensible.

15 El dispositivo de detección de la información de seguridad óptica destinada a asegurar la transmisión a distancia de la imagen de dicho objeto, por medio del sistema de vídeo, está destinado, en particular, a cooperar con dicho sistema de vídeo, con el fin de detectar y leer la información de seguridad óptica transportada por la señal de vídeo de la imagen óptica segura. Dicho dispositivo de detección es, en particular, apto para ser acoplado, por medio de al menos un medio de acoplamiento, al dispositivo de recepción a distancia de dicho sistema de vídeo para recibir la señal de vídeo de la imagen óptica segura. Además, es capaz de comprender mejor los medios de procesamiento de la información de seguridad óptica que son capaces de detectar una información de seguridad óptica transportada por la señal de vídeo de la imagen óptica segura, y leer y extraer dicha información de seguridad óptica. Además, dichos medios de procesamiento son en particular capaces de separar una parte de la señal de vídeo que comprende los datos relativos a dicha imagen asegurada, y por lo tanto dicha información de seguridad óptica, de otra parte la señal de vídeo que comprende otros datos relativos a la imagen (óptica) de dicho objeto. Ventajosamente, esta separación permite exhibir por separado dichos otros datos relativos a la imagen asegurada y dichos otros datos relativos a la imagen (óptica) de dicho objeto con el fin de permitir que se muestre por separado dicha imagen de dicho objeto y de dicha información de seguridad óptica.

30 Además, los medios de procesamiento de la información de seguridad óptica son en particular capaces de analizar la información de seguridad óptica con el fin de determinar si la imagen de dicho objeto que se puede exhibir a distancia por medio del dispositivo de visualización del sistema de vídeo, a partir de la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura, se ajusta con la imagen de dicho objeto detectada por el receptor fotosensible. Además, los medios de procesamiento son particularmente adecuados para señalar, en particular visual y/o auditivamente, una deficiencia en la transmisión a distancia de los datos relativos a la imagen de dicho objeto, por ejemplo, una divergencia de la conformidad de la imagen de dicho objeto restituible a distancia a partir de dicha señal de vídeo de la imagen óptica segura después de la separación de dichos datos relativos y de dichos otros datos relativos con la imagen (óptica) de dicho objeto destinado a ser captado por dicho receptor fotosensible.

40 Por último, los medios para exhibir la información de seguridad óptica son, en particular, capaces de cooperar con el dispositivo de visualización del sistema de vídeo con el fin de permitir, por ejemplo, la visualización de dicha imagen de dicho objeto y de dicha información de seguridad óptica en la misma pantalla. De este modo, el dispositivo de detección permite exhibir a distancia de la cámara la información de seguridad óptica y la imagen de dicho objeto, en particular, con una exhibición de una verificación del origen y la actualidad de la información de seguridad óptica así como de la integridad de la imagen de dicho objeto. En particular, dichos medios de procesamiento pueden determinar el intervalo de tiempo Δt separando el momento de la captura de la imagen de dicho objeto, del momento de exhibir a distancia la imagen de dicho objeto. Si este intervalo de tiempo Δt excede un valor límite predefinido, los medios de procesamiento según la invención son en particular aptos para señalar el desfase.

45 Ventajosamente, el dispositivo de seguridad según la invención permite la superposición de dos imágenes ópticas a la entrada de la cámara, es decir, la imagen de dicho objeto tal como normalmente filmó la cámara y dicha imagen asegurada. La imagen de dicho objeto es, por ejemplo, una imagen óptica de una escena capaz de ser filmada por la cámara y destinada a ser visualizada a distancia por un operador por medio de dicho dispositivo de visualización del sistema de vídeo. La imagen asegurada contiene dicha información de seguridad óptica para permitir una determinación de la conformidad de la imagen de dicho objeto que se exhibe a distancia, a través del dispositivo de visualización, con la imagen de dicho objeto que puede captarse por el receptor fotosensible de la cámara.

55 Por lo tanto, el dispositivo de seguridad, según la invención, puede insertar dicha información de seguridad óptica en las imágenes de vídeo que pueden ser tomadas por una cámara antes de que dichas imágenes de vídeo se modifiquen o manipulen electrónicamente. De hecho, la información de seguridad óptica se inserta ópticamente a la imagen (óptica) de dicho objeto antes de ser detectado por la cámara. Ventajosamente, dado que la inserción de la información de seguridad óptica se realiza ópticamente antes de cualquier transformación en señal de vídeo de la imagen captada por el receptor fotosensible, se deduce que dicha inserción de la información de seguridad óptica es independiente del funcionamiento y del tipo de sistema de vídeo. El dispositivo de seguridad, según la invención, puede así ser

ventajosamente adaptable a cualquier tipo de sistema de vídeo, cualesquiera que sean sus características o su funcionamiento. En particular, dicho dispositivo de seguridad está adaptado para ser fijado delante de la cámara, o directamente a la cámara para formar dicha imagen óptica segura en el receptor fotosensible de la cámara.

5 Además, el generador de información óptica es capaz de generar una información de seguridad óptica que varía temporal y/o espacialmente. La variación temporal de la información de seguridad óptica está destinada, por ejemplo, a marcar temporalmente la imagen asegurada, por ejemplo, por medio de dicha datación, de modo que cada imagen asegurada superpuesta a dicha imagen de dicho objeto comprende una marca de tiempo diferente (por ejemplo, una fecha diferente), mientras que la variación espacial de la información de seguridad óptica está destinada, por ejemplo, a marcar espacialmente la imagen asegurada, en particular, mediante la incorporación de una información de
10 identificación de la cámara, o un identificador espacial de la cámara, en particular, en toda la imagen asegurada.

De este modo, cada imagen óptica segura podrá resultar de la superposición óptica de dicha imagen de dicho objeto y de dicha imagen asegurada, y por lo tanto incluir en particular una información de seguridad referente al marcado temporal y/o espacial antes mencionado, de modo que, por ejemplo, cada imagen óptica segura consta de una fecha y una identificación, por medio de dicho identificador espacial, de la cámara que incluye dicho receptor fotosensible.

15 Para este fin, el dispositivo de seguridad y el dispositivo de detección, según la invención, pueden en particular contener cada uno un reloj. El reloj del dispositivo de detección y el reloj del dispositivo de seguridad están adaptados en particular para sincronizarse entre sí con el fin de permitir un control temporal preciso del sistema de vídeo por comparación de la fecha indicada por el reloj del dispositivo de detección con la fecha extraída, por medio de dichos medios de procesamiento, de la información de seguridad óptica de la señal de vídeo de la imagen óptica segura. La
20 comparación de dichas fechas en particular permite determinar si el intervalo de tiempo Δt excede dicho valor límite predeterminado.

Ventajosamente, el identificador espacial de la cámara es, en particular, una información óptica de seguridad inalterable, ya que es capaz de definir un nivel de integridad de seguridad SIL 4 (Safety Integrity Level) con respecto a la probabilidad de confundir dos cámaras. El nivel de integridad de seguridad SIL 4 está definido por la norma IEC
25 61508 sobre seguridad de sistemas críticos y requiere una probabilidad de un fallo peligroso por hora comprendido entre 10^{-8} y 10^{-9} . El marcado espacial por medio de dicho identificador espacial hace posible marcar la imagen de dicho objeto capturable por cada receptor fotosensible de cada cámara con una información de identificación específica de cada receptor fotosensible, o en otras palabras, con un identificador espacial específico de cada receptor fotosensible, de modo que cada imagen de dicho objeto visible a distancia por medio de dicho dispositivo de
30 visualización se puede asociar a un solo receptor fotosensible con el nivel de integridad de seguridad SIL4. Para este propósito, los medios para procesar la información de seguridad óptica son capaces de clasificar varias señales de vídeo de diferentes imágenes ópticas de seguridad de acuerdo con dicho identificador espacial de la cámara.

Los ejemplos de realizaciones y aplicaciones proporcionados con la ayuda de las siguientes figuras ayudarán a comprender mejor la presente invención.

35 Figura 1 ejemplo de realización según la invención, de un sistema para asegurar una transmisión de una imagen de vídeo.

Figura 2 ejemplo de realización según la invención, de un dispositivo para asegurar una transmisión de una imagen de vídeo que consta de un montaje 4F.

40 Figura 3 ejemplo de realización según la invención, de un dispositivo para asegurar una transmisión de una imagen de vídeo que comprende una lámina semirreflectante.

Figura 4 ejemplo de realización según la invención, de un dispositivo de seguridad de una transmisión de una imagen de vídeo que consta de una proyección de la información de seguridad óptica.

A modo de ejemplo, la figura 1 muestra un sistema de seguridad adaptado a la seguridad de una transmisión a distancia, por un sistema de vídeo, de una imagen (óptica) de un objeto 14, dicha imagen de dicho objeto 14 está, en particular, diseñada para actuar sobre el receptor fotosensible 111 de dicho sistema de vídeo, y para servir, por
45 ejemplo, al control a distancia del vehículo 1. Dicho sistema de vídeo consta, en particular, de:

- una cámara 11, que comprende dicho receptor fotosensible 111, diseñada para estar a bordo de dicho vehículo 1 o reubicada con respecto a un puesto de control 2, dicho receptor fotosensible 111 es apto para transformar una radiación luminosa en una señal de vídeo;

- un dispositivo de transmisión 12 capaz de transmitir la señal de vídeo de dicho fotorreceptor a un dispositivo de recepción 21. Dicho dispositivo de transmisión 12 es además adecuado para estar embarcado en el vehículo 1 o reubicado de dicho puesto de control 2, además de ser adecuado para acoplarse a la cámara 11 con el fin de transmitir

la señal de vídeo, por ejemplo por medio de una antena 121 capaz de equipar dicho dispositivo de transmisión y destinada a la transmisión a distancia de dicha señal de vídeo;

– el dispositivo de recepción 21 está diseñado para recibir y procesar dicha señal de vídeo. Dicho dispositivo de recepción 21 está destinado, en particular, a equipar dicho puesto de control 2 a distancia y a cooperar con un dispositivo de visualización 22 para permitir la exhibición de dicha imagen de dicho objeto tomado por la cámara y restituible a partir de dicha señal de vídeo. Dicho dispositivo de recepción 21 puede incluir, en particular, una antena 121 para recibir la transmisión de dicha señal de vídeo por dicho dispositivo de transmisión 12;

– el dispositivo de visualización 22 adaptado para acoplarse a dicho dispositivo de recepción 21 y destinado a exhibir, por ejemplo en una pantalla, la imagen de dicho objeto transportado por dicha señal de vídeo.

En otras palabras, el sistema de vídeo es un sistema de visualización a distancia de al menos una imagen tomada por el receptor fotosensible 111, dicha imagen está diseñada, por ejemplo, para permitir a un operador, situado en el puesto de control 2, pilotar a distancia el vehículo 1 a partir de una visualización de la exhibición en tiempo real de dicha imagen de dicho objeto. Este sistema de seguridad, según la invención, está diseñado, en particular, para acoplarse y cooperar con dicho sistema de vídeo para garantizar la correspondencia entre la imagen de dicho objeto tomada por el receptor fotosensible 111 y la imagen de dicho objeto exhibida en tiempo real a distancia por medio de dicho dispositivo de visualización 22.

Dicho sistema de seguridad, según la invención, comprende, en particular, un dispositivo para asegurar la transmisión a distancia de la imagen de dicho objeto 14 y un dispositivo de detención 23 de la información óptica de seguridad de una imagen óptica segura de dicho objeto 14. El dispositivo de seguridad 13 y el dispositivo de detección 23 cooperan, por una parte, entre sí y, por otra parte, con dicho sistema de vídeo, al que pueden acoplarse cada uno por los medios de acoplamiento, con el fin de garantizar dicha correspondencia entre la imagen de dicho objeto que se puede captar por el receptor fotosensible 111 de la cámara 11, y la imagen de dicho objeto que puede exhibirse y visualizarse a distancia en tiempo real por medio de dicho dispositivo de visualización 22 de dicho sistema de vídeo. Por una parte, el dispositivo de seguridad puede asegurar la imagen de dicho objeto al crear la imagen óptica segura de dicho objeto mediante la incorporación óptica, en la imagen de dicho objeto, de una información de seguridad óptica, dicha imagen óptica segura es una imagen segura de dicho objeto, y por otra parte, el dispositivo de detección es apto para detectar la seguridad de dicha imagen óptica segura con el fin de determinar si la imagen de dicho objeto captada por el receptor fotosensible corresponde a la imagen de dicho objeto exhibible a distancia. En particular, el método, el sistema de seguridad, el dispositivo de seguridad y de detección según la invención está particularmente adaptados para asegurar la transmisión de una imagen de dicho objeto por un sistema de vídeo destinado al control a distancia de un vehículo, en particular, de un vehículo guiado.

Las Figuras 2 a 4 presentan cada una un ejemplo diferente de realización de dicho dispositivo de seguridad 13. En particular, el dispositivo de seguridad 13 es apto para generar, por ejemplo mediante radiación, una información de seguridad óptica de la transmisión a distancia de la imagen de dicho objeto 14. Con este fin, consta, en particular, de un generador 132 de información de seguridad óptica capaz de generar, en particular, mediante modificación espacial de una radiación luminosa, dicha información de seguridad óptica. El dispositivo de seguridad puede contener además un módulo óptico, que consta de elementos ópticos tales como, por ejemplo, al menos una lente óptica 131 o una lámina semirreflectora 134, dicho módulo óptico es apto para superponer ópticamente una imagen de seguridad que contiene dicha información de seguridad óptica a una imagen de dicho objeto 14 con el fin de formar una imagen óptica segura para actuar sobre el receptor fotosensible 111 de la cámara 11. Por lo tanto, el generador 132 puede cooperar con el módulo óptico para crear la imagen asegurada superponible a la imagen de dicho objeto. En particular, el módulo óptico es capaz de formar dicha imagen óptica segura en el receptor fotosensible 111 con el fin de transformar dicha imagen asegurada en una señal de vídeo que puede ser generada por dicho receptor fotosensible 111. La señal de vídeo entonces es destinada a transmitirse por medio del sistema de vídeo a un puesto de control remoto 2 donde los medios de procesamiento del dispositivo de detección 23 podrán restituir la imagen de dicho objeto y la información de seguridad óptica a partir de dicha señal de vídeo de la imagen óptica segura.

En particular, el dispositivo de detección 23 puede acoplarse a un dispositivo de visualización 22 del sistema de vídeo, y/o acoplarse a otro dispositivo de visualización 22b destinado a exhibir la información de seguridad óptica llevada por dicha señal de vídeo.

La figura 2 presenta en particular un ejemplo de realización de dicho dispositivo de seguridad 13 según la invención, basado en un montaje 4F. Este ejemplo de realización propone modular en intensidad la imagen de dicho objeto mediante un transformador de Fourier óptico bidimensional de la imagen de asegurada producida por un MSL (Modulador Espacial de Luz) 1321 acoplado a una máscara de identificación 1322 (máscara de intensidad) de dicho generador 132. En este caso particular, dicho generador 132 incluye así dicho MSL 1321 para generar dicha información de seguridad óptica, por ejemplo una datación de la imagen de dicho objeto, y dicha máscara 1322 capaz de contener una información de identificación del receptor fotosensible 111. En particular, el MSL es un dispositivo capaz de modificar los componentes espaciales de un haz de luz, por ejemplo, al variar la intensidad de dichos componentes. Se trata, por ejemplo, de un dispositivo en forma de matriz, por ejemplo, una matriz activa que utiliza

una tecnología de cristal líquido, de micro espejos o de diodo orgánico de emisión de luz (OLED), que puede ser comandado eléctricamente. En particular, hace posible codificar dicha información de seguridad óptica mediante la modulación de luz de los píxeles de la matriz de dicho MSL. Por lo tanto, la información de identificación del receptor fotosensible y el datado de la captura de la imagen de dicho objeto pueden ser codificadas por el MSL en forma de al menos una variación de intensidad de luz superpuesta a dicha imagen de dicho objeto. La transformada de Fourier se obtiene realizando un montaje 4F con la ayuda de dos lentes de Fourier 131 de distancia focal F dispuestas a cada lado de dicho generador 132, a una distancia igual a la distancia focal de dichas lentes de Fourier 131. En particular, el MSL se puede conectar a un reloj 135 para generar dicha datación. Ventajosamente, dicha información de seguridad óptica puede distribuirse en toda la imagen de dicho objeto teniendo en cuenta que el generador 132 está situado en el emplazamiento de un plano de Fourier correspondiente al dominio de frecuencia de la imagen de dicho objeto. La imagen óptica segura destinada a actuar sobre el receptor fotosensible 111 es la superposición de la imagen de dicho objeto y de la imagen asegurada, es decir, la combinación de la máscara y de la matriz del MSL. La imagen óptica segura está adaptada para generar dicha señal de vídeo interactuando con el receptor fotosensible. Esta señal de vídeo de la imagen óptica segura está destinada a ser procesada por dicho dispositivo de detección 23. En este caso particular, dicho dispositivo de detección 23 puede comprender un módulo óptico capaz de separar la imagen asegurada de dicha imagen de dicho objeto, permitiendo así la restitución de dicha información de seguridad óptica a partir de dicha señal de vídeo.

La figura 3 presenta otro ejemplo de realización del dispositivo de seguridad 13 según la invención, basado, en particular, en el uso de una chapa semirreflectante 134. Dicho dispositivo de seguridad 13 es en particular adaptable a la cámara 11 del sistema de vídeo, y se caracteriza porque comprende un generador 132 de información de seguridad óptica capaz de generar una información de seguridad óptica, en particular, por radiación y un módulo óptico que comprende la placa semirreflectante 134 y al menos un sistema óptico 131a, 131b. Además, dicho generador 132 puede comprender una fuente de luz 136, un MSL 1321 y un reloj 135.

Dicho módulo óptico está especialmente adaptado para acoplarse a dicho generador 132 con el fin de superponer ópticamente una imagen de dicha información de seguridad óptica, es decir, dicha imagen asegurada, sobre una imagen óptica de dicho objeto para formar, por superposición, una imagen óptica segura destinada a actuar sobre el receptor fotosensible 111 de dicha cámara 11. El receptor fotosensible 111 puede así recibir, por una parte, la imagen de dicho objeto 14, y por otra parte, la imagen asegurada formada por los rayos de luz que provienen de dicha fuente de luz 136 y que pueden atravesar, por ejemplo, el MSL 1321, este último puede exhibir en su matriz una información de seguridad para generar dicha información de seguridad óptica mediante la interacción con dichos rayos de luz, como un proyector de diapositivas. Así, al menos una parte de los rayos de luz de la fuente luminosa 136 pasan a través del generador 132, luego pasan a través de un primer sistema óptico 131a, son reflejados por la chapa semirreflectante 134, pasan a través de un segundo sistema óptico 131b y finalmente actúan sobre el receptor fotosensible 111. Los rayos de luz procedentes de dicho objeto 14 pasan a través de la chapa semirreflectante 134, y luego el segundo sistema óptico 131b con el fin de actuar sobre el receptor fotosensible 111. El primer sistema óptico 131a, el segundo sistema óptico 131b y la chapa semirreflectante están dispuestos para superponer, sobre el receptor fotosensible 111, dicha imagen asegurada y dicha imagen de dicho objeto. Estas dos imágenes se pueden superponer ópticamente al nivel del receptor fotosensible. La MSL, en particular, es capaz de interactuar con los rayos de luz de la fuente luminosa 136 a fin de generar dicha información de seguridad óptica, que comprende, por ejemplo, un identificador del receptor fotosensible 111 y una fecha de la captura de la imagen de dicho objeto. Ventajosamente, la placa semirreflectante 134 permite la superposición de la imagen asegurada y de la imagen de dicho objeto 12.

El segundo sistema óptico 131b es capaz de combinar la imagen de dicho objeto con un plano fotosensible del receptor fotosensible 111, es decir, el plano capaz de interactuar con los rayos de luz con el fin de generar dicha señal de vídeo. Un acoplamiento del primer y segundo sistema óptico 131a, 131b hace posible combinar la matriz del MSL (es decir, el plano del MSL en el que se exhibe dicha información de seguridad óptica) con el plano fotosensible del receptor fotosensible. En particular, el MSL es direccionable eléctricamente con el fin de modificar los componentes espaciales de los rayos de luz procedentes de dicha fuente de luz 136 y así generar dicha imagen asegurada. De este modo, el MSL puede generar una información de identificación de la cámara y de datación que se puede codificar mediante una modulación luminosa de píxeles de la matriz del MSL.

El generador 132 puede contener, en particular, una máscara física 1322 específica para cada cámara, diseñada para filtrar los rayos de luz de dicha fuente de luz 136 que pueden pasar a través de la matriz del MSL. En otras palabras, la máscara física 1322 actúa como un filtro al permitir solo a una parte de dichos rayos de luz formar dicha imagen asegurada. En particular, al asociar a cada receptor fotosensible una máscara física que le es apropiada, resultará que cada cámara tendrá un código único de identificación. Por lo tanto, la selección de dicha parte de los rayos de luz dependerá exclusivamente de dicho receptor fotosensible 111 y, por lo tanto, permitirá la determinación del receptor fotosensible que ha captado dicha imagen óptica segura a partir de la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura. Ventajosamente, una filtración de dichos rayos por una máscara física a nivel del MSL es además invariable en función del tiempo y, por lo tanto, garantiza la seguridad. De hecho, la máscara física 1322 es, por una parte, resistente a una alteración voluntaria o involuntaria y, por otra parte, en caso de modificación, no se puede confundir con la máscara física de otra cámara. Por lo tanto, en caso de una deficiencia del sistema de vídeo observada durante el

procesamiento de la información de seguridad óptica portada por dicha señal de vídeo, dicha máscara física hace posible identificar rápidamente qué sistema de vídeo ha fallado y ponerlo en un estado de seguridad.

5 La figura 4 presenta un ejemplo de realización del dispositivo de seguridad 13 según la invención que consta de una proyección de la información de seguridad óptica en un parabrisas 10 de un vehículo. En particular, el generador de información de seguridad óptica comprende un proyector de vídeo que puede acoplarse a un reloj 135 para datar las imágenes captadas por el receptor fotosensible 111 de la cámara 11. En particular, una identificación del receptor fotosensible 111 se puede proyectar en el parabrisas 10 con el fin de ser captado por el receptor fotosensible 111. Según otro modo de realización, dicho dispositivo de seguridad 13 contiene un código de identificación bidimensional 137 que puede ser integrado a dicho parabrisas 10 y que permite la identificación del receptor fotosensible 111.

10 El generador de información de seguridad óptica es, en particular, capaz de generar dicha información de seguridad óptica en toda la imagen de dicho objeto mientras se garantiza una visualización de la imagen de dicho objeto. En otras palabras, la superposición de dicha imagen asegurada a dicha imagen de dicho objeto es capaz de permitir al operador una visualización correcta de la imagen de dicho objeto a partir de una visualización de la imagen óptica segura. Dicho dispositivo de seguridad 13 contiene, en particular, un sistema óptico 131 capaz de combinar la imagen de dicho objeto 14 con el plano fotosensible del receptor fotosensible 111.

15 Por último, el reloj 135 de dicho dispositivo de seguridad 13, por una parte, se puede sincronizar con un reloj de la cámara, así como con un reloj de dicho dispositivo de detección 23 con el fin de determinar el intervalo de tiempo entre la captura de una imagen de dicho objeto y su exhibición a distancia.

20 En resumen, el método y el sistema de seguridad de una transmisión de una imagen de vídeo, así como el dispositivo de seguridad y el dispositivo de detección según la invención presentan múltiples ventajas en relación con los métodos y sistemas de seguridad existentes en que:

25 – evitan concebir un sistema de seguridad en el que cada subsistema sea seguro en el funcionamiento. De hecho, el sistema de vídeo entero es validado en seguridad y no cada uno de los subelementos que forman dicho sistema de vídeo. Este principio de restitución de la imagen de vídeo permite superar las causas de las perturbaciones del sistema de vídeo. Posibilita a un operador visualizar a distancia la imagen de vídeo de un objeto con la información de seguridad óptica que sirve para detectar una disfunción de dicha imagen de vídeo (origen, frescura o integridad de la imagen);

30 – permiten diagnosticar automáticamente una deficiencia de la imagen de vídeo de dicho objeto y activar automáticamente una alarma (visual, auditiva, vibrante,...) asociada, por ejemplo, con la actualización de un estado de seguridad de un sistema de control a distancia del vehículo. Por ejemplo, un comando de frenado de emergencia de un vehículo guiado se puede enviar automática o manualmente después de la detección de dicha deficiencia;

– también permiten una señalización de error en la exhibición de la imagen de dicho objeto.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para asegurar la transmisión a distancia de la imagen de un objeto (14) diseñado para ser captado por un receptor fotosensible (111) de una cámara (11) de un sistema de vídeo y transmitido a distancia por dicho sistema de vídeo, este método está diseñado para validar la seguridad de funcionamiento de dicho sistema de vídeo y se caracteriza por los siguientes pasos:
- la generación de una información de seguridad óptica de la transmisión a distancia de dicha imagen de dicho objeto (14),
 - 10 – la formación de una imagen óptica segura por superposición óptica de una imagen asegurada que contiene la información de seguridad óptica y la imagen del objeto (14), dicha imagen óptica segura está diseñada para actuar sobre el receptor fotosensible (111) de la cámara (11) para transformarse en una señal de vídeo,
 - una verificación de la información de seguridad óptica llevada por dicha señal de vídeo y una determinación, a partir de un análisis de la información de seguridad óptica, de la concordancia de la imagen de dicho objeto exhibible a distancia, a partir de la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura, con la imagen de dicho objeto captado por el receptor fotosensible.
- 15 2. Método de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado por una variación temporal de la información de seguridad óptica.
3. Método de seguridad según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por una variación espacial de la información de seguridad óptica.
- 20 4. Método de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicha información de seguridad óptica contiene la información para la identificación de dicha cámara (11).
5. Método de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al menos una parte de la imagen óptica segura contiene una intercalación de la información de seguridad óptica.
6. Método de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque contiene una señalización de una divergencia de la conformidad.
- 25 7. Dispositivo de detección (23) de una información de seguridad óptica de una imagen óptica segura de un objeto (14) que puede ser tomado por un receptor fotosensible (111) de una cámara (11) de un sistema de vídeo, caracterizado porque el dispositivo de detección (23) está diseñado para validar la seguridad de funcionamiento de dicho sistema de vídeo y consta de:
- 30 – un medio de acoplamiento apto para acoplar los medios de procesamiento de una señal de vídeo con un dispositivo de recepción (21) a distancia de dicha señal de vídeo del sistema de vídeo,
- dichos medios de procesamiento de la señal de vídeo están diseñados para detectar, leer y extraer dicha información de seguridad óptica contenida en la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura y analizar la información de seguridad óptica a fin de determinar si la imagen de dicho objeto exhibible a distancia, a partir de la señal de vídeo de dicha imagen óptica segura, se ajusta a la imagen de dicho objeto captada por el receptor fotosensible.
- 35 – medios para exhibir (22, 22b) dicha información de seguridad óptica.
8. Dispositivo de detección (23) según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de procesamiento están diseñados para analizar dicha información de seguridad óptica y señalar una deficiencia de la transmisión a distancia de datos relativos a una imagen de dicho objeto (14).
9. Sistema de seguridad de una transmisión a distancia de una imagen de vídeo que consta de:
- 40 – un dispositivo de seguridad (13) de una transmisión a distancia de una imagen de un objeto (14) que está diseñado para ser captado por un receptor fotosensible (111) de una cámara (11) de un sistema de vídeo, dicho dispositivo de seguridad (13) consta de:
- i. un generador (132) de información de seguridad óptica adaptado para generar una información de seguridad óptica para formar una imagen asegurada y que se puede acoplar a un módulo óptico,

ii. dicho módulo óptico adaptado para superponer ópticamente dicha imagen asegurada y dicha imagen de dicho objeto (14) para formar una imagen óptica segura destinada a actuar sobre el receptor fotosensible (111);

– dicho dispositivo de detección (23) según la reivindicación 7,

5 dichos dispositivos de seguridad (13) y de detección (23) están adaptados para cooperar entre sí con el fin de permitir la seguridad de la transmisión de una imagen de vídeo por medio del sistema de vídeo.

10. Sistema de seguridad según la reivindicación 9, caracterizado porque el generador (132) de información de seguridad óptica del dispositivo de seguridad (13) contiene un modulador espacial de luz (1321).

10 11. Sistema de seguridad según una de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado porque el dispositivo de seguridad (13) consta de un reloj (135) adaptado para sincronizarse con un reloj del dispositivo de detención (23) de información de seguridad óptica.

12. Sistema de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el módulo óptico del dispositivo de seguridad (13) consta de una placa semirreflectante (134).

15 13. Sistema de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el módulo óptico del dispositivo de seguridad (13) comprende un montaje 4F.

20 14. Sistema de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque dicho dispositivo de seguridad (13) comprende los medios de acoplamiento para acoplar dichos dispositivos de seguridad (13) con la cámara (11) de dicho sistema de vídeo.

15. Sistema de seguridad según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque dicho dispositivo de detección (23) comprende los medios de acoplamiento destinados a acoplar dicho dispositivo de detección (23) a un dispositivo de recepción (21) de dicho sistema de vídeo.

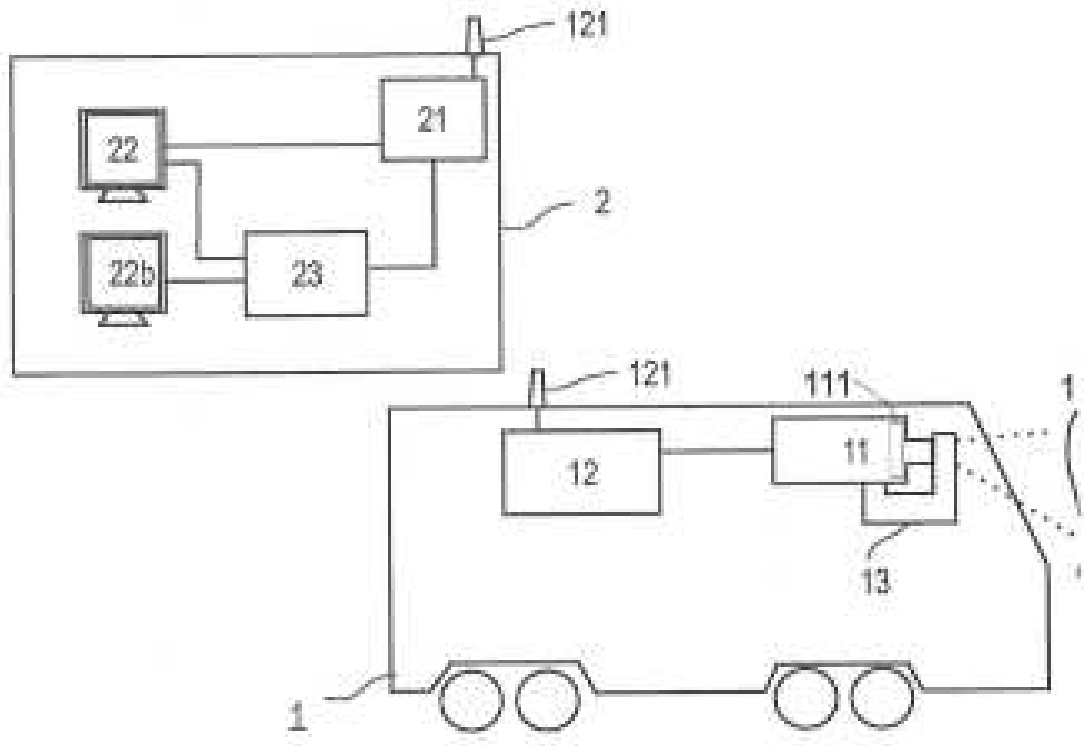


FIG 1

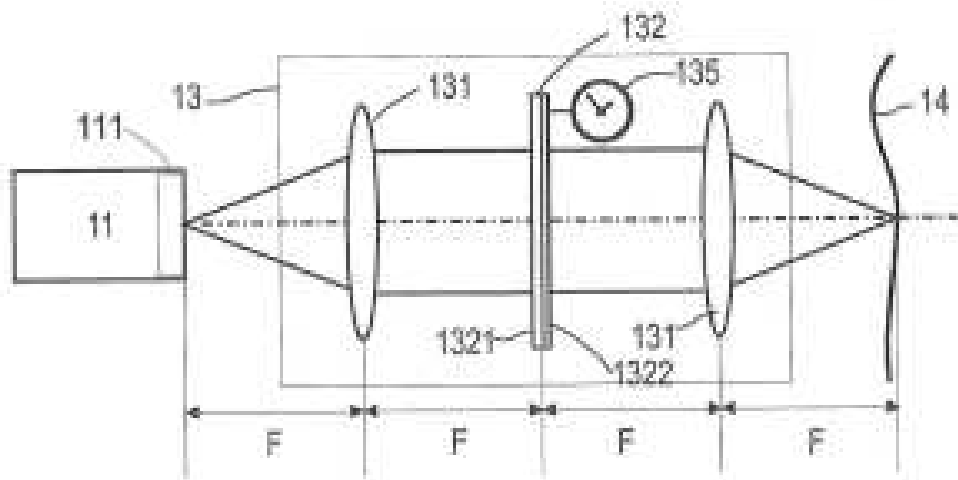


FIG 2

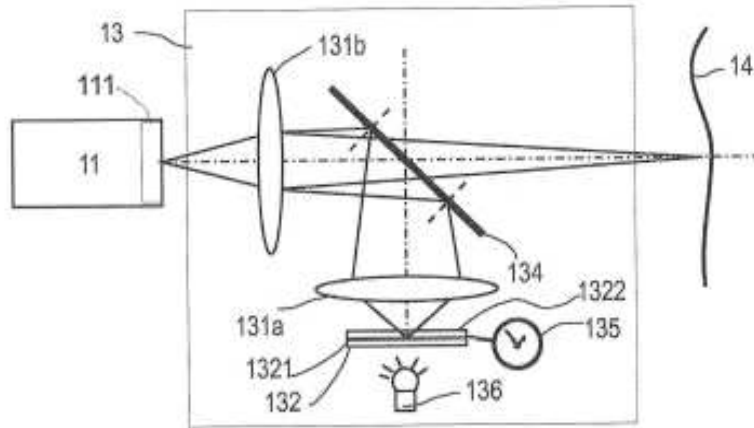


FIG 3

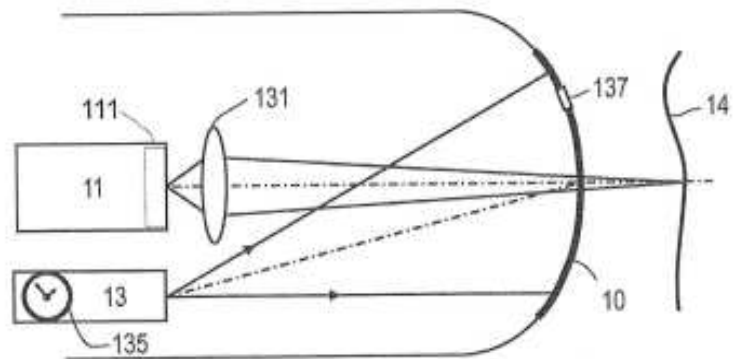


FIG 4