

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 280**

51 Int. Cl.:

**B60R 1/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2016 E 16174589 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3106349**

54 Título: **Sistema de visión para un vehículo comercial ligero para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular**

30 Prioridad:

**16.06.2015 DE 102015007673**

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

**18.07.2018**

73 Titular/es:

**MEKRA LANG GMBH & CO. KG (100.0%)  
Buchheimer Strasse 4  
91465 Ergersheim, DE**

72 Inventor/es:

**LANG, DR., WERNER;  
ZINK, MATTHIAS y  
BAUER, DR., STEFAN**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 676 280 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

Sistema de visión para un vehículo comercial ligero para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular

5

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de visión para un vehículo comercial ligero, con el que pueden representarse campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular (campo de visión II o campo de visión IV), según se definen para Alemania por ejemplo en el Reglamento CEPE R46, de manera que sean visibles para el conductor del vehículo comercial ligero.

10

En vehículos de motor se establecen por ley los denominados campos de visión en función del tipo de vehículo de motor, como por ejemplo motos, vehículos de motor para el transporte de pasajeros, vehículos de motor para el transporte de mercancías, etc., que tienen que reproducirse mediante un equipo de visión indirecta, convencionalmente un espejo, y que tienen que ser visibles en todo momento por el conductor, sentado en un asiento del conductor, a través del equipo de visión indirecta.

15

En los vehículos comerciales ligeros, como por ejemplo camiones o furgonetas, entre otros se incluye un espejo principal en el lado del conductor y del copiloto, con el que el conductor del vehículo puede ver una parte plana y horizontal de la calzada de anchura determinada, que se extiende a una distancia reglamentaria por detrás del punto de vista del conductor del vehículo hasta el horizonte. Además, por medio de este espejo tiene que ser visible para el conductor del vehículo una franja de anchura reducida, que comienza a una distancia inferior por detrás del punto de vista del conductor. El área en la proximidad del vehículo que puede verse por el espejo principal, establecida de manera reglamentaria como visible, se denominará a continuación, de manera correspondiente, campo de visión del espejo principal.

20

25

Además de los campos de visión del espejo principal se exige que sean visibles, para vehículos comerciales ligeros, también campos de visión habitualmente reproducidos por espejos de gran angular. Con espejos de gran angular puede verse en cada caso un área por detrás del punto de vista del conductor a una distancia determinada en la dirección longitudinal del vehículo, que es más ancha que el área que puede verse por el espejo principal, pero que solo tiene que extenderse una longitud determinada a lo largo del vehículo. Por espejos de gran angular han de entenderse, a este respecto, aquellos espejos con los que puede captarse un ángulo de imagen mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, es decir superior a 40-50°.

30

35

Por lo tanto, habitualmente están previstos por cada lado del vehículo un espejo principal y un espejo de gran angular, dispuestos con frecuencia uno sobre otro, en los que se reproducen los respectivos campos de visión establecidos de manera reglamentaria. Sin embargo, esto significa que el conductor, ya solo para abarcar con la vista un lateral del vehículo tiene que mirar ambos espejos al mismo tiempo, para tener una percepción de los campos de visión y por tanto del entorno del vehículo, para poder evitar situaciones críticas de accidente. Al mismo tiempo, la distorsión debido a los diferentes ángulos de incertidumbres acerca de dónde se encuentra un objeto reproducido en el espejo con respecto al vehículo.

40

Para reemplazar a los espejos se han desarrollado, además, sistemas de visión para vehículos, entre otros, vehículos comerciales ligeros, con los que pueden observarse áreas alrededor de todo el vehículo de manera clara y sencilla para el conductor del vehículo y que, al mismo tiempo, minimizan la influencia en el flujo aerodinámico del vehículo y permiten por tanto esperar un menor consumo de combustible. Tales sistemas de visión incluyen, además de al menos una unidad de grabación, que puede estar implementada por ejemplo por una cámara y otros sensores de imagen, una unidad de visualización en la cabina del conductor, por ejemplo una pantalla. Las imágenes grabadas por las unidades de grabación se representan en las unidades de visualización en la cabina del conductor.

45

50

En el documento DE 10 2011 010 624 A1 se describe un sistema de visión de este tipo para un vehículo comercial ligero, con ayuda del cual pueden reproducirse campos de visión establecidos de manera reglamentaria. En el sistema descrito en el mismo, al menos dos de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria para su visualización permanente durante la conducción se visualizan de manera permanente y en tiempo real en la unidad de visualización en la cabina del conductor. Los campos de visión se muestran en una representación conjunta, por ejemplo uno junto a otro. También se conoce visualizar los campos de visión en una representación superpuesta en la unidad de visualización.

55

Por el documento DE 19900498 B4 se conoce, además, un procedimiento y un equipo para la inspección del espacio de observación trasero en vehículos de motor, en los que el espacio de observación se reproduce en una pantalla y comprende un área dirigida en línea recta hacia atrás y un área de ángulo muerto, captándose el área de ángulo muerto en un área angular superior a la del área dirigida en línea recta hacia atrás. Ambas áreas angulares son captadas por elementos de cámara independientes uno de otro. Además, ambas áreas se visualizan una junto a otra en una relación de anchura inversamente proporcional en una pantalla dividida o de dos segmentos.

60

65

Por el documento DE 10 2012 001 835 A1 se conoce un sistema de visión para un vehículo comercial ligero para la

representación de campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero. El sistema de visión incluye una unidad de visualización en la cabina del conductor, una unidad de captura y una unidad de cálculo. La unidad de captura está adaptada para captar al menos una primera imagen, que incluye el campo de visión del espejo principal, y una segunda imagen, que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular que no forma parte del campo de visión del espejo principal. Al menos la segunda imagen tiene, en una dirección de gran angular, un ángulo de imagen de gran angular que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, y está por tanto distorsionada. La primera imagen no está esencialmente distorsionada en la dirección de gran angular de la segunda imagen. La unidad de cálculo está adaptada para reunir la primera imagen y la segunda imagen en una imagen conjunta sin solución de continuidad y de manera inmediatamente adyacente entre sí de tal manera que la primera imagen y la segunda imagen tengan una perspectiva común y al menos la segunda imagen esté modificada al menos en un área de modificación en la dirección de gran angular, de modo que la extensión de imagen esté reducida en la dirección de gran angular. Las representaciones de la primera imagen y de la segunda imagen se alinean en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, en perpendicular a la dirección de gran angular.

En el documento WO 2011/061238 A1 se desvela un sistema de visión para un vehículo, en el que en un monitor se representan dos imágenes que son captadas por unidades de captura diferentes o muestran áreas diferentes alrededor de un vehículo.

El documento US 2009/0175492 A1 se refiere a un sistema de visión para un vehículo que muestra al conductor una imagen orientada hacia abajo del entorno del vehículo a lo largo de un área de 300 grados. La imagen mostrada se compone al menos de dos subimágenes grabadas independientemente la una de la otra, que presentan un área de solapamiento.

## 25 Exposición de la invención

Partiendo de ello, el objetivo de la invención es proporcionar un sistema de visión para un vehículo comercial ligero para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular (campos de visión II y IV) del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero, con el que el conductor pueda identificar de manera sencilla la referencia espacial de eventuales obstáculos en relación con su vehículo y con el que al mismo tiempo se visualicen de manera permanente, es decir por ejemplo sin interrupción con el contacto puesto, y de manera fiable en tiempo real los campos de visión de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo. El sistema estará diseñado además de modo que sea ergonómicamente favorable, es decir con el que el conductor pueda orientarse en la medida de lo posible sin un tiempo de adaptación largo sin problemas en el área abarcada con la vista en torno al vehículo.

Este objetivo se consigue con un sistema de visión para un vehículo comercial ligero con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

La invención se basa en la idea de combinar las representaciones que de forma habitual pueden verse en el espejo principal y el espejo de gran angular de un lado del vehículo en una imagen conjunta, que sea continua y que esté compuesta por al menos dos imágenes individuales solapándose o de manera inmediatamente adyacente entre sí, de modo que el conductor no tenga que observar dos representaciones al mismo tiempo sino solo una representación y, aun así, tenga una visión general completa del entorno de al menos un lado del vehículo. Además, la imagen debe estar diseñada de la manera más ergonómica posible para el conductor, lo que significa que la imagen sea lo más cercana posible a la realidad. Para poder abarcar al mismo tiempo el campo de visión del espejo de gran angular y el campo de visión del espejo principal, es por tanto la idea en la que se basa la invención reunir imágenes que tienen diferentes ángulos de imagen o distorsiones, que incluyen en cada caso uno de los campos de visión, en una imagen conjunta, modificándose al menos una primera área de modificación de la imagen con el ángulo de imagen superior, que no se corresponde al de la percepción natural del ojo humano, de tal manera que, por un lado, no haya ninguna transición brusca sino una transición que se desvanece o se difumina por lo que respecta a la distorsión provocada por los distintos ángulos de visión entre las imágenes, es decir que entre las imágenes no aparezca ningún salto brusco, por lo que respecta a las diferentes distorsiones, y al mismo tiempo la extensión de la imagen esté reducida con una mayor dispersión, es decir que esté reducida la distorsión para la representación, sin perder información esencial o ergonomía con respecto a la orientación en la imagen conjunta compuesta. A este respecto se describirá al menos una de las líneas de delimitación entre un área de modificación y un área no modificada mediante una función no lineal, que preferiblemente es en forma de arco, o mediante una función lineal, no constante. Por "función lineal, no constante" ha de entenderse que la evolución de una línea de delimitación entre un área de modificación y un área no modificada en la imagen conjunta no es paralela a uno de los ejes del sistema de coordenadas cartesiano, siendo un eje del sistema de coordenadas cartesiano un eje de intersección entre el plano central del vehículo y el plano del suelo sobre el que se mueve el vehículo. Es decir, que por ejemplo en una imagen conjunta rectangular, en la que el eje longitudinal del vehículo discurre en paralelo a un borde lateral de la imagen conjunta, la línea de delimitación presenta al menos una sección que no discurre en paralelo a ningún borde lateral de la imagen conjunta. Por lo tanto, al menos una sección de la línea de delimitación discurre, con respecto a un borde lateral de la imagen conjunta, con un ángulo predeterminado.

Por una "función no lineal" ha de entenderse que una evolución de la línea de delimitación de un área de

modificación y/o de una imagen presenta al menos una sección que es al menos parcialmente en forma de arco, es decir que presenta una curvatura distinta de cero.

5 Mediante la configuración de al menos una de las líneas de delimitación entre un área de modificación y un área no modificada como función no lineal o función lineal, no constante, puede representarse de manera mejorada para el conductor la representación de la imagen conjunta en determinadas áreas, en particular áreas críticas, lo que puede llevar a una representación aún más cercana a la realidad.

10 Además, la imagen conjunta puede presentar al menos una segunda área de modificación, diferente de la primera área de modificación, en la que al menos una de las diversas imágenes, preferiblemente una imagen distinta a la primera y la segunda imagen, esté modificada en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero y/o en una dirección de gran angular de las diversas imágenes de tal manera que su extensión de imagen esté reducida en esta dirección. La dirección de gran angular puede ser, a este respecto, la dirección de gran angular de la primera o segunda imagen o también una dirección de gran angular de la imagen modificada en cada caso.

15 Además, la unidad de cálculo puede estar adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes, que no incluye la primera y segunda imagen, en la imagen conjunta. La imagen superpuesta se fusionará preferiblemente en una posición, en la imagen conjunta, en la que están contenidas en la imagen conjunta áreas no críticas para la situación de conducción actualmente presente. Por ejemplo, se trata, en la marcha en línea recta a velocidad relativamente alta, de las áreas de la imagen conjunta en la proximidad del horizonte por detrás del vehículo o lateralmente delante del vehículo, y, en una operación de viraje, de las áreas de la imagen conjunta en el horizonte trasero. Por tanto pueden mostrarse, por ejemplo adaptadas a respectivas situaciones de conducción, áreas especialmente críticas alrededor de todo el vehículo de manera suficiente y con alta resolución o gran contenido informativo, lo que ayuda a ampliar la visión en el área alrededor del vehículo y mejora la ergonomía para el conductor del vehículo. Además puede aumentarse por tanto el contenido informativo de las áreas críticas, sin que se representen innecesariamente áreas no críticas.

30 Preferiblemente, la unidad de cálculo está adaptada para reunir todas las diversas imágenes para componer la imagen conjunta sin solución de continuidad inmediatamente adyacentes entre sí, de tal manera que todas las diversas imágenes tengan una perspectiva común. Esto conduce a una imagen conjunta que se percibe relativamente cercana a la realidad y en la que el conductor puede orientarse rápidamente. Además, esto conduce a que la imagen conjunta se perciba relativamente cercana a la realidad, también cuando la distorsión habitual en el espejo de gran angular o debida al objetivo gran angular está presente como siempre en el área de gran angular de la imagen y por tanto puede representarse una gran área de imagen. La representación cercana a la realidad o la orientación para el conductor en la imagen puede mejorarse, además, al estar presente una referencia del vehículo en la imagen conjunta. Esta referencia del vehículo puede ser un área del vehículo captada también por la unidad de captura de imágenes (por ejemplo borde del maletero, área lateral de la cabina del conductor o similar) o una correspondiente referencia del vehículo superpuesta posteriormente a la imagen.

40 A la orientación sencilla y sin confusión en la imagen contribuye también el hecho de que las diversas imágenes estén reunidas de modo que se alinean con respecto a su extensión en la dirección longitudinal y en la dirección de gran angular. De este modo da la impresión de una única imagen, que tiene diferentes resoluciones según el área de imagen, pero que no se diferencia esencialmente por lo demás en el caso de una imagen de gran angular con el centro de la imagen en la parte no distorsionada de la imagen conjunta, es decir la que proviene de la primera imagen, pero que, en comparación con esta imagen (captada) sin procesar, está comprimida en la dirección a lo ancho de la imagen, que corresponde a la dirección de gran angular y es esencialmente perpendicular al eje longitudinal del vehículo, y/o en la dirección longitudinal de la imagen, que es paralela al eje longitudinal del vehículo.

50 Así, mediante la representación de acuerdo con la invención puede representarse tanto la gran área de visión del espejo de gran angular como, tal como está habituado el conductor, el área de visión del espejo principal si distorsión significativa. Además pueden representarse para el conductor otras áreas del entorno del vehículo, a fin de ampliar la visión en el área del entorno del vehículo y preferiblemente mostrar o indicar áreas críticas, condicionadas por la situación de conducción.

55 Por "gran angular" se entiende habitualmente un ángulo de visión que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, lo que corresponde habitualmente a ángulos de visión de más de 40 - 50°. Además, por perspectiva común se entiende que las direcciones de visión entre las diversas imágenes son esencialmente idénticas, es decir, la primera imagen y la segunda imagen no están giradas una respecto a la otra, por ejemplo, o dispuestas boca abajo. Como "dirección de gran angular" se entiende en lo sucesivo una dirección horizontal y por regla general paralela al suelo, a lo largo de la cual reproduce un objetivo o espejo gran angular en un modo de gran angular.

65 Por distorsión óptica se entiende un error de reproducción geométrica de los sistemas ópticos, que provoca una variación local del a escala de reproducción. La variación de la escala se basa en una variación del aumento a medida que aumenta la distancia del elemento de imagen con respecto al eje óptico. Por ejemplo, al usar equipos de gran angular para la captura de imágenes se produce por tanto la denominada distorsión en forma de tonel, en la

que el aumento disminuye hacia los márgenes del campo de imagen. En la distorsión en forma de tonel sucede, de manera correspondiente, que la distorsión en el centro de la imagen es relativamente reducida y apenas perceptible, es decir que la distorsión corresponde allí esencialmente a la percepción que se obtiene mediante la percepción natural del ojo humano.

5 Para generar la primera imagen y la segunda imagen es concebible que la segunda imagen se genere en todas las direcciones de imagen como imagen de gran angular o también que tenga al menos una dirección de gran angular. La dirección de gran angular es, a este respecto, al menos la dirección horizontal que es esencialmente perpendicular al eje longitudinal del vehículo comercial ligero.

10 Las diversas imágenes con la al menos una primera imagen y la segunda imagen pueden captarse mediante la unidad de captura de dos modos ventajosos diferentes.

15 Así, según una forma de realización preferida, es posible que la unidad de captura incluya una unidad de grabación común, como por ejemplo un sensor de imágenes o una cámara, que por medio de un equipo de gran angular graba una imagen que incluye tanto el campo de visión del espejo principal como el campo de visión del espejo de gran angular. En este caso, el campo de visión del espejo principal se sitúa preferiblemente en el área central de la imagen grabada, de modo que está esencialmente sin distorsionar. En una forma de realización preferida, en este caso el ángulo de imagen puede ser prácticamente un ángulo de imagen de 180°, es decir que pueden usarse por ejemplo objetivos de ojo de pez o similares para generar la imagen. En esta forma de realización preferida está prevista además una unidad de conversión que puede estar integrada, por ejemplo, en la unidad de cálculo o también en la unidad de captura, y que separa la imagen conjunta grabada por la unidad de grabación en las diversas imágenes.

25 Según una forma de realización preferida alternativa están previstas varias unidades de grabación, que captan en cada caso al menos una de las diversas imágenes. Por ejemplo, para la primera imagen y la segunda imagen está prevista en cada caso una unidad de grabación, de modo que están presentes al menos una primera unidad de grabación y una segunda unidad de grabación. En este caso, la primera unidad de grabación para la primera imagen puede tener un ángulo de imagen que corresponde al de la percepción natural del ojo humano, mientras que la segunda unidad de grabación puede ser un equipo de gran angular. Para las unidades de grabación pueden usarse, a su vez, por ejemplo cámaras o sensores de imagen.

30 Según una forma de realización ventajosa, la primera imagen tiene un cono visual virtual de 40 - 50°, que es el correspondiente al del ojo humano. En función de la generación de la primera imagen puede suceder que un área central que corresponde a este cono visual virtual sea extraída de una imagen de gran angular, o que se use un objetivo con un correspondiente ángulo de imagen 40 - 50° para la generación en especial de la primera imagen. Esto significa que la primera imagen le ofrece una impresión esencialmente no distorsionada al conductor.

35 Además, para las demás imágenes pueden estar previstas unidades de grabación en cada caso independientes, que captan en cada caso al menos una imagen adicional con áreas de visión adicionales, que pueden ser procesadas por la unidad de cálculo para componer la imagen conjunta. Por ejemplo, las áreas de visión adicionales comprenden al menos parcialmente el campo de visión de un espejo de proximidad (campo de visión V) y/o al menos parcialmente el campo de visión de un espejo delantero (campo de visión VI).

45 La generación de las diversas imágenes puede producirse mediante unidades de grabación adecuadas, como por ejemplo cámaras o sensores de imagen. Es concebible prever una única unidad de grabación con una o varias subunidades, tales como sensores de imagen individuales, o una o varias unidades de grabación independientes entre sí, dispuestas por separado en el vehículo. Al menos una de las unidades de grabación o de las subunidades está adaptada para la generación de una imagen con gran angular, que en caso necesario puede incluir la primera y la segunda imagen o solo la segunda imagen. Además, al menos una de las unidades de grabación o de las subunidades puede estar adaptada para la generación de una imagen con un área más amplia del entorno del vehículo, que al menos parcialmente no forma parte de la primera y segunda imagen.

50 Si preferiblemente la segunda imagen solo se procesa en una dirección, cuando se reúne con la primera imagen, preferiblemente en la dirección que es perpendicular al plano central del vehículo comercial ligero, la impresión natural tras reunir las imágenes es especialmente favorable, de modo que no son necesarios tiempos de adaptación largos para el conductor para acostumbrarse a la imagen y para la orientación con respecto a la posición del vehículo en relación con un posible obstáculo mostrado en la imagen. Es decir, el conductor prácticamente no nota la modificación durante la observación. A ello contribuye en particular también la alineación de las imágenes a lo largo de la dirección del eje longitudinal del vehículo comercial ligero.

55 Si además la imagen que se encuentra en el área de imagen superior o inferior de la imagen conjunta se procesa solamente en una dirección, cuando se reúne con las demás imágenes, preferiblemente en la dirección paralela al plano central del vehículo comercial ligero, la impresión natural una vez reunidas las imágenes es especialmente favorable, de modo que no son necesarios tiempos de adaptación largos para el conductor para acostumbrarse a la imagen y para la orientación con respecto a la posición del vehículo e relación con un posible obstáculo.

Según una forma de realización preferida, una de las diversas imágenes o la imagen grabada conjuntamente incluye un Área lateral y/o Área frontal del vehículo comercial ligero. A continuación, la primera y/o la segunda imagen puede(n) adaptarse o modificarse mediante la unidad de cálculo o la unidad de conversión de tal manera que el área lateral del vehículo comercial ligero y/o el área frontal del vehículo comercial ligero grabada(s) se muestra(n) en la imagen conjunta, que es representada por medio de la unidad de visualización en la cabina del conductor. Es concebible reproducir el área lateral con la primera imagen o extraer la primera imagen de la imagen grabada conjuntamente de modo que el área lateral del vehículo comercial ligero esté incluida en la primera imagen, y reunir las diversas imágenes entonces en la imagen conjunta de modo que la segunda imagen sea contigua al lado de la primera imagen opuesto al área lateral del vehículo comercial ligero en la primera imagen. Además, el área frontal del vehículo puede estar incluida en una de las diversas imágenes de la imagen conjunta.

También es posible, sobre todo en el caso de la grabación por separado de la primera y segunda imagen, que el área lateral del vehículo comercial ligero esté incluida en la segunda imagen y reunir las imágenes a continuación de modo que se muestre el área lateral del vehículo comercial ligero, a continuación el área esencialmente no distorsionada de la primera imagen con el campo de visión del espejo principal y a continuación de ello en este orden el área distorsionada de la segunda imagen con el campo de visión del espejo de gran angular, siendo necesaria una modificación mediante la unidad de cálculo preferiblemente en este caso solamente entre el área distorsionada de la segunda imagen y la primera imagen, mientras que el área lateral del vehículo, dado que puede representarse esencialmente sin distorsionar en el caso de una posición favorable en la imagen de gran angular, simplemente se superpone. No obstante, también es concebible prever en este caso dos áreas de transición, de modo que la primera imagen se incrusta esencialmente en un área central de la segunda imagen y en cada área de transición en la dirección de gran angular tiene lugar una modificación de la segunda imagen.

Las diversas imágenes se reúnen alineadas con respecto a la dirección longitudinal del vehículo, por tanto con respecto a la vista en la dirección que se extiende en una dirección esencialmente paralela al eje longitudinal del vehículo, de modo que el horizonte y el principio conjunto están presentes junto a la cabina del conductor. Esto conduce a imágenes conjuntas habituales, rectangulares, en las que el conductor puede orientarse fácilmente. Precisamente cuando las diversas imágenes se graban mediante una unidad de grabación común, esto es fácil de implementar, ya que las diversas imágenes se alinean sin más del modo deseado.

En una configuración, la unidad de captura presenta una unidad de grabación común para la grabación de una imagen que incluye las diversas imágenes, y una unidad de conversión que extrae las diversas imágenes de la imagen grabada. Por tanto, las diversas imágenes presentan ya una perspectiva común.

En otra configuración, al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen inferior en cada caso adyacente a la primera imagen y adyacente a la segunda imagen y limita con la primera área de modificación en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero.

En otra configuración, al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen inferior en cada caso adyacente solamente a la primera imagen y limita en la dirección de gran angular con la primera área de modificación.

En otra configuración, al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área de imagen inferior en cada caso adyacente solamente a la primera imagen y se solapa al menos parcialmente a la segunda área de modificación.

En otra configuración, al menos una segunda área de modificación se sitúa en un área lateral de imagen contraria a la segunda imagen, por ejemplo adyacente solamente a la primera imagen.

En una forma de realización preferida, la unidad de cálculo está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes a la imagen conjunta, en la están reunidas la al menos primera imagen y la segunda imagen sin solución de continuidad inmediatamente contiguas entre sí. La imagen fusionada puede no estar relacionada por ejemplo con la primera y segunda imagen, de modo que la imagen conjunta resultante no tiene perspectiva común. El área del entorno de vehículo que incluida en la imagen fusionada puede elegirse, por ejemplo, en función de la situación de conducción del vehículo comercial ligero. Por ejemplo, en caso de marcha hacia adelante lenta, puede fusionarse el campo de visión de un espejo delantero o, en caso de marcha en curva, puede fusionarse el área que se encuentra inmediatamente junto al vehículo comercial ligero, por ejemplo el campo de visión de un espejo de proximidad.

En una configuración preferida, la al menos una de las diversas imágenes que se superpone a la imagen conjunta se fusiona sin procesar, es decir está prevista sin área de modificación. En otra configuración, está prevista al menos una segunda área de modificación en la al menos una de las diversas imágenes, que se superpone a la imagen conjunta.

En una configuración preferida, en la que la unidad de cálculo está adaptada para superponer en la imagen conjunta

al menos una de las diversas imágenes, que no es la primera imagen y no es la segunda imagen, la unidad de captura presenta una unidad de grabación común que capta la primera imagen y/o la segunda imagen así como al menos una de las imágenes que se superponen a la imagen conjunta. Es decir, que la unidad de cálculo, a partir de la imagen captada por la unidad de grabación conjunta, usa una o varias áreas correspondientes a la primera imagen y/o segunda imagen para la imagen conjunta y, adicionalmente, usa un área de imagen adicional de las mismas, que se fusiona con la imagen conjunta de manera superpuesta.

En otra configuración, las áreas de modificación y/o las diversas imágenes están indicadas mediante líneas de delimitación que se visualizan de manera visible en la imagen conjunta. Las líneas de delimitación de las imágenes, como ya se ha explicado en referencia a las líneas de delimitación de las áreas de modificación, describen una función no lineal o una función lineal, no constante. En una configuración preferida, las líneas de delimitación entre las diversas imágenes coinciden con las líneas de delimitación entre un área de modificación y un área no modificada. También puede elegirse la forma de las líneas de delimitación en función de la situación de conducción del vehículo comercial ligero, de modo que por ejemplo en una marcha en curva pueda tener lugar una adaptación de una línea de delimitación lineal constante a una línea de delimitación no lineal o lineal no constante, con el fin de ampliar brevemente el campo de visión por ejemplo en un área crítica para la presente situación de conducción.

La modificación en las áreas de modificación puede producirse, por ejemplo, suprimiendo en la respectiva imagen, en la que se encuentra el área de modificación que hay que modificar, cada  $n$ -ésima fila de píxeles, cuando se discurre en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal. A este respecto,  $n \geq 2$ . Otra posibilidad preferida para la modificación es mantener cada  $k$ -ésima fila de píxeles, siendo  $k \geq 2$ . Así pueden eliminarse por ejemplo en cada caso dos filas de píxeles consecutivas y mantenerse cada tercera fila de píxeles.

Según una forma de modificación especialmente sencilla,  $n$  o  $k$  es a este respecto constante por toda la anchura de imagen que ha de representarse (en la dirección de gran angular) y/o por toda la altura de imagen que ha de representarse (en la dirección longitudinal) de la imagen.

La dirección de gran angular es, a este respecto, una dirección de apertura angular que se representa en la segunda imagen y que aparece en la segunda imagen esencialmente en una dirección a lo ancho de la imagen.

También es posible efectuar solamente en un área de la respectiva imagen la modificación mediante la unidad de cálculo. Alternativamente, puede realizarse por toda la anchura y/o altura que ha de representarse de la respectiva imagen de modificación.

Alternativamente a esto, es posible que  $n$  o  $k$  sea variable por el área que ha de modificarse de la respectiva imagen, que constituye el área de modificación. En este caso se usa preferiblemente cerca del vehículo una  $n$  mayor, que se vuelve menor a medida que aumenta la distancia con respecto al vehículo. O bien se usa una  $k$  superior a medida que aumenta la distancia con respecto al vehículo, es decir en ambos casos el adelgazamiento es más intenso lejos del vehículo. A este respecto, la disminución de  $n$  o el incremento de  $k$  puede realizarse de manera continua o también por etapas.

La supresión de filas de píxeles es una posibilidad sencilla y económica, así como una posibilidad que requiere relativamente poco esfuerzo de cálculo, para comprimir la respectiva imagen en el área de transición y el área de gran angular distorsionada y, aun así, conservar una adaptación al ángulo de imagen y con ello la distorsión de la primera imagen.

Alternativa o adicionalmente, las áreas de modificación pueden presentar un gran número de líneas de modificación, que se extienden por toda el área de modificación. La modificación de las áreas de modificación puede realizarse, como ya se ha explicado a modo de ejemplo en referencia a las filas de píxeles, por ejemplo, de tal manera que se supriman aquellos píxeles por los que pasan las líneas de modificación. De manera análoga pueden mantenerse aquellos píxeles por los que no pasan las líneas de modificación. Las líneas de modificación pueden describir funciones lineales, constantes, funciones no lineales o funciones lineales, no constantes. En una configuración preferida, las líneas de modificación discurren en paralelo a la línea de delimitación de la respectiva área de modificación.

Mediante el uso de diferentes sensores de imagen para las respectivas imágenes o diferentes cámaras o subunidades de grabación es posible generar las diversas imágenes con diferentes resoluciones o resoluciones angulares, siendo la resolución o resolución angular de la primera imagen preferiblemente mayor que la resolución o resolución angular de la segunda imagen. Esto se corresponde igualmente con aquello a lo que el conductor está habituado en los espejos principal y de gran angular convencionales, concretamente una representación más nítida en el espejo principal que en el espejo de gran angular. Además puede reproducirse entonces en el área cercada al vehículo con mayor precisión. También la modificación de la segunda imagen lleva a una especie de reducción de la resolución en el área procesada.

Según una forma de realización preferida, la dirección de gran angular es esencialmente perpendicular al eje longitudinal del vehículo comercial ligero y horizontal. Esto se corresponde con las direcciones que habitualmente se

representan ahora mediante un espejo de gran angular.

5 Mediante la modificación de la imagen conjunta en las áreas de modificación pueden representarse los campos de visión indicados con solamente una distorsión reducida, con lo cual al observador se le puede mostrar una imagen del entorno del vehículo prácticamente cercana a la realidad, en particular de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria. Además pueden taparse áreas no críticas para la situación de conducción actual de manera controlada en la imagen conjunta por áreas críticas, con lo cual se dirige la atención del conductor a las mismas.

10 Con respecto a la unidad de visualización en la cabina del conductor es ventajoso, desde el punto de vista de la ergonomía, disponer la unidad de visualización en la columna A. Esto corresponde esencialmente a la posición donde el conductor de un vehículo comercial ligero espera un sistema de visión indirecta para los campos de visión II y IV establecidos. Esta unidad de visualización puede realizarse preferiblemente mediante una pantalla o también mediante una proyección directamente en, por ejemplo, la columna A u otro componente estructural del vehículo.

15 Evidentemente es posible prever un sistema de visión tanto para el área lateral del conductor como para el área lateral del copiloto o también solamente para uno de los dos lados. Si se utiliza un sistema de visión en ambos lados, esto puede combinarse en un sistema, de modo que por ejemplo la unidad de cálculo se utilice para ambos lados, o bien pueden utilizarse dos sistemas totalmente independientes uno de otro.

## 20 Breve descripción de las figuras

A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo con ayuda de las figuras adjuntas, en las cuales:

- 25 la figura 1 muestra un sistema de visión de acuerdo con la invención;
- la figura 2 muestra los campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular a ambos lados de un vehículo comercial ligero y los campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo delantero y de un espejo de proximidad en una vista en planta esquemática;
- 30 la figura 3 ilustra el cono visual virtual grabado por las unidades de grabación de un vehículo comercial ligero en una vista en planta esquemática;
- la figura 4 es una vista a modo de ejemplo con una unidad de grabación conjunta para la primera y la segunda imagen;
- la figura 5 representa una visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- 35 la figura 6 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 7 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 8 representa una visualización a modo de ejemplo de la unidad de visualización;
- la figura 9 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 10 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- 40 la figura 11 representa una visualización a modo de ejemplo de la unidad de visualización;
- la figura 12 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 13 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 14 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 15 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- 45 la figura 16 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 17 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 18 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización;
- la figura 19 representa otra visualización de acuerdo con la invención a modo de ejemplo de la unidad de visualización;
- 50 la figura 20 representa otra visualización de acuerdo con la invención en la unidad de visualización en marcha en línea recta; y
- la figura 21 representa una visualización modificada, partiendo de la visualización de la figura 20, de unidad de visualización en marcha en curva.

## 55 Descripción de formas de realización preferidas

La figura 1 muestra un sistema de visión 10 de acuerdo con la invención para un vehículo comercial ligero en representación esquemática. El sistema de visión 10 incluye una unidad de visualización 20 para la representación de campos de visión establecidos de manera reglamentaria de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero. En la representación esquemática de la figura 1 no se muestra la posición de la unidad de visualización 20 en la cabina del conductor del vehículo comercial ligero.

65 La unidad de visualización 20 recibe datos de una unidad de cálculo 38, a la que se suministran a su vez datos de entrada desde una unidad de captura 40. La unidad de captura 40, que se compone, en una forma de realización, de cuatro unidades de grabación 41, 42, 43, 44, como por ejemplo cámaras, está diseñada de tal manera que se generan una primera imagen y una segunda imagen, que tienen ángulos de imagen diferentes, desde las unidades



de grabación 41, 42 y varias imágenes adicionales desde las unidades de grabación 43, 44. En la forma de realización representada, la primera cámara o unidad de grabación 41 graba una primera imagen, que incluye el campo de visión del espejo principal y preferiblemente se graba con mayor resolución y esencialmente no distorsionada, es decir con un ángulo de imagen que corresponde al ángulo de imagen de la percepción natural del ser humano, mientras que la cámara o unidad de grabación 42 genera una segunda imagen que presenta al menos una dirección de gran angular con un ángulo de imagen mayor que el de la percepción natural del ojo y reproduce el campo de visión de un espejo de gran angular (campo de visión IV). Además, la tercera cámara o unidad de grabación 43 graba una imagen adicional, que incluye por ejemplo el campo de visión del espejo delantero, y la cuarta cámara o unidad de grabación 44 graba una imagen adicional que incluye por ejemplo el campo de visión del espejo de proximidad. En lugar de las cámaras es concebible también que las unidades de grabación 41, 42, 43, 44 estén formadas por diversos sensores de imagen o similares.

Si el sistema de visión de acuerdo con la invención se usa a ambos lados del vehículo, entonces están previstas (no representadas en la figura 1) correspondientes cámaras u otras unidades de grabación adicionales así como dado el caso una unidad de visualización adicional, independiente, para el segundo lado del vehículo comercial ligero. Alternativamente, las imágenes de los respectivos lados del vehículo comercial ligero también pueden representarse en una unidad de visualización conjunta, por ejemplo separadas por una línea. La unidad de cálculo 38 puede usarse, en caso necesario, de manera conjunta para ambos lados del vehículo o bien se prevé también una unidad de cálculo independiente para cada lado del vehículo.

En la figura 1 se indica además una forma de realización alternativa del sistema de visión de acuerdo con la invención mediante líneas discontinuas. En lugar de las unidades de grabación 41, 42, 43, 44, que constituyen la unidad de captura 40, la unidad de captura 40 está formada en este caso por una única unidad de grabación 45 común. Esta puede estar configurada, a su vez, por una cámara, un sensor de imágenes o similar. La unidad de grabación 45 capta en este caso una imagen, que presenta las diversas imágenes con la primera imagen, que incluye el campo de visión del espejo principal, y la segunda imagen, que incluye el campo de visión del espejo de gran angular, y por lo tanto está grabada preferiblemente con un equipo de gran angular, que tiene un gran ángulo de imagen. El ángulo de imagen puede ser, por ejemplo, de hasta 180°, es decir puede usarse, por ejemplo, un objetivo de ojo de pez. La imagen conjunta grabada mediante la unidad de grabación 45 se suministra entonces a una unidad de conversión 39, que en la forma de realización representada la figura 1 está integrada en la unidad de cálculo 38.

Alternativamente, la unidad de conversión 39 también podría estar asociada a la unidad de grabación 45, por ejemplo estar integrada en la pantalla, es decir en la unidad de visualización 20, o estar prevista como equipo independiente, conectado entre la unidad de grabación 45 y la unidad de cálculo 38.

La unidad de conversión 39 separa mediante procesamiento de imágenes la imagen grabada en la primera imagen, la segunda imagen y las diversas imágenes adicionales, extrayéndose la primera imagen preferiblemente del centro de la imagen de la imagen grabada conjuntamente mediante la unidad de grabación 45, puesto que esta área está esencialmente sin distorsionar y la imagen grabada conjuntamente está dirigida de tal manera que en el área situada en el centro de la imagen está reproducido el campo de visión del espejo principal. La segunda imagen se extrae entonces, por ejemplo, de manera inmediatamente adyacente a la primera imagen, de la imagen conjunta y concretamente de tal manera que abarca el área en el lado opuesta al vehículo comercial ligero adyacente a la primera imagen y tiene una extensión igual en la dirección a lo alto de la imagen, es decir correspondiente a la dirección vertical. La unidad de procesamiento 38 procesa, en esta forma de realización, de manera correspondiente la primera y segunda imagen y suministra la imagen procesada como imagen conjunta de la unidad de visualización 20 a la pantalla. A este respecto, la imagen grabada conjuntamente puede descomponerse en la primera imagen, la segunda imagen y las diversas imágenes adicionales, o bien puede ser que la cobertura global de las imágenes grabadas sea mayor que la de la imagen combinada, de modo que una parte de las imágenes grabadas no se use.

La figura 2 muestra una parte de los campos de visión que han de representarse en torno a un vehículo comercial ligero 1. Se trata, por ejemplo, de un campo de visión 51 (campo de visión II) de un espejo principal del lado izquierdo, un campo de visión 52 (campo de visión IV) de un espejo de gran angular del lado izquierdo, un campo de visión 61 de un espejo principal del lado derecho y un campo de visión 62 de un espejo principal del lado derecho. Además, se trata de un campo de visión 63 (campo de visión VI) de un espejo delantero y un campo de visión 64 (campo de visión V) de un espejo de proximidad. Naturalmente, el sistema de visión para un vehículo comercial ligero 1 también puede utilizarse solamente en un lado del vehículo comercial ligero, es decir, por ejemplo, el sistema de visión 10 puede utilizarse solamente en el lado del vehículo comercial ligero con peor visión, es decir en el caso de una posición del conductor en el lado izquierdo, el lado derecho del vehículo comercial ligero, reproduciendo solamente los campos de visión 61, 62 del lado derecho por medio de un sistema de visión 10 en una unidad de visualización 20, mientras que por ejemplo para el lado del conductor, se usan en este caso, en el caso de una posición del conductor en el lado izquierdo del vehículo comercial ligero, medios convencionales para visión indirecta, tales como espejos.

Las figuras 3 y 4 muestran esquemáticamente los ángulos de imagen grabados por las unidades de grabación 41, 42, 43, 44, 45.

En la forma de realización en la que están previstas para la primera o segunda imagen unidades de grabación 41, 42 independientes (figura 3), la cámara (unidad de grabación) 42 está adaptada para generar una segunda imagen que presenta un ángulo de imagen que es mayor que el grabado mediante la cámara (unidad de grabación) 41. Esto se indica esquemáticamente en la figura 3 mediante el cono visual 46 de la segunda cámara 42 o el cono visual 47 de la primera cámara 41. Tal como puede observarse en la figura 3, las cámaras 41, 42 pueden estar dispuestas preferiblemente de modo que captan también un área lateral del vehículo 3. A este respecto basta con que una de las dos cámaras 41, 42 esté dispuesta de manera correspondiente. Esto hace posible grabar un área lateral del vehículo comercial ligero 3 (en la figura 3 está representado el sistema a modo de ejemplo para el lado izquierdo del vehículo comercial ligero) y visualizarse en la imagen conjunta representada en la unidad de visualización 20. El área lateral del vehículo comercial ligero 3 se muestra esquemáticamente en la vista en planta de la figura 3. Además, tal como se muestra en la figura 3, la cámara (unidad de grabación) 43 está adaptada para generar una imagen adicional que incluye el campo de visión del espejo delantero, y la cámara (unidad de grabación) 44 está adaptada para generar una imagen adicional que capta el campo de visión del espejo de proximidad. La cámara 43 capta, a este respecto, un cono visual 48 y la cámara 44 capta un cono visual 49.

La figura 4 muestra alternativamente una forma de realización en la que una única unidad de grabación 45, como por ejemplo una cámara, capta un cono visual 48, que incluye tanto el cono visual 46 (virtual) como el cono visual 47 (virtual). El cono visual 48 es, por tanto, un cono visual grabado con un fuerte gran angular, en el que, tal como se indica esquemáticamente en la figura 4, el cono visual 47 (virtual), que ha de abarcar el área de visión del espejo principal, se sitúa esencialmente en el centro de la imagen (centro del cono visual). El área lateral del vehículo comercial ligero 3 también se reproduce igualmente.

Las figuras 5 a 21 muestran a modo de ejemplo y esquemáticamente varias configuraciones de una imagen conjunta 21, que se representa en la unidad de visualización 20.

La imagen 21 conjunta mostrada en la unidad de visualización 20 de la figura 5 incluye una primera imagen 22, que es generada por la primera cámara 41 y su cono visual 47 o se ha extraído a partir de la imagen grabada conjuntamente por la unidad de grabación 45 de manera correspondiente al cono visual 48, y en concreto, preferiblemente, a partir de la parte en gran medida no distorsionada de la imagen grabada conjuntamente, que se encuentra en el centro de la imagen. Además, la imagen conjunta 21 incluye una segunda imagen 23, que se ha generado sobre la base de la imagen generada, por ejemplo, por la cámara 42 o a partir de la parte más distorsionada o notablemente distorsionada de la imagen grabada conjuntamente de manera correspondiente al cono visual 46, y concretamente de modo que se usa su área opuesta al vehículo con un ángulo de imagen o al menos una distorsión mayor que la distorsión de la primera imagen. Esto significa que la segunda imagen 23 está en principio más distorsionada que la imagen 22. La primera imagen 22 y la segunda imagen 23 pueden representar además imágenes captadas por dos unidades de grabación 41, 42 diferentes.

La imagen conjunta 21 de la figura 5 contiene además una imagen 25 adicional, que está dispuesta en el área de imagen superior de la imagen conjunta 21 adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo, a la primera imagen 22 y a la segunda imagen 23, y una imagen 27 adicional, que está dispuesta en el área de imagen inferior de la imagen conjunta 21 adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo, a la primera imagen 22 y la segunda imagen 23. Las imágenes 22, 23, 25, 27 forman así la imagen conjunta 21, que en la forma de realización a modo de ejemplo de la figura 5 tienen, todas, una perspectiva común. Por ejemplo, la imagen 25 representa una vista de horizonte hacia atrás o el área trasera del vehículo y la imagen 27 representa un área cercana a un área trasera a la cabina del vehículo, por ejemplo los huecos para las ruedas.

Las áreas sombreadas en los dibujos muestran que estas áreas de las imágenes respectivas están modificadas. Así, las imágenes 23, 24, 25 mostradas en la figura 5 están sombreadas e indican con ello que las imágenes 23, 24, 25 enteras están modificadas en cada caso. Así, la imagen conjunta 21 incluye una primera área de modificación 24, en la que la distorsión de la segunda imagen 23 difiere poco de la distorsión de la primera imagen 22 y que al mismo tiempo está adelgazada, y por tanto acortada, por lo que respecta a su extensión en la dirección a lo ancho de la imagen (dirección izquierda-derecha en la figura 5). Esto puede suceder por que en la dirección de gran angular, que en la figura 5 es al menos una dirección izquierda-derecha, se suprime cada enésima fila de píxeles de la segunda imagen 23.

Además, las imágenes 24, 25 están modificadas en su dirección longitudinal de la imagen (dirección arriba-abajo en la figura 5), en particular adelgazadas y acortadas. Así, la imagen conjunta 21 incluye una segunda área de modificación 26, que está dispuesta en la imagen 25. La imagen 25 está modificada en la segunda área de modificación 26 en la dirección longitudinal, que en la figura 5 es al menos una dirección arriba-abajo, por ejemplo de tal manera que se suprime cada enésima fila de píxeles de la imagen 25. De manera similar, la imagen conjunta 21 incluye una segunda área de modificación 28 adicional, que está dispuesta en la imagen 27. La imagen 27 está modificada en la segunda área de modificación 28 en la dirección longitudinal, que en la figura 5 es al menos una dirección arriba-abajo, por ejemplo de tal manera que se suprime cada enésima fila de píxeles de la imagen 25.

Además, como puede observarse en la figura 5, las imágenes 22, 23, 25, 27 se han compuesto de tal modo que tanto en la dirección izquierda-derecha como en la dirección arriba-abajo las imágenes se alinean esencialmente y

representan así la imagen conjunta 21.

Debido a que las imágenes 23, 25, 27 se modifican de manera correspondiente a que, por ejemplo, la distorsión de la segunda imagen 23 se mantiene próxima a la de la primera imagen 22, es posible establecer una transición uniforme entre un área poco distorsionada y una muy distorsionada (de izquierda a derecha en la figura 5) y una transición uniforme entre un área poco distorsionada y una muy distorsionada (de arriba abajo en la figura 5). Esto ha resultado ser muy ventajoso desde el punto de vista de la ergonomía para el manejo del sistema de visión y la orientación para el conductor, en particular con respecto a posibles obstáculos que se representen en la imagen conjunta 21, en particular, cuando aun así se representa en un espacio pequeño toda el área de visión del espejo de gran angular y la primera y segunda imagen están reunidas de manera coherente y de forma que pasan de manera continua la una a la otra, de modo que las imágenes permanecen en la dirección de gran angular prácticamente sin solución de continuidad y también se alinean a lo largo de la dirección perpendicular a la misma, que corresponde a la dirección del eje longitudinal del vehículo.

Con respecto a la figura 5 cabe señalar que la primera área de modificación 24 y las segundas áreas de modificación 26, 28 se extienden en cada caso a lo largo de toda la imagen 23, 25, 27 en la dirección de gran angular o en la dirección longitudinal. Sin embargo, ha de hacerse constar expresamente que la primera área de modificación 24 y las segundas áreas de modificación 26, 28 solo pueden abarcar parcialmente la respectiva imagen 23, 25, 27. Así, por ejemplo la primera área de modificación 24 puede ser menor en su extensión en la dirección de gran angular que la extensión en la dirección de gran angular de la correspondiente segunda imagen 23, que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular. Lo mismo sucede para las segundas áreas de modificación 26, 28, que en su extensión en la dirección longitudinal puede ser menores que la extensión en la dirección longitudinal de las correspondientes imágenes 23, 25. Preferiblemente, la primera área de modificación 24 y las segundas áreas de modificación 26, 28 limitan en una imagen adyacente a la respectiva imagen.

En la visualización a modo de ejemplo de la figura 5, las imágenes 25, 27 y también las segundas áreas de modificación 26, 28 se extienden por toda la anchura de la imagen conjunta 21, de modo que las segundas áreas de modificación 26, 28 limitan en cada caso con las imágenes 22, 23 y la primera área de modificación 24 en la dirección longitudinal.

La figura 6 muestra otro ejemplo de una visualización en la unidad de visualización 20. En la visualización a modo de ejemplo de la figura 6, las imágenes 25, 27 y también las segundas áreas de modificación 26, 28 se extienden únicamente por la anchura de la primera imagen 22, de modo que las segundas áreas de modificación 26, 28 limitan en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero en cada caso solo con la primera imagen 22 y en la dirección de gran angular con la primera área de modificación 24.

La figura 7 muestra otro ejemplo de una visualización en la unidad de visualización 20. La imagen conjunta de la figura 7 se diferencia de la imagen conjunta 21 de la figura 6 en que la imagen 25 y la segunda área de modificación se sitúan en un área lateral de la imagen junto a la primera imagen 22. Además, en la figura 7 está representado que tanto la segunda área de modificación 26 y la segunda área de modificación 28 como la segunda área de modificación 26 y la primera área de modificación 24 se solapan al menos parcialmente.

La figura 8 muestra esquemáticamente una visualización a modo de ejemplo de una imagen conjunta 21, en la que, preferiblemente en un lugar no crítico, se fusiona una imagen 29, por ejemplo la imagen captada por la cámara (unidad de grabación) 43 o 44, y se superpone a la imagen 22 y 23 al menos parcialmente. La imagen 29 fusionada está prevista en el ejemplo de la figura 8 sin un área de modificación y no se encuentra en relación directa con las imágenes 22 y 23, es decir que la imagen 29 no tiene perspectiva común con las imágenes 22 y 23.

La figura 9 muestra una forma de realización análoga a la figura 8 de la visualización de la imagen conjunta 21, en la que la imagen 29 está fusionada arriba a la derecha. De acuerdo con la figura 9, la imagen 29 fusionada está provista de una segunda área de modificación 30, que se extiende esencialmente en una dirección a lo ancho de la imagen 29 (dirección izquierda-derecha). Por ejemplo, la imagen 29 incluye al menos una parte del campo de visión de un espejo delantero (campo de visión VI).

La figura 10 muestra una forma de realización análoga a la figura 9 de la visualización de la imagen conjunta 21, en la que la imagen 29 está fusionada abajo a la derecha. De acuerdo con la figura 10, la imagen 29 fusionada está provista de una segunda área de modificación 30, que se extiende esencialmente en una dirección longitudinal de la imagen 29 (dirección arriba-abajo). Por ejemplo, la imagen 29 incluye al menos una parte del campo de visión de un espejo de proximidad (campo de visión V). En algunas formas de realización, la imagen conjunta 21 puede presentar tanto la imagen 29 fusionada con la segunda área de modificación 30 de la figura 9 como la imagen 29 fusionada con la segunda área de modificación 30 de la figura 10.

En la figura 11 se muestra, a modo de ejemplo, que la segunda imagen 23 está modificada por medio de la primera área de modificación 24 tanto en la dirección de gran angular como en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero. Por tanto, la extensión de la segunda imagen 23 en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero es menor que la extensión global de la imagen conjunta 21 en esta dirección.

En las figuras 5 a 11, las transiciones o líneas de delimitación entre áreas de modificación 24, 26, 28, 30 y un área no modificada y las transiciones o líneas de delimitación entre las diversas imágenes 23, 25, 27, 29 no están visualizadas sobre la imagen conjunta 21 por medio de, por ejemplo, una línea. Es decir que las transiciones o líneas de delimitación representadas en las figuras 5 a 11 no son visibles para el observador de la imagen conjunta 21.

5 La figura 12 representa una configuración análoga a la figura 9 de la visualización de la imagen conjunta 21, en la que la transición entre la primera área de modificación 24 y un área no modificada se visualiza mediante una línea de delimitación 31 discontinua. Además, la transición entre la imagen 29 y las imágenes 22 y 23 se representa mediante una línea de delimitación 33 discontinua. Además, en la figura 12 se muestra que la segunda área de  
10 modificación 30 que se encuentra en la imagen 29 está indicada mediante otra línea de delimitación 31 discontinua. Del mismo modo, la primera imagen 22 puede visualizarse con respecto a la segunda imagen 23 mediante una línea de delimitación discontinua, que coincide, en el ejemplo mostrado en la figura 12, con la línea de delimitación 31. En lugar de líneas de delimitación 31, 33 discontinuas pueden usarse líneas continuas, líneas de puntos, líneas de rayas y puntos o cualquier otra forma de representación para las líneas, con el fin de separar visualmente áreas de  
15 modificación o imágenes von las áreas no modificadas adyacentes o imágenes adyacentes.

Las figuras 13 a 18 representan otros ejemplos de visualizaciones en las que las líneas de delimitación 31, visibles o no visibles para el observador, describen entre las áreas de modificación y el área no modificada una función no lineal o una función lineal, no constante.

20 En la figura 13 está representado que la línea de delimitación 31 entre la primera área de modificación y el área no modificada de la segunda imagen 23 es en forma de arco. En este ejemplo, la línea de delimitación 33 entre la primera imagen 22 y la segunda imagen 23 está representada como función lineal, constante, pudiendo ser la línea de delimitación en otras configuraciones no lineal o línea, no constante. En particular, la primera área de  
25 modificación 24 en la visualización de la figura 13 está configurada de manera esencialmente convexa.

En la figura 13 puede observarse, además, que el área de modificación 24 presenta una multitud de líneas de modificación 24A, a lo largo de las cuales se efectúa la modificación de la respectiva imagen. Las líneas de modificación 24A se extienden en el ejemplo representado en paralelo al eje longitudinal del vehículo y no discurren por tanto en paralelo a la línea de delimitación 31.

30 En la figura 14 se muestra que la línea de delimitación 31 no se extiende completamente desde el límite superior de la imagen conjunta 21 hasta el límite inferior de la imagen conjunta 21, tal como es el caso en la figura 13, sino que la línea de delimitación 31 está configurada en forma de arco y se extiende desde el límite superior de la imagen conjunta 21 hasta un límite lateral de la imagen conjunta 21. Las líneas de modificación 24A de la imagen conjunta 21 representada en la figura 14 describen en cada caso una función lineal, no constante y no discurren en paralelo a la línea de delimitación 31.

35 En la figura 15, la primera área de modificación 24 está configurada de manera esencialmente cóncava y está prevista una segunda área de modificación 26, que se extiende esencialmente en una dirección de gran angular y se solapa con la primera área de modificación 24 al menos parcialmente. La línea de delimitación 31 de la segunda área de modificación 26 es en forma de arco, de modo que la segunda área de modificación 26 está configurada de manera esencialmente convexa. Las líneas de modificación 26A de la segunda área de modificación 26 de la figura  
40 15 describen una función lineal, no constante y discurren esencialmente en la dirección de gran angular de la segunda imagen 23.

En la figura 16 se muestra otra configuración a modo de ejemplo de la visualización 20. En la figura 16, la segunda área de modificación 24 presenta una línea de delimitación 31 que está formada a partir de una sección 31A lineal, constante y una sección 31B no lineal a continuación de la misma. La sección 31A lineal, constante se extiende, en el ejemplo de la figura 16, desde el límite superior de la imagen conjunta 21 hacia una zona central de la imagen conjunta 21, donde confluye en la sección 31B en forma de arco, que se extiende hasta el límite inferior de la imagen conjunta 21. En la figura 16 se muestra que las líneas de modificación 24A discurren en paralelo a la línea de delimitación 31.

45 En las figuras 17 y 18 están representadas otras visualizaciones 20 a modo de ejemplo, en las que las respectivas líneas de delimitación 31 de la primera área de modificación 24 describen una función lineal, no constante. En la figura 17, la línea de delimitación 31 de la primera área de modificación 24 se extiende desde el límite superior de la imagen conjunta 21 oblicuamente hasta el límite inferior de la imagen conjunta 21. En la figura 18, la línea de delimitación 31 de la primera área de modificación 24 está formada a partir de una primera sección 31A lineal y una  
50 segunda sección 31B lineal, que se extienden en cada caso de manera oblicua.

En la figura 19 se muestra una imagen conjunta 21 a modo de ejemplo, que está formada a partir de las imágenes 22, 23, 25 y 29, superponiéndose la imagen 29 a la segunda imagen 23 al menos parcialmente. En la figura 19, la flecha 2 indica la dirección de marcha hacia adelante del vehículo comercial ligero. La segunda imagen 23 presenta una segunda área de modificación 24, la imagen 25 presenta un área de modificación 26 adicional y la imagen 29 presenta un área de modificación 30 adicional. En la imagen 25 está reproducido además el horizonte trasero 72 y  
65

un objeto 82, por ejemplo un árbol. La imagen 29 que se superpone a la imagen 25, y que en el ejemplo representado incluye el campo de visión de un espejo delantero, presenta el horizonte delantero 74 y un objeto 84, por ejemplo un edificio. En el ejemplo mostrado de la figura 19, la segunda área de modificación 26 se extiende por toda la imagen 25 en la dirección de gran angular y en la dirección longitudinal y la segunda área de modificación 30 se extiende en la dirección de gran angular por toda la anchura de la imagen 29 y solo parcialmente en la dirección longitudinal.

Tal como puede observarse en la figura 19, además, un área lateral del vehículo comercial ligero 3A y un área frontal del vehículo comercial ligero 3B están fusionadas en la imagen conjunta 21. En particular, pueden verse el área lateral del vehículo comercial ligero 3A en la primera imagen 22 y el área frontal del vehículo comercial ligero 3B en la imagen 29. También esto hace posible que la orientación sea más sencilla para el conductor. Para una orientación adicionalmente mejorada, en la primera imagen 22 está incluida una visualización del límite de la calzada 70, por ejemplo en forma de una línea continua.

Haciendo referencia a las figuras 20 y 21 se muestra, a modo de ejemplo, la adaptación de la imagen conjunta 21 durante diferentes situaciones de conducción. La figura 20 muestra, a este respecto, a modo de ejemplo, una imagen conjunta 21 durante una marcha en línea recta del vehículo comercial ligero, mostrando la figura 21 a modo de ejemplo una imagen conjunta 21 durante una marcha en curva, por ejemplo durante una curva a la derecha. En la marcha en curva, la línea de delimitación 31 del área de modificación 24 con la evolución lineal y constante en la figura 20 puede modificarse a una evolución no lineal en la figura 21, con el fin de ampliar brevemente el campo de visión en esta área. La adaptación de la evolución de la línea de delimitación 31 también puede tener lugar en función de otros parámetros del vehículo, como por ejemplo la velocidad. En otros ejemplos, la adaptación de la evolución de la línea de delimitación 31 también puede realizarse manualmente por el conductor del vehículo comercial ligero.

## Aspectos

1. Sistema de visión (10) para un vehículo comercial ligero (1) para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria (51, 52, 61, 62) de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero (1), que contiene una unidad de visualización (20) en la cabina del conductor; una unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45); y una unidad de cálculo (38), que procesa imágenes captadas por la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) y las suministra para la visualización a la unidad de visualización (20), en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) está adaptada para captar varias imágenes con al menos una primera imagen (22), que incluye el campo de visión del espejo principal, y una segunda imagen (23), que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular que no forma parte del campo de visión del espejo principal, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir las diversas imágenes en una imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí de tal manera que la primera imagen (22) y la segunda imagen (23) tengan una perspectiva común, en donde las representaciones de la primera imagen (22) y de la segunda imagen (23) se alinean en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero en perpendicular a la dirección de gran angular, al menos la segunda imagen (23) tiene, en al menos una dirección de gran angular, que es esencialmente perpendicular a la dirección visual de la imagen y horizontal, un ángulo de imagen de gran angular que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, y está por tanto distorsionada, y no estando esencialmente distorsionada la primera imagen (22) en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), en donde al menos la segunda imagen (23) está modificada al menos en una primera área de modificación (24) en la dirección de gran angular, de modo que se reduce la extensión de imagen en la dirección de gran angular, una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada describe una función no lineal, que es preferiblemente en forma de arco, o en donde una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada describe una función lineal, no constante.

2. Sistema de visión según el aspecto 1, en donde la imagen conjunta (21) presenta al menos una segunda área de modificación (24, 26, 28, 30), diferente de la primera área de modificación (24), en la que al menos una de las diversas imágenes está modificada en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero y/o en una dirección de gran angular de las diversas imágenes de tal manera que su extensión de imagen se reduce en esta dirección.

3. Sistema de visión (10) para un vehículo comercial ligero (1) para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria (51, 52, 61, 62) de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero (1), que contiene:

una unidad de visualización (20) en la cabina del conductor;  
una unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45); y

- una unidad de cálculo (38), que procesa imágenes captadas por la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) y las suministra para la visualización a la unidad de visualización (20),  
 en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) está adaptada para captar varias imágenes con al menos una primera imagen (22), que incluye el campo de visión del espejo principal, y una segunda imagen (23), que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular que no forma parte del campo de visión del espejo principal,  
 en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir las diversas imágenes en una imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí de tal manera que la primera imagen (22) y la segunda imagen (23) tengan una perspectiva común,  
 en donde las representaciones de la primera imagen (22) y de la segunda imagen (23) se alinean en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero en perpendicular a la dirección de gran angular;  
 en donde al menos la segunda imagen (23) tiene, en al menos una dirección de gran angular, que es esencialmente perpendicular a la dirección visual de la imagen y horizontal, un ángulo de imagen de gran angular que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, y está por tanto distorsionada, y no estando esencialmente distorsionada la primera imagen (22) en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23),  
 en donde al menos la segunda imagen (23) está modificada al menos en una primera área de modificación (24) en la dirección de gran angular, de modo que se reduce la extensión de imagen en la dirección de gran angular, y  
 en donde la imagen conjunta (21) presenta al menos una segunda área de modificación (26, 28, 30), diferente de la primera área de modificación (24), en la que al menos una de las diversas imágenes está modificada en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero y/o en una dirección de gran angular de las diversas imágenes de tal manera que su extensión de imagen se reduce en esta dirección.
4. Sistema de visión (10) según el aspecto 3,  
 en donde una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada describe una función no lineal, que preferiblemente es en forma de arco, o  
 en donde una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada describe una función lineal, no constante.
5. Sistema de visión (10) según el aspecto 1 o 4,  
 en donde una línea de delimitación (33) entre dos de las diversas imágenes, preferiblemente entre la primera imagen (22) y la segunda imagen (23), describe una función no lineal, que preferiblemente es en forma de arco, o  
 en donde una línea de delimitación (33) entre dos de las diversas imágenes describe una función lineal, no constante,  
 en donde preferiblemente la línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada coincide con la línea de delimitación (33) entre las dos de las diversas imágenes.
6. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir todas las diversas imágenes en la imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí, de tal manera que todas las diversas imágenes tengan una perspectiva común.
7. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) presenta, para al menos dos de las diversas imágenes, una unidad de grabación (41, 42, 43, 44) independiente.
8. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 1 a 6, en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) presenta una unidad de grabación (45) común para la grabación de una imagen, que incluye al menos dos de las diversas imágenes.
9. Sistema de visión (10) según el aspecto 8, en donde al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, a la primera imagen (22) y adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, a la segunda imagen (23) y limitando con la primera área de modificación (24) en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero.
10. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 8 y 9, en donde al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, solamente a la primera imagen (22) y limitando, en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), con la primera área de modificación (24).
11. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 8 a 10, en donde al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se

sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, solamente a la primera imagen (22) y solapándose a la segunda área de modificación (24) al menos parcialmente.

- 5 12. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 8 a 11, en donde al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa adyacente, en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), solamente a la primera imagen (22) y en la proximidad del vehículo.
- 10 13. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 1 a 5, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes a la imagen conjunta (21), en la que están reunidas la al menos primera imagen (22) y la segunda imagen (23) sin solución de continuidad inmediatamente contiguas entre sí.
- 15 14. Sistema de visión (10) según el aspecto 13, en donde la segunda área de modificación (30) se encuentra en la al menos una de las diversas imágenes, que se superpone a la imagen conjunta (21).
- 20 15. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 13 y 14, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes a la imagen conjunta (21), en la que están reunidas la al menos primera imagen (22) y la segunda imagen (23) sin solución de continuidad inmediatamente contiguas entre sí, cuando el vehículo comercial ligero presenta una situación de conducción predeterminada.
- 25 16. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde la imagen conjunta (21) presenta, además, líneas de delimitación visibles (33) que dividen visualmente las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) entre sí.
- 30 17. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde al menos una de las diversas imágenes incluye un área lateral del vehículo comercial ligero (3A) y/o un área frontal del vehículo comercial ligero (3B) y la unidad de cálculo (38) reúne las diversas imágenes de tal manera que el área lateral del vehículo comercial ligero (3A) y/o el área frontal del vehículo comercial ligero (3B) se muestre(n) en la imagen conjunta (21).
- 35 18. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde la unidad de cálculo (38) adelgaza al menos una de las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) al suprimir cada  $n$ -ésima fila de píxeles en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal, siendo  $n \geq 2$ , y/o al mantener cada  $k$ -ésima fila de píxeles en la dirección de gran angular, siendo  $k \geq 2$ .
- 40 19. Sistema de visión (10) según el aspecto 18, en donde la supresión de cada  $n$ -ésima fila de píxeles o el abandono de cada  $k$ -ésima fila de píxeles se realiza de manera regular en toda la extensión de la respectiva imagen en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal.
- 45 20. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 1 a 18, en donde la unidad de cálculo (38) adelgaza al menos una de las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) al suprimir filas de píxeles en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal, aumentando el número de filas de píxeles suprimidas a medida que aumenta la distancia respecto al vehículo, preferiblemente aumentando de manera regular.
- 50 21. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos 18 o 20, en donde el adelgazamiento en la primera área de modificación (24) solo se realiza en relación con la dirección de gran angular y/o en una de las segundas áreas de modificación (26, 28, 30) solo en relación con la dirección longitudinal.
- 55 22. Sistema de visión (10) según el aspecto 20, en donde el adelgazamiento se realiza a lo largo de toda la extensión de la respectiva imagen en relación con la dirección de gran angular y/o en relación con la dirección longitudinal de manera que aumenta regularmente a medida que aumenta la distancia respecto al vehículo.
- 60 23. Sistema de visión (10) según uno de los aspectos anteriores, en donde una de las diversas imágenes incluye el campo de visión de un espejo de proximidad (campo de visión V) y/o en donde una de las diversas imágenes incluye el campo de visión de un espejo delantero (campo de visión VI).
- 65 24. Sistema de visión (10) para un vehículo comercial ligero (1) para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria (51, 52, 61, 62) de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero (1), que contiene una unidad de visualización (20) en la cabina del conductor; una unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45); y una unidad de cálculo (38), que procesa imágenes captadas por la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) y las suministra para la visualización a la unidad de visualización (20), en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) está adaptada para captar varias imágenes con al menos una primera imagen (22), que incluye el campo de visión del espejo

principal, y una segunda imagen (23), que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular que no forma parte del campo de visión del espejo principal, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir las diversas imágenes en una imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí de tal manera que la primera imagen (22) y la segunda imagen (23) tengan una perspectiva común, y en donde las representaciones de la primera imagen (22) y de la segunda imagen (23) se alinean en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero en perpendicular a la dirección de gran angular, al menos la segunda imagen (23) tiene, en al menos una dirección de gran angular, que es esencialmente perpendicular a la dirección visual de la imagen y horizontal, un ángulo de imagen de gran angular que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, y está por tanto distorsionada, y no estando esencialmente distorsionada la primera imagen (22) en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), en donde al menos la segunda imagen (23) está modificada al menos en una primera área de modificación (24) en la dirección de gran angular, de modo que se reduce la extensión de imagen en la dirección de gran angular, y en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes, que no es la primera imagen (22) y no es la segunda imagen (23), en la imagen conjunta (21).

Las formas de realización preferidas anteriormente descritas también pueden aplicarse a los aspectos.

## 20 Lista de referencias

	1	vehículo comercial ligero
	2	dirección de marcha hacia adelante
	3A	área lateral del vehículo comercial ligero
25	3B	área frontal del vehículo comercial ligero
	10	sistema de visión
	20	unidad de visualización
	21	imagen conjunta
	22	primera imagen
30	23	segunda imagen
	24	primera área de modificación
	24A	línea de modificación
	25	imagen
	26	segunda área de modificación
35	26A	línea de modificación
	27	imagen
	28	segunda área de modificación
	29	imagen
	30	segunda área de modificación
40	31	línea de delimitación
	31A	primera sección (de la línea de delimitación)
	31B	segunda sección (de la línea de delimitación)
	33	línea de delimitación
	38	unidad de cálculo
45	39	unidad de conversión
	40	unidad de captura
	41	unidad de grabación
	42	unidad de grabación
	43	unidad de grabación
50	44	unidad de grabación
	45	unidad de grabación
	46	cono visual
	47	cono visual
	48	cono visual
55	49	cono visual
	51	campo de visión
	52	campo de visión
	61	campo de visión
	62	campo de visión
60	63	campo de visión
	64	campo de visión
	70	límite de la calzada
	72	horizonte trasero
	74	horizonte delantero
65	82	objeto
	84	objeto



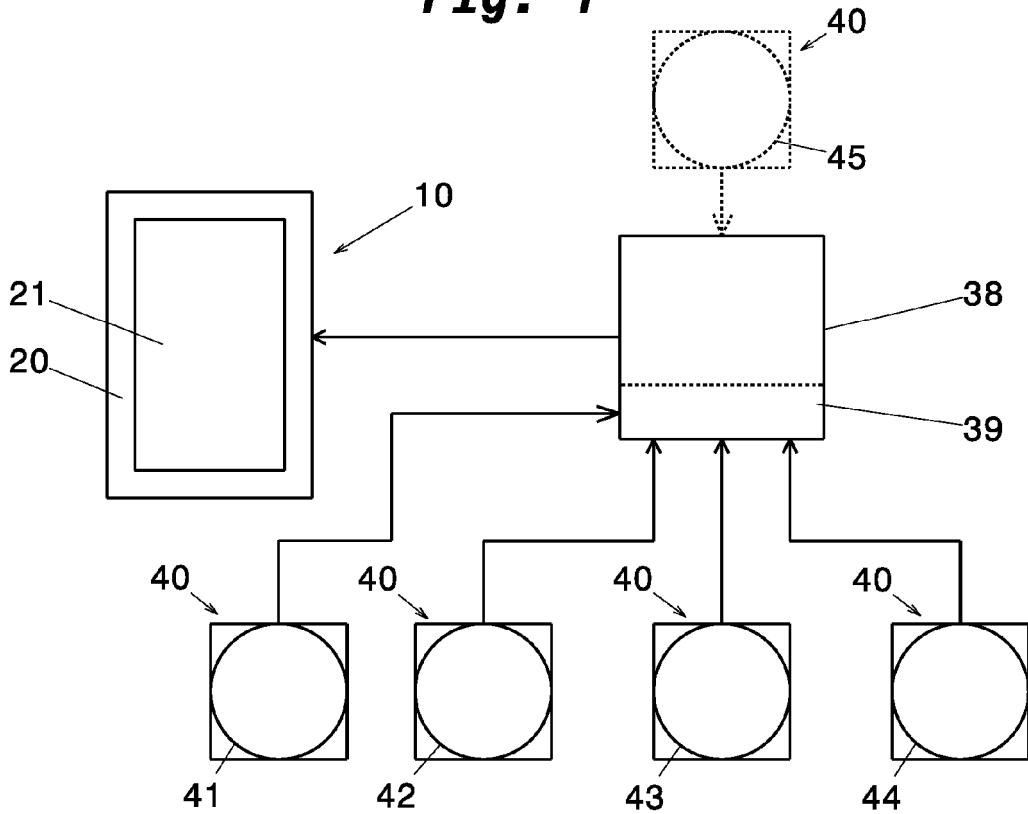
## REIVINDICACIONES

1. Sistema de visión (10) para un vehículo comercial ligero (1) para la representación de los campos de visión establecidos de manera reglamentaria (51, 52, 61, 62) de un espejo principal y de un espejo de gran angular del mismo lado del vehículo en una cabina del conductor del vehículo comercial ligero (1), que contiene una unidad de visualización (20) en la cabina del conductor; una unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45); y una unidad de cálculo (38), que procesa imágenes captadas por la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) y las suministra para la visualización a la unidad de visualización (20), en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) está adaptada para captar varias imágenes con al menos una primera imagen (22), que incluye el campo de visión del espejo principal, y una segunda imagen (23), que incluye al menos la parte del campo de visión del espejo de gran angular que no forma parte del campo de visión del espejo principal, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir las diversas imágenes en una imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí de tal manera que la primera imagen (22) y la segunda imagen (23) tengan una perspectiva común, en donde las representaciones de la primera imagen (22) y de la segunda imagen (23) se alinean en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero en perpendicular a la dirección de gran angular, en donde al menos la segunda imagen (23) tiene, en al menos una dirección de gran angular, que es esencialmente perpendicular a la dirección visual de la imagen y horizontal, un ángulo de imagen de gran angular que es mayor que el correspondiente a la percepción natural del ojo humano, y está por tanto distorsionada, y no estando esencialmente distorsionada la primera imagen (22) en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), en donde al menos la segunda imagen (23) está modificada al menos en una primera área de modificación (24) en la dirección de gran angular, de modo que se reduce la extensión de imagen en la dirección de gran angular, **caracterizado por que** una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada se describe mediante una función no lineal, que es preferiblemente en forma de arco, o **por que** una línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada se describe mediante una función lineal, no constante.
2. Sistema de visión según la reivindicación 1, en donde la imagen conjunta (21) presenta al menos una segunda área de modificación (24, 26, 28, 30), diferente de la primera área de modificación (24), en la que al menos una de las diversas imágenes está modificada en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero y/o en una dirección de gran angular de las diversas imágenes de tal manera que su extensión de imagen se reduce en esta dirección.
3. Sistema de visión (10) según la reivindicación 1, en donde una línea de delimitación (33) entre dos de las diversas imágenes, preferiblemente entre la primera imagen (22) y la segunda imagen (23), se describe mediante una función no lineal, que es preferiblemente en forma de arco, o en donde una línea de delimitación (33) entre dos de las diversas imágenes se describe mediante una función lineal, no constante, en donde preferiblemente la línea de delimitación (31) entre un área de modificación (24, 26, 28, 30) y un área no modificada coincide con la línea de delimitación (33) entre las dos de las diversas imágenes.
4. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada para reunir todas las diversas imágenes en la imagen conjunta (21) sin solución de continuidad de manera inmediatamente adyacente entre sí, de tal manera que todas las diversas imágenes tengan una perspectiva común.
5. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) presenta, para al menos dos de las diversas imágenes, una unidad de grabación (41, 42, 43, 44) independiente.
6. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la unidad de captura (40, 41, 42, 43, 44, 45) presenta una unidad de grabación (45) común para la grabación de una imagen, que incluye al menos dos de las diversas imágenes, en donde preferiblemente al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en una área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, a la primera imagen (22) y adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, a la segunda imagen (23) y limitando con la primera área de modificación (24) en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, y/o en donde preferiblemente al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, solamente a la primera imagen (22) y limitando, en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), con la primera área de modificación (24), y/o en donde preferiblemente al menos una segunda área de modificación (26) se sitúa en un área de imagen superior y/o al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa en un área de imagen inferior adyacente, en la dirección longitudinal del vehículo comercial ligero, solamente a la primera imagen (22) y solapándose a la segunda

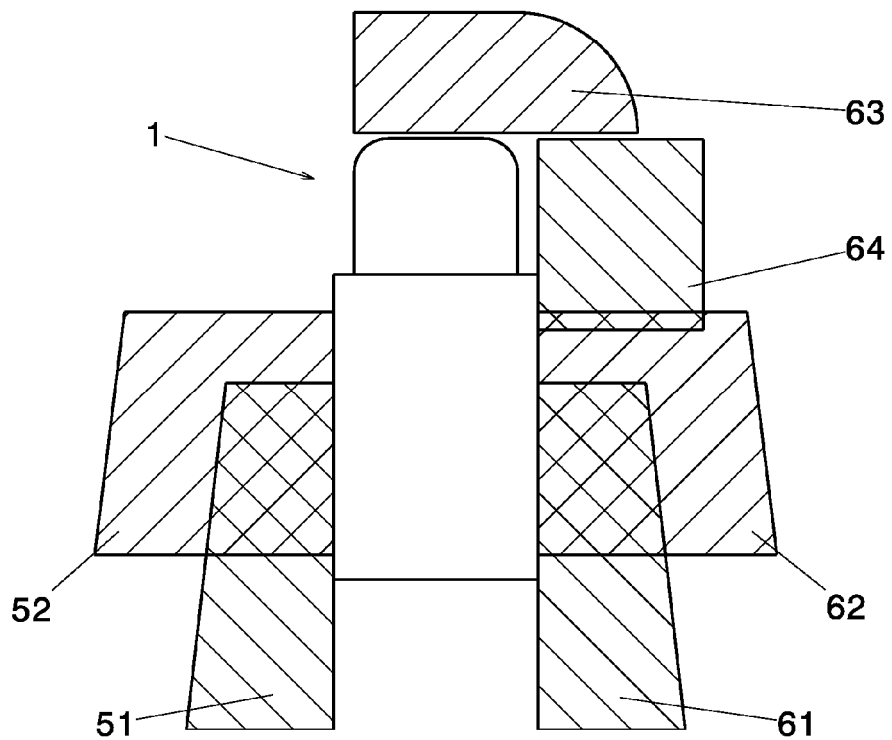
área de modificación (24) al menos parcialmente, y/o en donde preferiblemente al menos una segunda área de modificación (28) se sitúa adyacente, en la dirección de gran angular de la segunda imagen (23), solamente a la primera imagen (22) y en la proximidad del vehículo.

- 5 7. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la unidad de cálculo (38) está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes a la imagen conjunta (21), en la que están reunidas la al menos primera imagen (22) y la segunda imagen (23) sin solución de continuidad inmediatamente contiguas entre sí,  
10 en donde preferiblemente la segunda área de modificación (30) se encuentra en la al menos una de las diversas imágenes, que se superpone a la imagen conjunta (21), y/o en donde preferiblemente la unidad de cálculo (38) está adaptada, además, para superponer al menos una de las diversas imágenes a la imagen conjunta (21), en la que están reunidas la al menos primera imagen (22) y la segunda imagen (23) sin solución de continuidad inmediatamente contiguas entre sí, cuando el vehículo comercial ligero presenta una situación de conducción predeterminada.
- 15 8. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la imagen conjunta (21) presenta, además, líneas de delimitación visibles (33) que dividen visualmente las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) entre sí.
- 20 9. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las diversas imágenes incluye un área lateral del vehículo comercial ligero (3A) y/o un área frontal del vehículo comercial ligero (3B) y la unidad de cálculo (38) reúne las diversas imágenes de tal manera que el área lateral del vehículo comercial ligero (3A) y/o el área frontal del vehículo comercial ligero (3B) se muestre(n) en la imagen conjunta (21).
- 25 10. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de cálculo (38) adelgaza al menos una de las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) al suprimir cada enésima fila de píxeles en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal, siendo  $n \geq 2$ , y/o al mantener cada k-ésima fila de píxeles en la dirección de gran angular, siendo  $k \geq 2$ .
- 30 11. Sistema de visión (10) según la reivindicación 10, en donde la supresión de cada enésima fila de píxeles o el abandono de cada k-ésima fila de píxeles se realiza de manera regular en toda la extensión de la respectiva imagen en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal.
- 35 12. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la unidad de cálculo (38) adelgaza al menos una de las áreas de modificación (24, 26, 28, 30) al suprimir filas de píxeles en la dirección de gran angular y/o en la dirección longitudinal, aumentando el número de filas de píxeles suprimidas a medida que aumenta la distancia respecto al vehículo, preferiblemente aumentando de manera regular.
- 40 13. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones 10 o 12, en donde el adelgazamiento en la primera área de modificación (24) solo se realiza en relación con la dirección de gran angular y/o en una de las segundas áreas de modificación (26, 28, 30) solo en relación con la dirección longitudinal.
- 45 14. Sistema de visión (10) según la reivindicación 12, en donde el adelgazamiento se realiza a lo largo de toda la extensión de la respectiva imagen en relación con la dirección de gran angular y/o en relación con la dirección longitudinal de manera que aumenta regularmente a medida que aumenta la distancia respecto al vehículo.
- 50 15. Sistema de visión (10) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde una de las diversas imágenes incluye el campo de visión de un espejo de proximidad (campo de visión V) y/o en donde una de las diversas imágenes incluye el campo de visión de un espejo delantero (campo de visión VI).

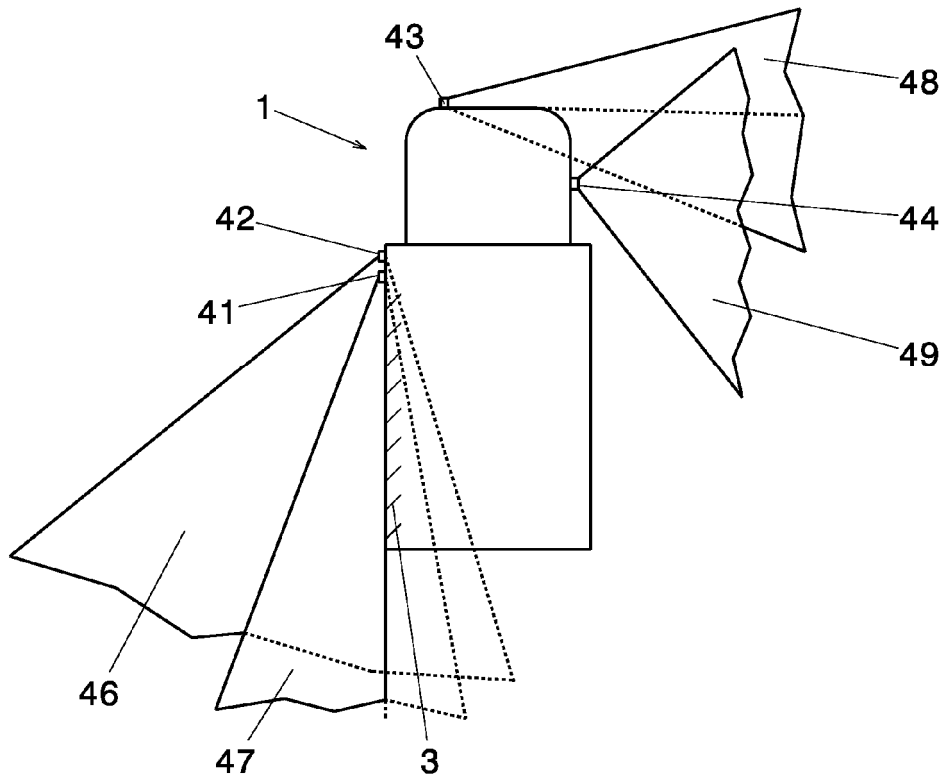
**Fig. 1**



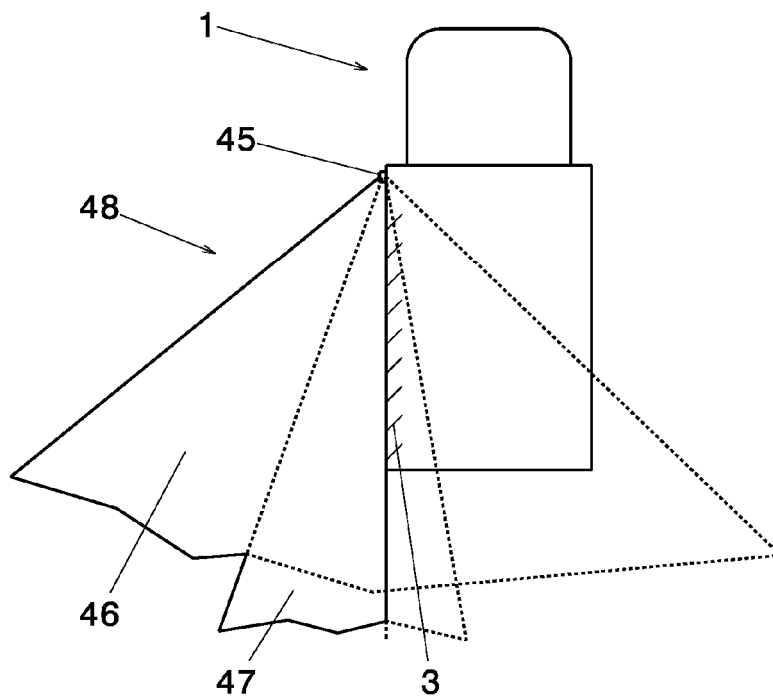
**Fig. 2**



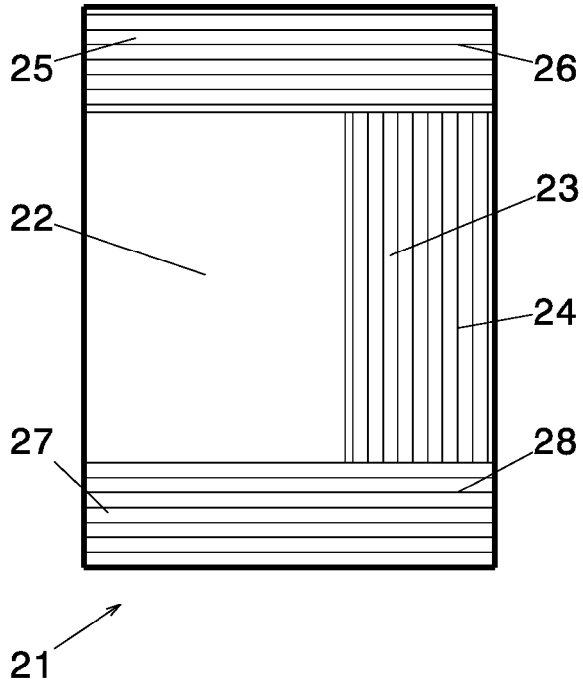
**Fig. 3**



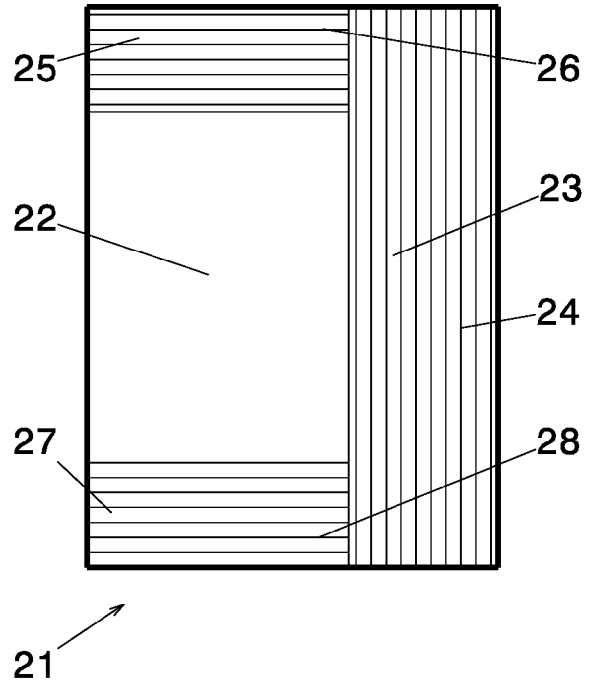
**Fig. 4**



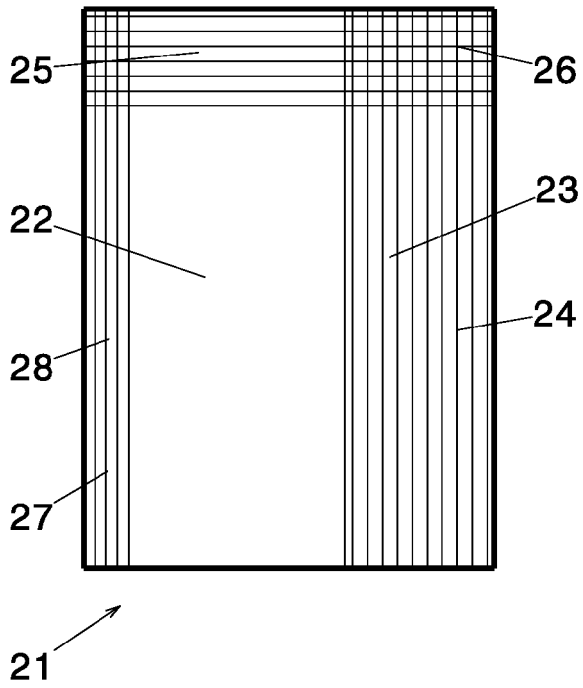
**Fig. 5**



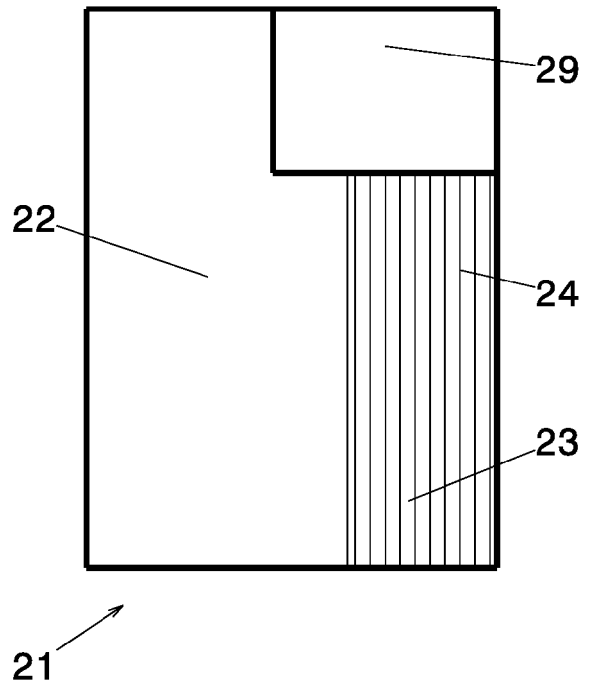
**Fig. 6**



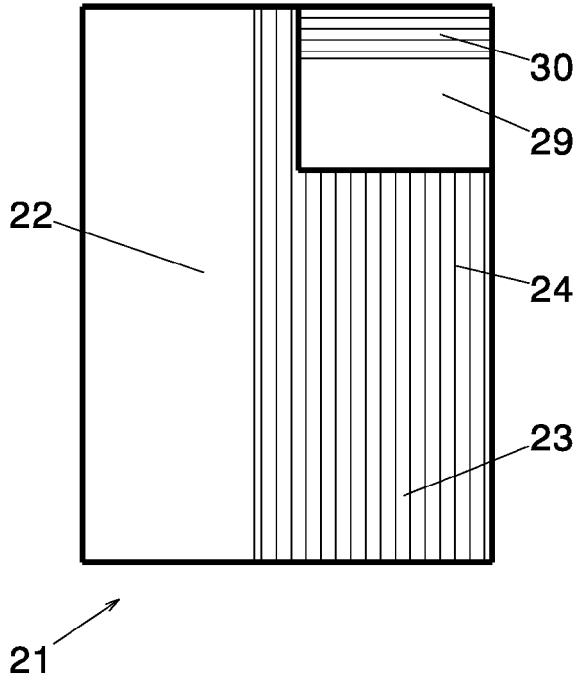
**Fig. 7**



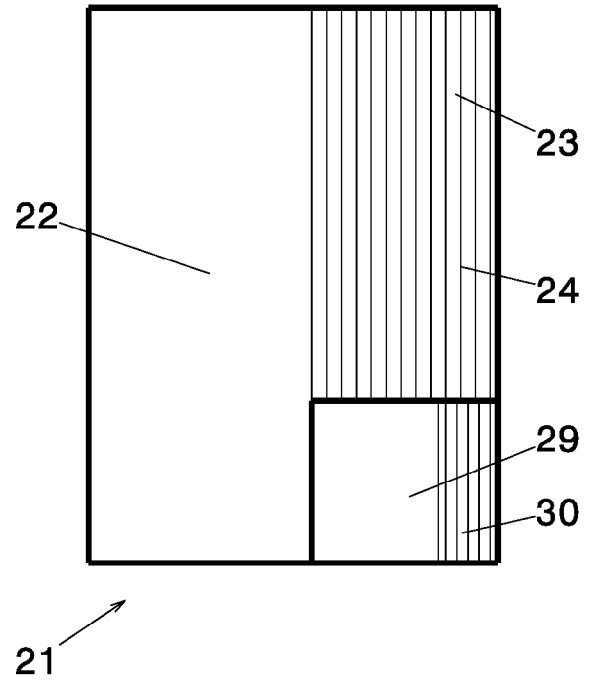
**Fig. 8**



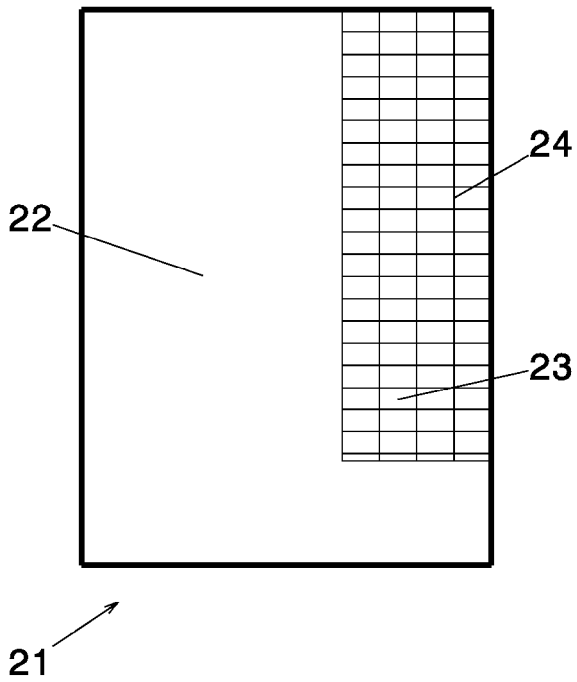
**Fig. 9**



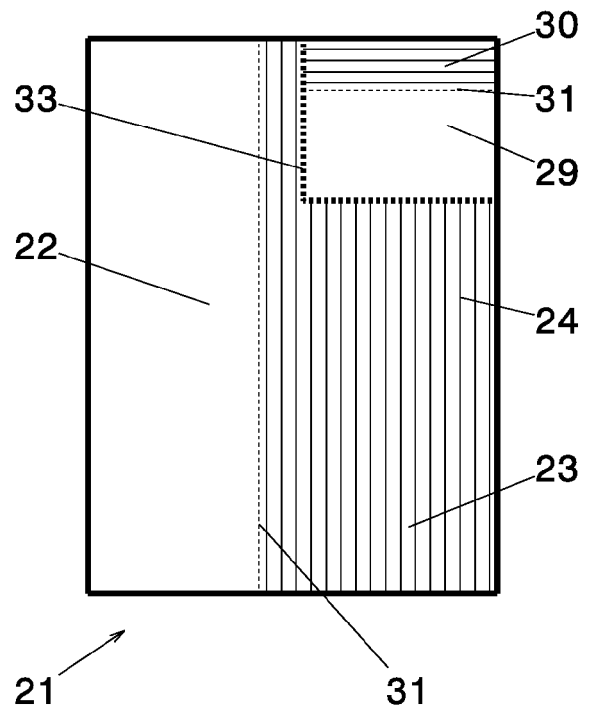
**Fig. 10**



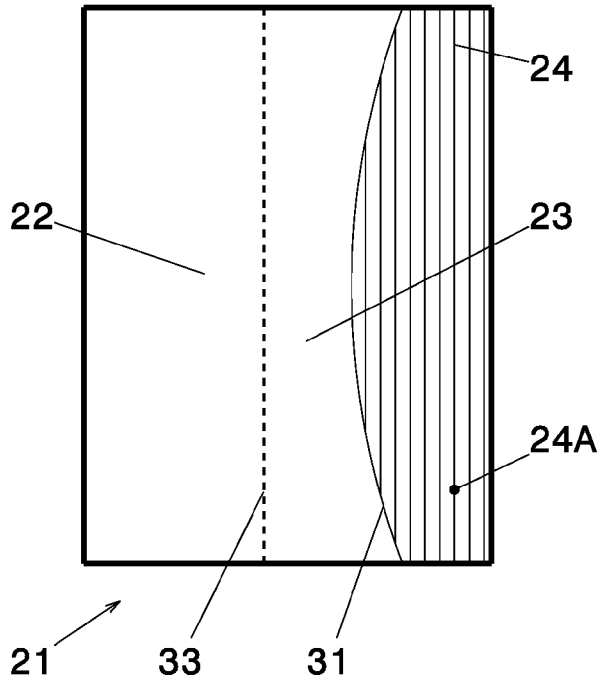
**Fig. 11**



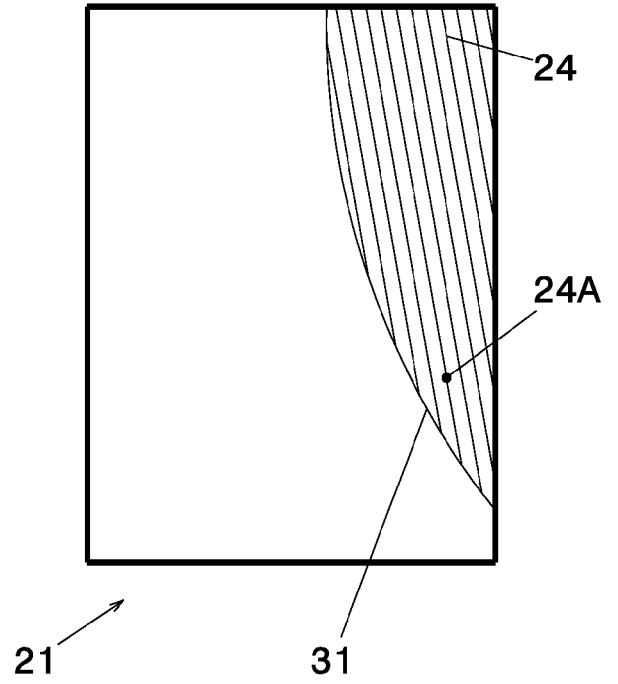
**Fig. 12**



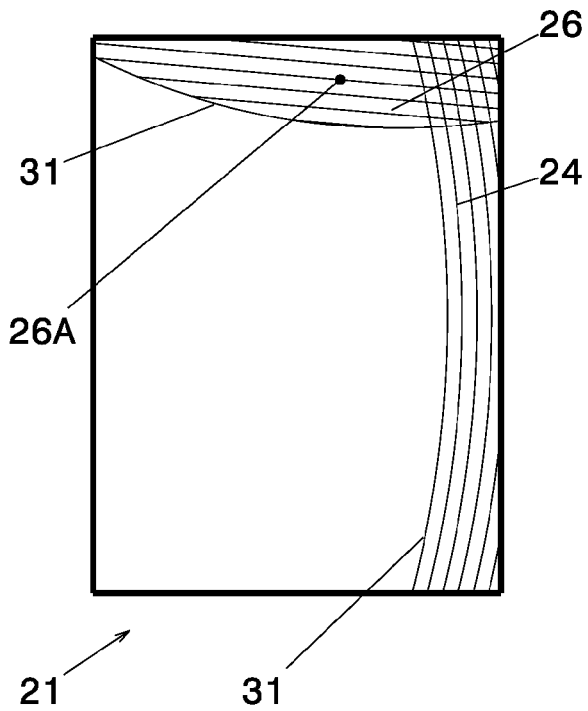
**Fig. 13**



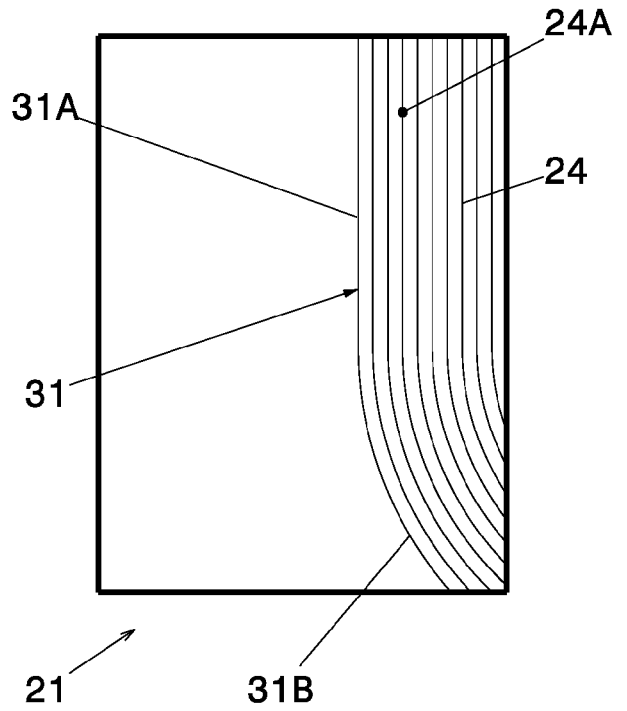
**Fig. 14**



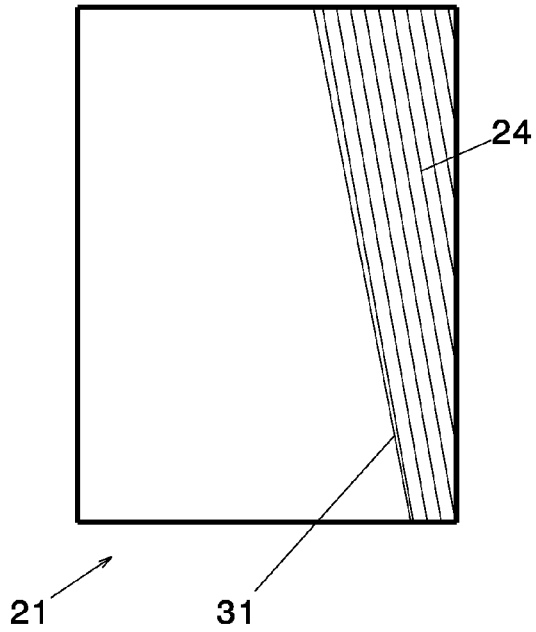
**Fig. 15**



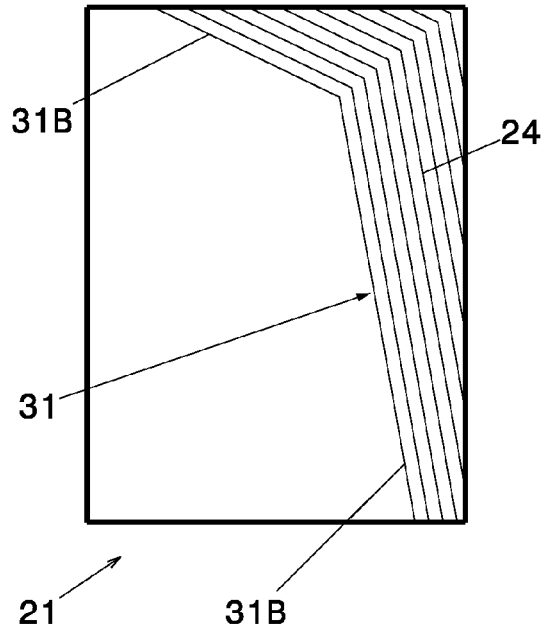
**Fig. 16**



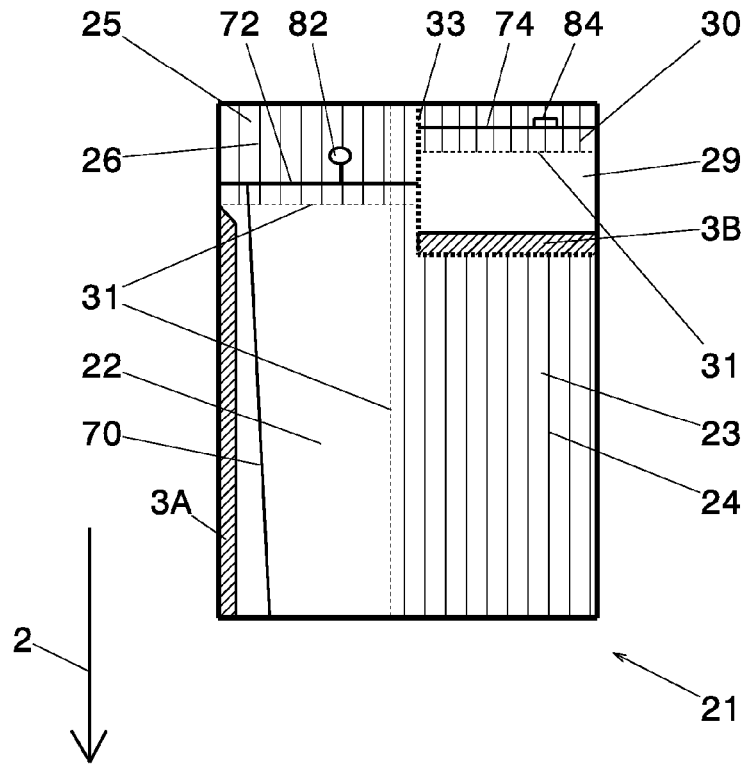
**Fig. 17**



**Fig. 18**

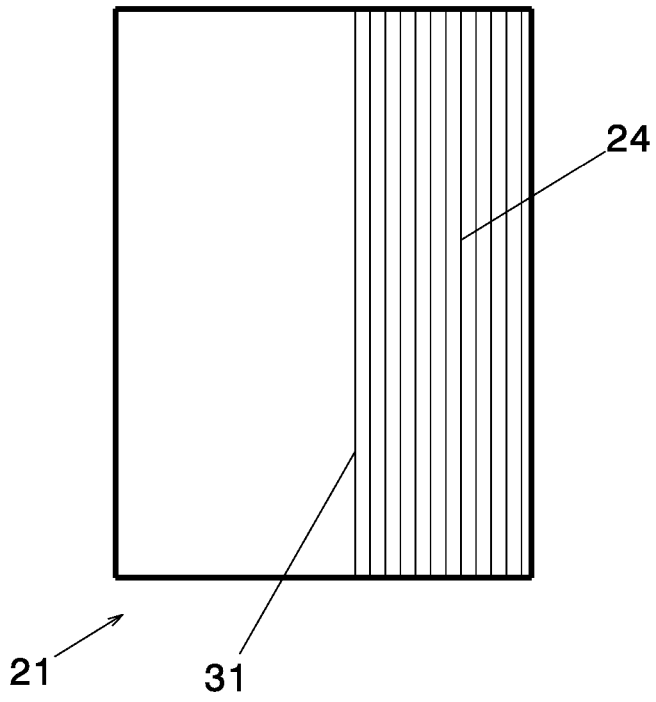


**Fig. 19**





**Fig. 20**



**Fig. 21**

