

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 594**

51 Int. Cl.:

B60R 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2013 E 13752903 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2731828**

54 Título: **Sistemas de obtención de imágenes de visión trasera para vehículo**

30 Prioridad:

27.08.2012 US 201213596044

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

13.04.2015

73 Titular/es:

**FOTONATION LIMITED (100.0%)
Cliona, Building 1, Parkmore East Business Park
Ballybrit, Galway, IE**

72 Inventor/es:

**CORCORAN, PETER;
BIGIOI, PETRONEL y
STEC, PIOTR**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 533 594 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

Sistemas de obtención de imágenes de visión trasera para vehículo.

5 **Campo**

La presente invención se refiere a un sistema de obtención de imágenes de visión trasera para automóviles y otros vehículos.

10 **Antecedentes**

La patente US nº 4.214.266 describe un sistema de ayuda visual para asistir a un operario mientras realiza maniobras con un vehículo. El sistema descrito por la patente US nº 4.214.266 incluye un sistema de vídeo de circuito cerrado que incluye un aparato de medición de distancia. El sistema permite al operario ver por detrás del vehículo y, a través de la utilización del aparato de indicación de distancia, el operario puede saber lo lejos que se encuentra la parte trasera del vehículo de objetos vistos a través del sistema de vídeo.

La patente US nº 5.670.935 describe un sistema de visión trasera para un vehículo que incluye por lo menos un dispositivo de captura de imágenes dirigido hacia atrás con respecto al sentido de desplazamiento del vehículo. Un sistema de visualización, por ejemplo, que incluye cualquiera de las presentaciones visuales 2D, 2D', 2D'', o 2D''' ilustradas esquemáticamente en la patente US nº 5.670.935, proporciona una imagen sintetizada a partir de la salida del dispositivo de captación de imágenes. El sistema de visualización descrito en la patente US nº 5.670.935 puede ser contiguo al campo de visión delantero del conductor del vehículo a una longitud focal que está por delante del habitáculo de pasajeros del vehículo. Pueden proporcionarse una pluralidad de dispositivos de captura de imágenes como se expone en la patente US nº 5.670.935 y el sistema de visualización puede visualizar una imagen unitaria sintetizada a partir de salidas de los dispositivos de captación de imágenes que se aproximan a una vista orientada hacia atrás desde una única ubicación, tal como por delante del vehículo.

La patente US nº 6.559.761 divulga un sistema de visualización de visión desde arriba para un vehículo. El sistema de visualización dado a conocer en la patente US nº 6.559.761 incluye un indicador de vehículo de referencia dentro de un campo de visión desde arriba y por lo menos tres segmentos de visualización de campo de visión. Cada segmento de visualización representa una región física adyacente al vehículo de referencia e incluye un primer indicador adaptado para visualizar la existencia de otro vehículo dentro de la región y la distancia relativa entre el vehículo de referencia y el otro vehículo. En otra forma de realización dada a conocer en la patente US nº 6.559.761, cada segmento de visualización de campo de visión incluye un segundo indicador adaptado para representar un sentido de cambio de distancia relativa entre el vehículo de referencia y el otro vehículo, y posiblemente los tipos de vehículo. Por tanto, el sistema de visualización dado a conocer en la patente US nº 6.559.761 comunica información sobre el entorno de funcionamiento del vehículo al operario del vehículo al tiempo que intenta limitar el grado de distracción del conductor. Se desea disponer de un sistema de obtención de imágenes de visión trasera que reduzca adicionalmente la distracción del conductor.

La patente US nº 7.139.412 describe medios para crear una "vista de pájaro" sintetizada de una zona alrededor de un vehículo. En la patente US nº 7.139.412 se describen múltiples cámaras (CAM1) a (CAM8) para grabar la periferia de un vehículo local estando montadas en el vehículo. Cuando se obtienen, las imágenes de cámara se sintetizan y visualizan en una pantalla de un dispositivo de visualización. En la patente US nº 7.139.412 se describen datos de píxel para imágenes de cámara que constituyen una imagen sintetizada que está compensada, de modo que se reducen las diferencias en los datos de píxel para imágenes de cámara adyacentes. En un ejemplo descrito en la patente US nº 7.139.412, los datos de píxel se corrigen de modo que sus valores sean iguales a los valores promedio de los datos de píxel para imágenes de cámara adyacentes. Se desea disponer de una imagen de visión trasera más informativa pero que aún pueda verse fácilmente en una visualización para que la vea el usuario de un vehículo.

La patente US nº 7.881.496 describe un sistema de visión para un vehículo que incluye un dispositivo de obtención de imágenes que presenta un sensor de obtención de imágenes, un microcontrolador de cámara, un dispositivo de visualización que presenta un elemento de visualización, un microcontrolador de visualización y por lo menos una entrada de usuario que puede accionar de manera selectiva un usuario. El dispositivo de obtención de imágenes comunica una señal de imagen al dispositivo de visualización a través de un enlace de comunicación. El microcontrolador de visualización afecta a la señal de imagen en respuesta a dicha por lo menos una entrada de usuario. El microcontrolador de cámara monitoriza la señal de imagen en el enlace de comunicación y ajusta una función del dispositivo de obtención de imágenes en respuesta a una detección de la señal de imagen afectada. El sistema de visión descrito en la patente US nº 7.881.496 puede ajustar una visualización o sensor del sistema en asociación con un sistema de detección de distancia. Se desea disponer de un sistema de obtención de imágenes de visión trasera mejorado.

La patente US nº 8.150.210 describe un sistema de síntesis de imágenes para un vehículo para proporcionar al conductor una imagen orientada hacia abajo de la vista que rodea los 360 grados del coche. El sistema incluye: una

5 primera cámara, que se utiliza para grabar una primera imagen de la periferia del vehículo; una segunda cámara, que se utiliza para grabar una segunda imagen de la periferia del vehículo, en el que la segunda imagen y la primera imagen presentan una región solapada. Un dispositivo de procesamiento de imágenes dado a conocer en la patente US nº 8.150.210 incluye un componente de definición y un componente de síntesis, que se utiliza para sintetizar la primera imagen y la segunda imagen y emitir una tercera imagen. Se utiliza un dispositivo de visualización para visualizar la tercera imagen. Se desea disponer de un sistema que gestione la síntesis de objetos en regiones que se solapan de modo que no se distorsionen los objetos.

10 La patente US nº 6.734.896 y la patente US nº 7.714.887 describen un procesador de imágenes que está programado para generar una imagen sintetizada natural a partir de imágenes de cámara tomadas con una pluralidad de cámaras que capturan los alrededores de un vehículo. Una sección de almacenamiento de parámetros almacena una pluralidad de grupos de parámetros de síntesis de imagen que representan la correspondencia entre las imágenes de cámara y la imagen sintetizada y que presentan diferentes relaciones de resolución temporal o espacial. Una sección de selección de parámetros selecciona el grupo de parámetros de síntesis de imagen según la salida de una sección de detección de movimiento de vehículo para detectar el movimiento del vehículo tal como la velocidad y sentido de conducción. Una sección de síntesis de imagen genera la imagen sintetizada a partir de las imágenes de cámara según el grupo de parámetros de síntesis de imagen seleccionado.

20 El documento EP 2 476 587 divulga capturar una imagen de los alrededores de un vehículo y generar una primera imagen que presenta una forma rectangular y una segunda imagen que presenta una forma de paralelogramo no rectangular. Se genera y se visualiza una pantalla de visualización que comprende la primera imagen y la segunda imagen, dispuestas una al lado de la otra, siendo continuos entre sí los contenidos de imagen de las imágenes primera y segunda y siendo también paralelos entre sí los lados adyacentes de las imágenes primera y segunda.

25 El documento JP 6227318 divulga un sistema de obtención de imágenes de visión trasera para un vehículo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

30 Según la presente invención se proporciona un sistema de obtención de imágenes de visión trasera para un vehículo caracterizado según la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

35 A continuación se describirán formas de realización de la invención, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 Las figuras 1A y 1B ilustran y vistas lateral y desde arriba esquemáticas respectivamente de un automóvil según determinadas formas de realización.

Las figuras 2A a 2D ilustran un campo de visión de gran angular (WFoV) global de una cámara que se divide mediante un procesador de vídeo en tres FoV subsidiarios cuando un vehículo está yendo marcha atrás según determinadas formas de realización.

45 Las figuras 3A y 3B ilustran vistas lateral y desde arriba esquemáticas respectivamente de un automóvil equipado con un sistema de obtención de imágenes de visión trasera según determinadas formas de realización, en el que los campos de visión (FoV) horizontal y vertical se estrechan en una visualización cuando el vehículo pasa a movimiento hacia delante.

50 Las figuras 4 a 6 ilustran esquemáticamente formas de realización que incluyen dos o más cámaras.

Descripciones detalladas de las formas de realización

55 Según determinadas formas de realización, un sistema de obtención de imágenes de visión trasera para un vehículo incluye por lo menos una cámara de vídeo montada en la parte trasera del vehículo para proporcionar un campo de visión (FoV) horizontal de gran angular por detrás del vehículo. Se proporciona un dispositivo de visualización en el vehículo en una posición visible por el conductor para ver imágenes proporcionadas por dicha por lo menos una cámara de vídeo. Un procesador de vídeo subdivide el FoV de cámara en múltiples sub-FoV, por ejemplo, tres sub-FOV dispuestos en horizontal. El procesador de vídeo genera imágenes que se visualizan incluyendo los sub-FoV visualizados en regiones adyacentes separadas visualmente de la pantalla del dispositivo de visualización, en el que la posición y/o extensión horizontal de por lo menos un sub-FoV puede variar en función del movimiento del vehículo.

65 El FoV de cámara está dividido en FoV subsidiarios izquierdo (LH), derecho (RH) y central, por ejemplo, en la forma de realización de ejemplo, el FoV de cámara está subdividido en tres sub-FOV.

Cuando el vehículo está yendo marcha atrás y girando en una dirección particular, una frontera entre el FoV central y uno o más FoV subsidiarios al lado del vehículo en el que el vehículo está yendo marcha atrás se desplaza hacia ese lado del vehículo. En este ejemplo, una región de una pantalla de visualización que visualiza el FoV central puede alargarse en detrimento de por lo menos otra región de la pantalla de visualización, cuando el vehículo está yendo marcha atrás y girando en la dirección particular mencionada anteriormente.

Uno o más campos de visión subsidiarios pueden estrecharse en determinadas formas de realización cuando el vehículo se mueve hacia delante. Los campos de visión subsidiarios pueden estrecharse progresivamente a medida que la velocidad del vehículo aumenta.

Determinadas formas de realización proporcionan los beneficios de un sistema combinado que incluye un sistema de visión de gran angular para operaciones de estacionamiento o ir marcha atrás y un sistema de campo de visión dinámico que ajusta el FoV a medida que el vehículo se desplaza lentamente en un movimiento hacia atrás, se detiene y/o comienza un movimiento hacia delante. En determinadas formas de realización se proporciona un formato de dos o tres (o más) presentaciones visuales que puede imitar unos espejos de visión trasera, derecha e izquierda cuando el movimiento es hacia delante. Un campo de visión amplio, por ejemplo, una vista panorámica de 90° o 120° o 150° o 180°, que incluye la parte trasera y por lo menos parte de uno o ambos lados del vehículo, incluyendo uno o más puntos ciegos, se proporcionan ventajosamente en una visualización que puede verse fácilmente para que un conductor la utilice cuando va marcha atrás.

Las figuras 1A y 1B son vistas lateral y desde arriba esquemáticas, respectivamente, de un automóvil 10 que ilustran esquemáticamente campo de visión (FoV) vertical y horizontal según determinadas formas de realización. El sistema de obtención de imágenes de visión trasera en esta forma de realización incluye una cámara 12 de vídeo de campo de visión de gran angular (WFoV) orientada hacia atrás que está montada fuera del vehículo en la parte trasera para obtener imágenes de la vista detrás del vehículo. El sistema de esta forma de realización puede sólo incluir una única cámara 12 de WFoV o pueden utilizarse dos o más cámaras (véanse, por ejemplo, las figuras 4, 5 y 6 y la descripción de formas de realización de dos y tres (o más) cámaras a continuación). La cámara 12 puede montarse en un compartimento en el interior del alojamiento del vehículo, alojamiento del maletero, alojamiento del parachoques, alojamiento de la matrícula, alojamiento de las luces de freno o intermitentes u otro compartimento que presente una abertura suficiente para capturar imágenes con el campo o los campos de visión deseados. Puede utilizarse una cámara o módulo de cámara que presente características tales como absorción de impactos, un cierre impermeable, zoom y/o enfoque automático, blindaje ante interferencias electromagnéticas (EMI), o que presenten una o más o varias características adicionales tal como puede describirse en cualquier de la patente US RE42.898 y las solicitudes de patente US publicadas nº 20120063761, nº 20110221936, nº 20110216158, nº 20090115885 y nº 20090225171. Otras formas de realización de cámaras y módulo de cámara y formas de realización de características y componentes de módulos de cámara que pueden incluirse con formas de realización alternativas se describen en las patentes US nº 7.224.056, nº 7.683.468, nº 7.936.062, nº 7.935.568, nº 7.927.070, nº 7.858.445, nº 7.807.508, nº 7.569.424, nº 7.449.779, nº 7.443.597, nº 7.768.574, nº 7.593.636, nº 7.566.853, nº 8.005.268, nº 8.014.662, nº 8.090.252, nº 8.004.780, nº 8.119.516, nº 7.920.163, nº 7.747.155, nº 7.368.695, nº 7.095.054, nº 6.888.168, nº 6.583.444, y nº 5.882.221, y las solicitudes de patente US publicadas nº 2012/0063761, nº 2011/0317013, nº 2011/0255182, nº 2011/0274423, nº 2010/0053407, nº 2009/0212381, nº 2009/0023249, nº 2008/0296.717, nº 2008/0099907, nº 2008/0099900, nº 2008/0029879, nº 2007/0190747, nº 2007/0190691, nº 2007/0145564, nº 2007/0138644, nº 2007/0096312, nº 2007/0096311, nº 2007/0096295, nº 2005/0095835, nº 2005/0087861, nº 2005/0085016, nº 2005/0082654, nº 2005/0082653, nº 2005/0067688, y la solicitud PCT nº PCT/US2012/024018 (WO2012/109160A3).

Haciendo referencia de nuevo a las ilustraciones de ejemplo de las figuras 1A y 1B, un dispositivo de visualización de pantalla panorámica 14 está montado en el interior del vehículo en la parte frontal para que el conductor lo vea. Un procesador 16 de vídeo está incluido para procesar la señal de vídeo procedente de la cámara 12 para que se vea en el dispositivo de visualización 14, y se describe en detalle a continuación. La cámara 12, el procesador 16 de vídeo y la visualización 14 se ilustran en configuraciones de ejemplo en la figura 1a y pueden montarse y conectarse de diversos modos. Por ejemplo, pueden transmitirse y recibirse señales por cable o inalámbricas entre los componentes 12, 14 y 16, y pueden disponerse dos cámaras 12 para proporcionar imágenes en 3D y puede proporcionarse información de distancia mediante una técnica descrita en cualquiera de las solicitudes US publicadas nº 2012/0007940 A1, nº 2012/0200725 A1, nº 2012/0120283 A1, nº 2012/0075492 A1 y/o nº 2007/0269108 y/o las patentes US nº 7.469.071, nº 7.692.696, nº 7.606.417 y/o nº 7.868.922.

La figura 1A ilustra un ejemplo de una vista lateral cuando el FoV vertical de la cámara no se selecciona para que se extienda significativamente por encima del horizonte; sin embargo, dado que el FoV puede ajustarse digitalmente mediante una sección de procesamiento de imagen dentro del procesador de vídeo, puede utilizarse una cámara con FoV seleccionado, incluyendo hasta vista de semiesfera completa, e incluso puede utilizarse un FoV de más de 180° en determinadas formas de realización, por ejemplo, utilizando múltiples cámaras y/o uno o más espejos. Aunque el procesador 16 de vídeo se muestra en la figura 1A como una unidad independiente, algunas o todas sus funciones pueden estar contenidas dentro de la cámara y/o unidad de visualización o distribuidas entre ambas, y pueden combinarse múltiples componentes de procesador para formar el procesador 16 de vídeo, tal como un procesador de señal de imagen o ISP, una unidad de procesamiento central o CPU y/o un componente de

aceleración de hardware tal como se describe en las solicitudes US publicadas nº 2012/0008002 A1, nº 2011/0134287A1, nº 2011/0115928 A1 y/o nº 2012/0106790 A1.

5 La figura 1A ilustra un FoV vertical a modo de ejemplo de aproximadamente 70 grados y la figura 1B ilustra un FoV horizontal que puede ser tan cercano a los 180 grados como sea posible, y no inferior a 135 grados en múltiples formas de realización. En determinadas formas de realización, la cámara está montada más alta tal como en un vehículo más alto o ubicada hacia el techo del vehículo, y en consecuencia se proporciona un FoV vertical diferente, normalmente más amplio.

10 El FoV de cámara, en varias formas de realización y configuraciones de posiciones de cámara y cantidad de una o más cámaras y campos de visión dirigidos de manera diferente en combinación, permite obtener imágenes de la región inmediatamente detrás del vehículo y uno o ambos puntos ciegos a los lados por detrás del conductor.

15 La figura 2A ilustra cómo se divide la visualización 14 para el FoV de gran angular global de la cámara 12 según determinadas formas de realización mediante el procesador 16 de vídeo en tres FoV subsidiarios, en este ejemplo, cuando un vehículo está yendo marcha atrás, incluyendo un FoV izquierdo, un FoV derecho y un FoV central.

20 Cuando se va marcha atrás, el FoV vertical, que puede ajustarse dinámicamente en determinadas formas de realización, incluye la región inmediatamente detrás del vehículo, así como puntos ciegos a los lados y por detrás del conductor, tal como se muestra en la figura 1A. Cuando se amplía o se estrecha un FoV subsidiario, por ejemplo, como se describe con referencia a la figura 3B, o se cambia la frontera entre FoV subsidiarios como se describe con referencia a la figura 2D, esto se realiza con la ayuda del procesador 16 de vídeo en determinadas formas de realización, mientras que el campo o los campos de visión físicos de la cámara (o cámaras, en las últimas formas de
25 realización) no cambian. En formas de realización alternativas, puede ajustarse el campo de visión de una o más cámaras.

30 Las imágenes derivadas a partir de los tres FoV subsidiarios se transmiten a y se visualizan de manera adyacente en el dispositivo de visualización de pantalla panorámica 14 que puede incluir una visualización virtual de 2 o 3 pantallas (o más) implementada en una unidad de visualización de pantalla panorámica. La separación entre los tres campos de imagen puede ser tal como se muestra con barras verticales generadas por software 20 en la visualización demarcando claramente cada imagen con respecto a su(s) vecina(s).

35 En la figura 2A se representa un niño 22 en el punto ciego del vehículo, y solapando el FoV izquierdo y el FoV central. Una primera cuestión es que si la representación de vídeo se transfiriera directamente al dispositivo de visualización 14, el niño aparecería a través de la barra derecha 20 lo que no sería intuitivo para el conductor porque el niño está en realidad en el lado izquierdo del vehículo. Por tanto toda la visualización de vídeo está invertida de izquierda a derecha para obtener la visualización intuitiva correcta en la pantalla del dispositivo de visualización, tal como se ilustra en la figura 2B.

40 Una segunda cuestión con respecto a la figura 2A es que, con su imagen extendiéndose a ambos lados de la barra 20, es menos probable ver al niño que si su imagen entrara totalmente dentro del sub-FoV de una de las imágenes. Por tanto, cuando el vehículo está realmente yendo marcha atrás (en contraposición a estar estacionario), el FoV central se rota en determinadas formas de realización en la dirección de marcha atrás, de modo que un objeto en primer plano desviado en la dirección de marcha atrás se lleva dentro de la imagen central. Esto se ilustra en la
45 figura 2d, en la que el vehículo está yendo marcha atrás hacia la izquierda y el FoV central ha rotado hacia la izquierda; de manera que el niño se lleva dentro de la imagen del FoV central tal como se ilustra en la figura 2C. En determinadas formas de realización, el ángulo del FoV LH ha disminuido mientras que el del FoV RH ha aumentado la misma cantidad. Alternativamente, sin embargo, sólo la frontera izquierda del FoV central podría rotar a la
50 izquierda, dejando la frontera derecha donde está. En determinadas formas de realización, mientras que el ángulo del FoV LH disminuiría, el ángulo del FoV RH seguiría siendo el mismo.

55 En otras formas de realización, el sistema está configurado para rotar el FoV trasero de la manera mostrada en la figura 2D incluso cuando el vehículo está estacionario. Esto puede conseguirse mediante análisis de primer plano/fondo para detectar objetos en primer plano de interés, y cuando tales se encuentran, el FoV central, o por lo menos la frontera del FoV central en el lado relevante del vehículo, se rota para incluir el objeto dentro del FoV central.

60 Además, las amplitudes de las tres imágenes de FoV subsidiario - FoV izquierdo, FoV central y FoV derecho - pueden adaptarse dinámicamente basándose en el movimiento del vehículo. Por tanto en determinadas formas de realización, cuando el conductor comienza a girar la dirección hacia la izquierda mientras va marcha atrás, la vista en esta dirección se considera más importante y por tanto la representación de esta sección de la vista puede ampliarse y/o alargarse en la unidad de visualización mientras que la del FoV trasero o el FoV derecho, o ambos, puede reducirse en consecuencia. Esta situación también se ilustra en la figura 2C.

65

Las figuras 3A y 3B son vistas laterales y desde arriba esquemáticas respectivamente de un automóvil 10 que ilustra FoV horizontales y verticales que pueden estrecharse en determinadas formas de realización cuando el vehículo pasa de movimiento hacia atrás o de estar detenido a un movimiento hacia delante y/o pueden ensancharse cuando un vehículo pasa de un movimiento hacia delante o de estar detenido a dirección marcha atrás.

El sistema de obtención de imágenes de visión trasera sigue monitorizando la parte trasera del vehículo cuando se está pasando a un movimiento hacia delante, pero puesto que se considera menos importante ahora mostrar una visualización panorámica muy amplia de las regiones laterales y trasera del vehículo, la extensión angular de los dos o tres o más sub-FoV horizontales (por ejemplo, el FoV RH, el FoV LH y el FoV central) se estrecha en comparación con cuando se está yendo marcha atrás (de nuevo, tal estrechamiento se logra en determinadas formas de realización mediante selección de los FoV deseados por el procesador de vídeo y no cambiando el FoV físico de la cámara; aunque en formas de realización alternativas puede ajustarse el FoV de cámara). A medida que la velocidad del vehículo aumenta en determinadas formas de realización, la extensión angular de los FoV horizontales se estrecha progresivamente hasta que, finalmente, a velocidades de autopista por ejemplo, los FoV LH y RH corresponderán aproximadamente al campo de visión de espejos laterales mientras que el FoV central corresponde aproximadamente al campo de visión de un espejo retrovisor (véase la figura 3B). Además del estrechamiento del FoV horizontal, el FoV vertical también puede estrecharse en determinadas formas de realización puesto que se considera menos importante ahora para obtener imágenes de y visualizar el punto ciego inmediatamente en la parte trasera del vehículo (figura 3A).

En un procesador 1 particularmente útil, el procesador divide la visualización 14 en varias cuadrículas locales. Cada cuadrícula corresponde a un FoV izquierdo, derecho y central respectivo, en las tres formas de realización de sub-FOV, y cada sub-FoV corresponde a una región del flujo continuo de imágenes que están adquiriéndose desde la cámara 12. El flujo continuo de imágenes proporcionado por la cámara 12 se almacena en memoria y la región de información de imagen para cada cuadrícula se recupera a su vez mediante un componente de motor de corrección del procesador a través de un bus de sistema. El motor de corrección somete la información de imagen para cada cuadrícula local a una combinación de transformaciones que comprende una transformación local, global y afín antes de escribir la información corregida de nuevo en la memoria del sistema desde donde se recupera para su visualización. Cada una de estas transformaciones puede, por ejemplo, en determinadas formas de realización compensar la distorsión de lente física (transformación global), simular la distorsión de lente (transformación local) o puede, por ejemplo, implementar la inversión especular de la visualización con respecto a la vista de cámara (transformación afín). El motor de corrección, sin embargo, al definir las transformaciones individuales por separado y aplicar la combinación de transformaciones en una única etapa para una cuadrícula local, simula por tanto campos de visión de espejos laterales en los lados de la visualización con una visualización trasera que se ajusta por separado en el centro. Además, el procesador también puede ajustar rápidamente el tamaño de cada cuadrícula en respuesta al movimiento del vehículo tal como se describió anteriormente. En determinadas formas de realización, las características y componentes pueden ser tal como se describen en las solicitudes de patente US publicadas nº US20110216156A1, nº US20120133746A1, nº US20110141227A1, nº US20110141229A1 y/o nº US20120019613A1.

La figura 4 ilustra esquemáticamente otra forma de realización que implica dos cámara de WFoV con campos de visión que se solapan. Tal como se muestra, en este caso la parte izquierda del FoV de cámara izquierda proporciona el FoV LH para el dispositivo de visualización 14, la parte derecha del FoV de cámara derecha proporciona el FoV RH para el dispositivo de visualización, y el FoV central para el dispositivo de visualización se deriva de las partes FoV central nº 1 y FoV central nº 2 de las dos cámaras. Estos FoV están definidos por el procesador 16 de vídeo. En determinadas formas de realización hay implicado un cierto procesamiento posterior adicional mediante el procesador de vídeo para combinar los dos FoV centrales procedentes de dos cámaras independientes. Esta configuración de dos o más cámaras permite un cierto margen para obtener imágenes y analizar objetos por detrás que bloquean el FoV central completo de una única cámara. Esta realización alternativa también proporciona FoV más veraces que corresponden a FoV de espejos laterales, para las presentaciones visuales de LH y RH a velocidades de autopista. Son posibles muchas alternativas tal como usar cuatro sub-FoV u otro número par (por ejemplo, 2, 6, 8, etc.) de manera que el FoV central se divide simplemente en lados izquierdo y derecho que corresponden a sub-FoV izquierdos y derechos de las dos cámaras, respectivamente, o pueden utilizarse tres (o 5, 7, etc.) cámaras proporcionando la cámara de en medio el FoV central.

La figura 5 ilustra otra forma de realización en la que se incorporan una o más cámaras orientadas hacia atrás adicionales en o cerca de las ubicaciones de espejos laterales. En el ejemplo ilustrado en la figura 5 se incluyen dos cámaras adicionales. A velocidades hacia delante más altas estas cámaras pueden activarse y alimentarse su salida a las pantallas de visualización LH y RH del dispositivo de visualización 14 en lugar del FoV LH y el FoV RH de la cámara de WFoV en la parte trasera del vehículo. En determinadas formas de realización, las vistas de estas cámaras podrían combinarse con el FoV LH y el FoV RH para crear presentaciones visuales compuestas para las pantallas de visualización LH y RH. Esto elimina posibles puntos ciegos para otro vehículo que se desplaza directamente al lado del vehículo en cuestión y por tanto fuera la vista de la cámara trasera de WFoV.

La figura 6 ilustra determinadas formas de realización en las que tres cámaras de vídeo (no mostradas) están ubicadas muy próximas entre sí en la parte trasera central del vehículo. El FoV de cada cámara proporciona uno

respectivo de los tres FoV horizontales que van a transmitirse al dispositivo de visualización 14. Por tanto, el FoV de la cámara izquierda proporciona el FoV LH, el FoV de la cámara derecha proporciona el FoV RH y el FoV de la cámara de en medio proporciona el FoV central. Es deseable un cierto solapamiento los sub-FoV LH y central y entre los sub-FoV central y RH para permitir el registro entre estos FoV.

5 Como resultará evidente, la presente invención se implementa en un vehículo, en el que el flujo continuo de imágenes proporcionado por las cámaras debe procesarse y visualizarse de manera fiable en tiempo real, con una plataforma de procesador tan racionalizada como sea posible.

10 La invención no se limita a las formas de realización descritas en la presente memoria, que pueden modificarse o variarse sin apartarse del alcance de la invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

15 Por ejemplo, en la solicitud US-PCT nº PCT/US12/24018, publicada como WO2012/109160 A3, y en los documentos US 2011/0230013A1 y US 2008/0157323A1 se describen actuadores MEMS adecuados para mover una lente u otro componente óptico para un enfoque automático y/o *zoom*.

20 Un segmento conductor (véase el documento USSN 13/571.393, publicado posteriormente como US 2014/0043496A1, por ejemplo) también puede discurrir en otras formas de realización parcialmente a lo largo del componente de sensor o alojamiento de componente de sensor o el exterior del cilindro de la lente o a través del alojamiento de sensor, o sensor (por ejemplo, utilizando un medio térmico o medio a través de silicio o medio conductor o medio de cobre tal como en el documento US 2011/0230013A1 o el documento US 2008/0157323A1). El segmento conductor puede conectar electrodos planos de contacto de un componente de actuador electrónico con electrodos planos de contacto de un circuito impreso flexible o placa de circuito impreso según determinadas formas de realización. Pueden disponerse esponjas de absorción de impactos u otros componentes elásticos para
25 proteger la óptica y la electrónica de módulo de cámara interior frente a impactos contra un alojamiento exterior del módulo de cámara, y pueden proporcionarse adaptaciones o características de blindaje ante EMI y enfoque automático y/o *zoom*, como puede describirse mediante los ejemplos en la solicitud 13/571.393.

30 Pueden incluirse un acelerómetro y/o un sensor de orientación en un módulo de cámara según determinadas formas de realización.

35 Además, en los métodos que pueden haberse descrito anteriormente, las operaciones se han descrito en secuencias tipográficas seleccionadas. Sin embargo, las secuencias se han seleccionado y ordenado de ese modo por conveniencia tipográfica y no pretenden implicar ningún orden particular para realizar las operaciones, excepto por aquéllas en las que pueda indicarse expresamente un orden particular o en las que los expertos ordinarios en la materia puedan considerar necesario un orden particular.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera para un vehículo (10), que comprende:
 - 5 por lo menos una cámara (12) de vídeo montada en el vehículo para proporcionar un campo de visión (FoV) horizontal de gran angular por detrás del vehículo,
un dispositivo de visualización (14) en el vehículo en una posición visible por el conductor, y
 - 10 un procesador (16) de vídeo configurado para subdividir el campo de visión (FoV) de cámara en unos campos de visión (FoV) subsidiarios izquierdo (LH), derecho (RH) y central y visualizar dichos campos de visión (FoV) subsidiarios en regiones adyacentes, separadas visualmente por unas barras de frontera verticales (20) en la pantalla del dispositivo de visualización para simular campos de visión de espejos laterales en los lados de la visualización, con una visualización de visión trasera que se ajusta por separado en el centro,
 - 15 en el que la posición y/o extensión horizontal de por lo menos un campo de visión (FoV) subsidiario puede variar en función del movimiento del vehículo,
caracterizado por que cuando el vehículo está yendo marcha atrás y girando en una dirección particular, la frontera entre el campo de visión (FoV) central y el campo de visión (FoV) subsidiario, en el lado del vehículo en la dirección en la que el vehículo está yendo marcha atrás y girando, se desplaza hacia ese lado del vehículo.
- 25 2. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1, en el que la región de la pantalla de visualización que visualiza el campo de visión (FoV) central se alarga a expensas de por lo menos otra región de la pantalla de visualización, cuando el vehículo está yendo marcha atrás y girando en dicha dirección particular.
- 30 3. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1 o 2, en el que los campos de visión subsidiarios se estrechan cuando el vehículo se mueve hacia delante.
- 35 4. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 3, en el que los campos de visión subsidiarios se estrechan progresivamente a medida que la velocidad del vehículo aumenta.
5. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1 o 2, en el que el campo de visión (FoV) horizontal de gran angular de la cámara de vídeo es de por lo menos 135 grados.
- 40 6. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1 o 2, en el que el campo de visión (FoV) vertical de la cámara de vídeo es de por lo menos 70 grados.
- 45 7. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1 o 2, en el que dicha por lo menos una cámara de vídeo comprende múltiples cámaras, y en el que el campo de visión (FoV) horizontal de gran angular por detrás del vehículo se deriva de dichas múltiples cámaras.
8. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1, en el que el procesador de vídeo responde a la detección de un objeto en primer plano (22) dentro de un campo de visión de cámara para ajustar los campos de visión (FoV) subsidiarios izquierdo (LH) o derecho (RH) en consecuencia.
- 50 9. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1, en el que el procesador de vídeo responde a la detección de un objeto en primer plano (22) cuando dicho vehículo está yendo marcha atrás, para rotar el campo de visión (FoV) central en la dirección de marcha atrás de modo que el objeto en primer plano, desviado en la dirección de marcha atrás, se visualiza dentro del campo de visión (FoV) central.
10. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1, en el que dicha por lo menos una cámara está montada en la parte trasera del vehículo.
- 55 11. Sistema de obtención de imágenes de visión trasera según la reivindicación 1, en el que dicha por lo menos una cámara está montada dentro de un alojamiento del vehículo.

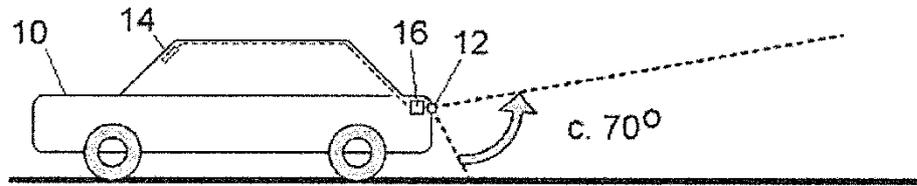


Fig 1a

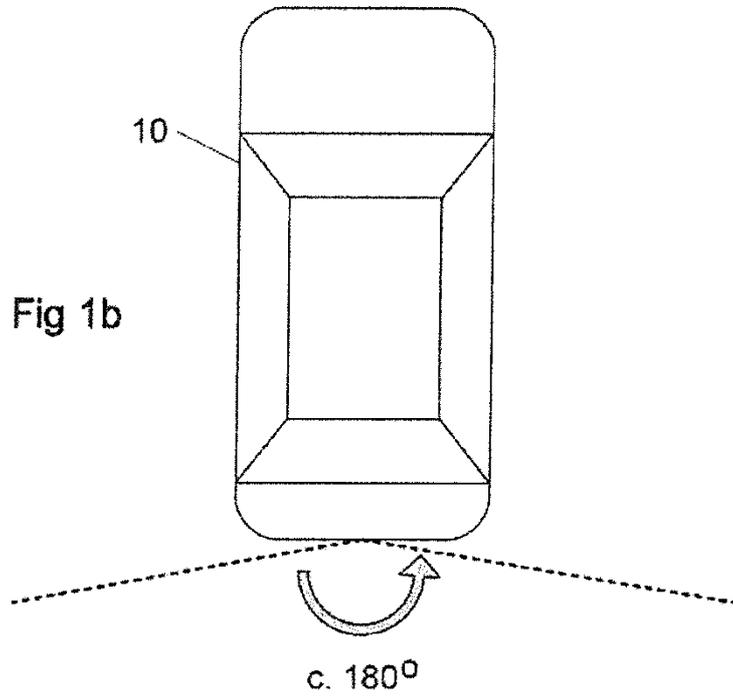


Fig 1b

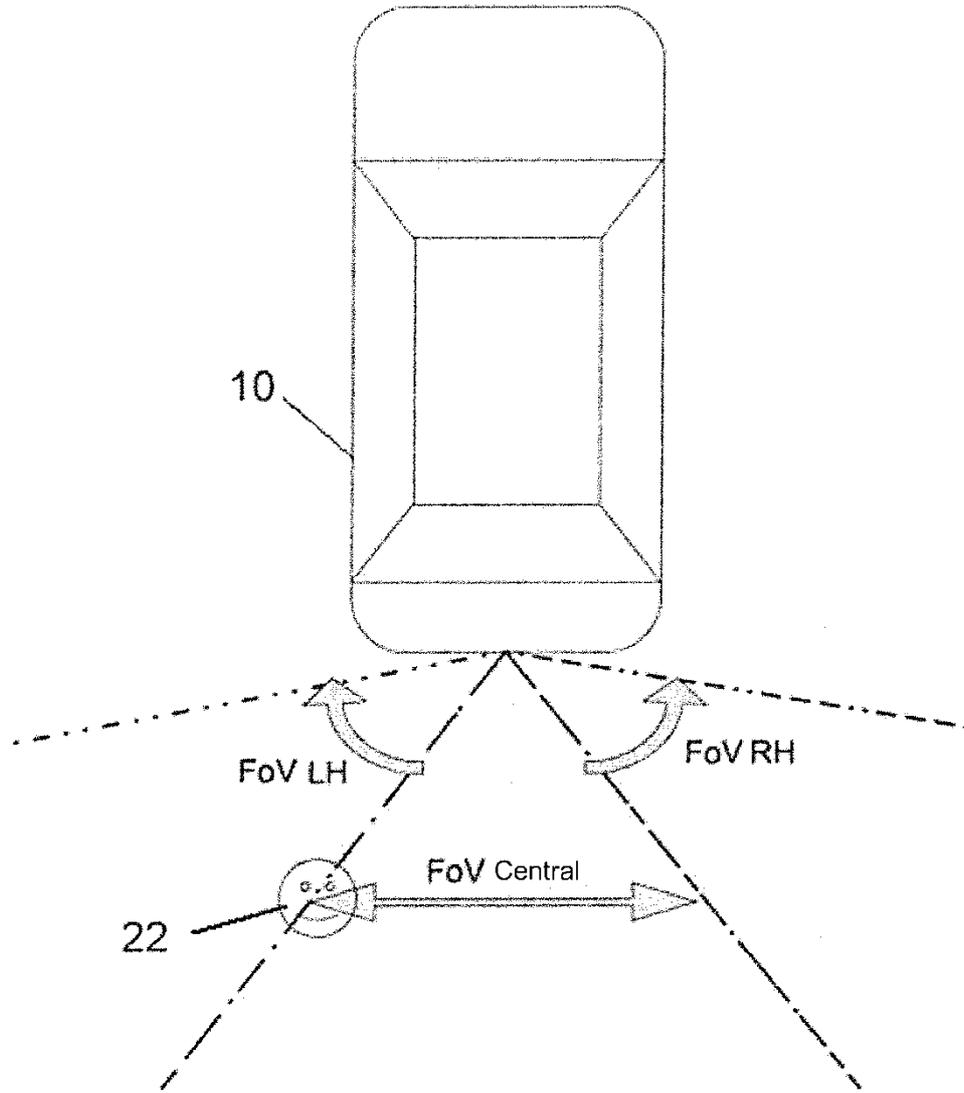


Fig 2a

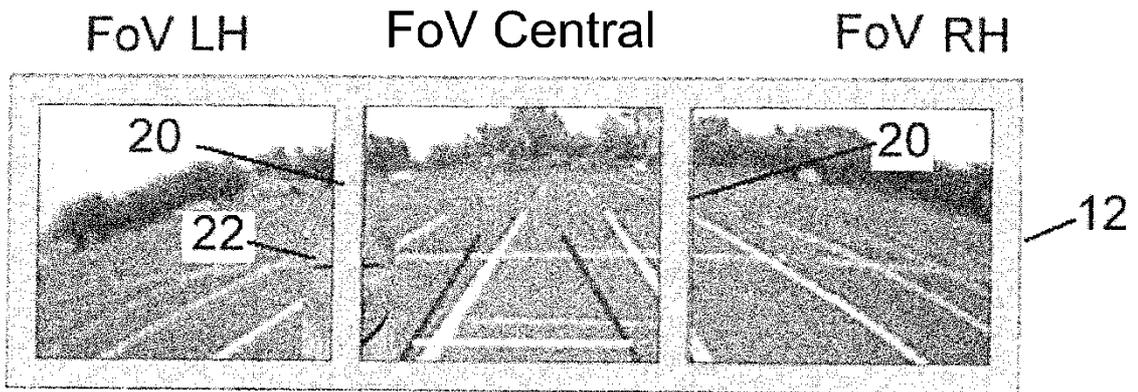


Fig 2b

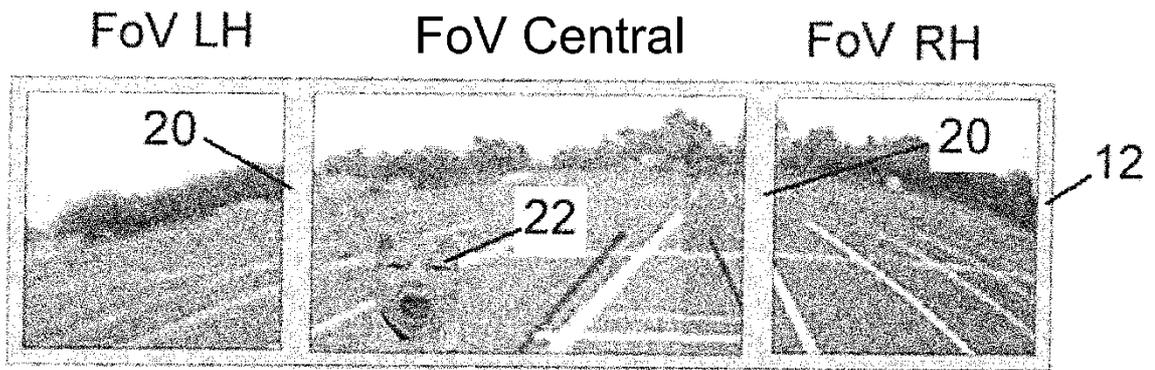
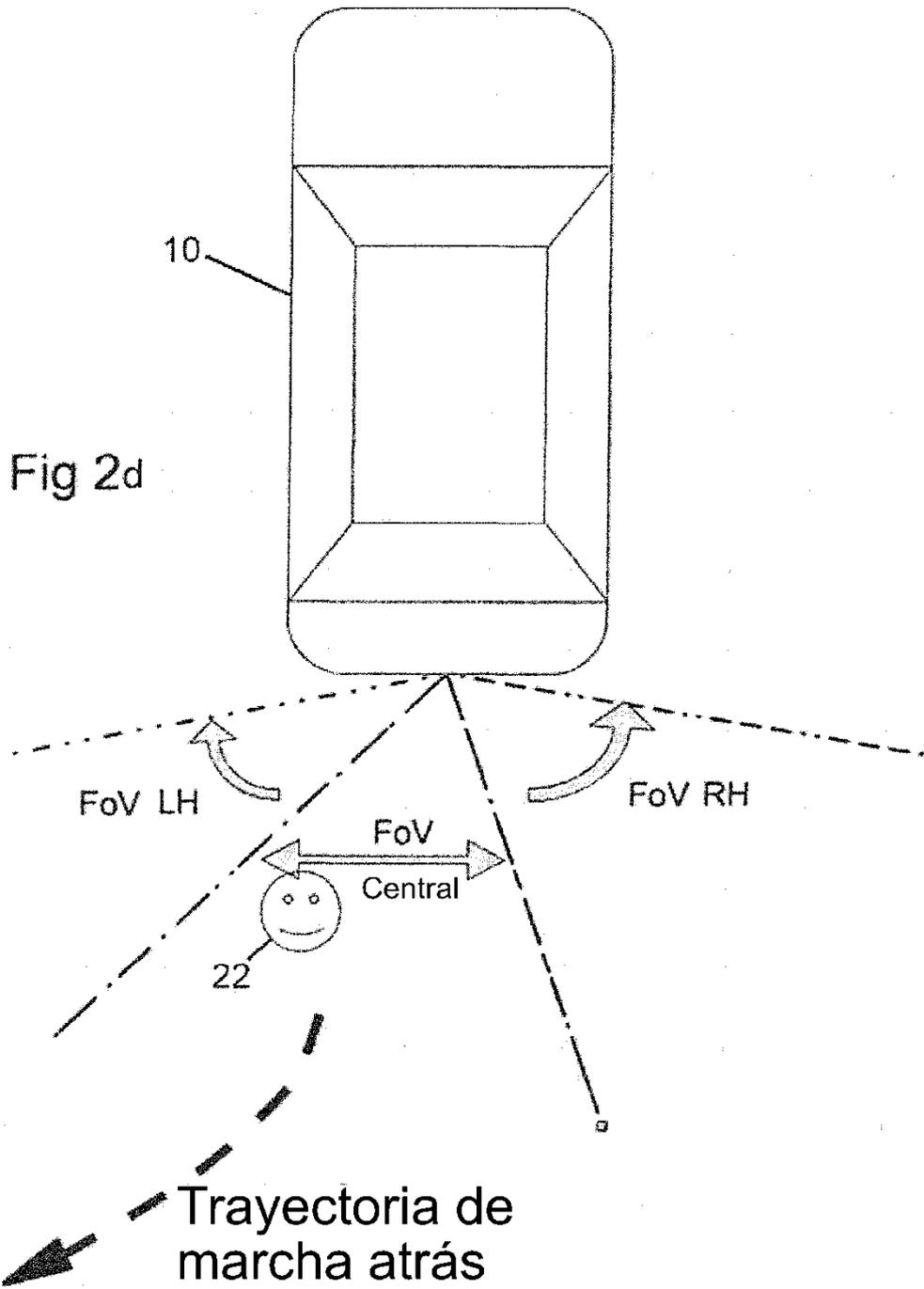


Fig 2c



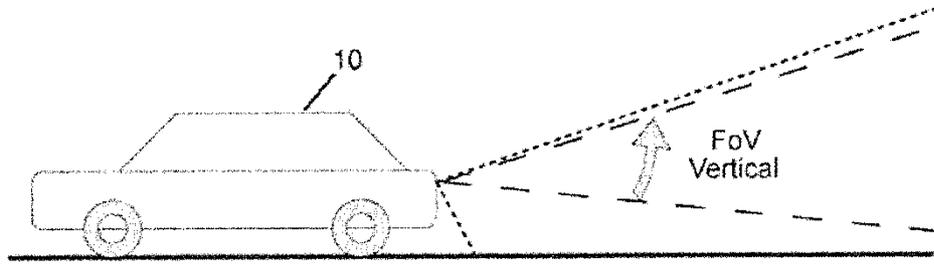


Fig 3a

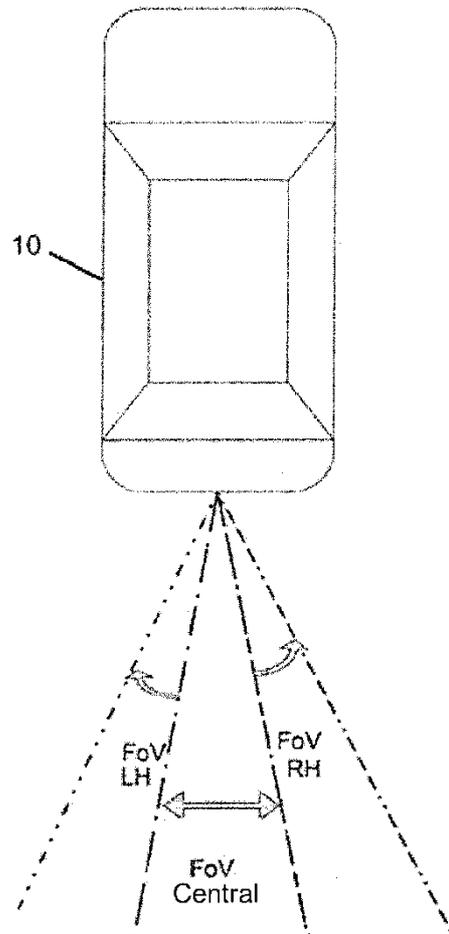


Fig 3b

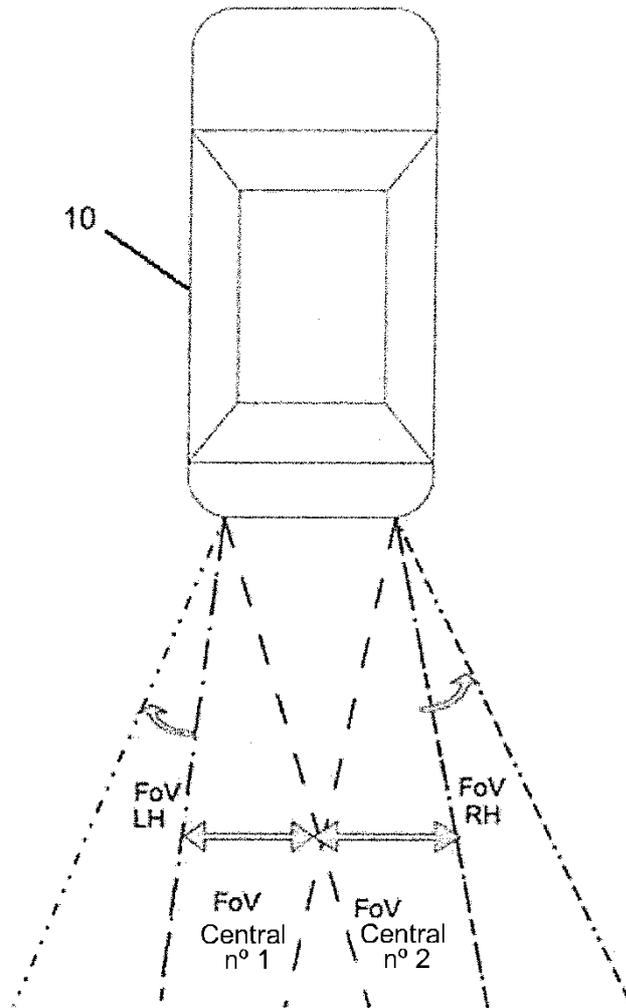


Fig 4

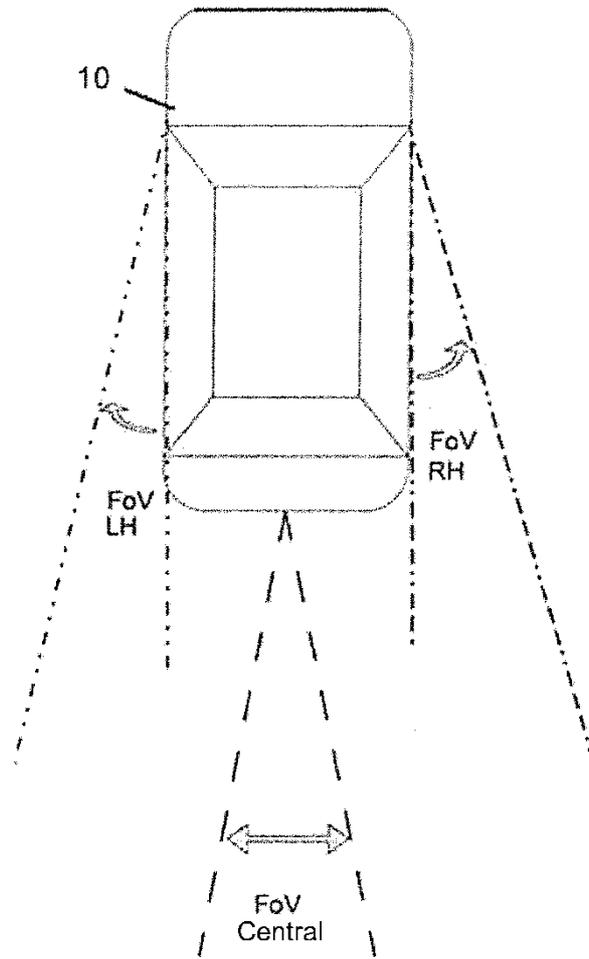


Fig 5

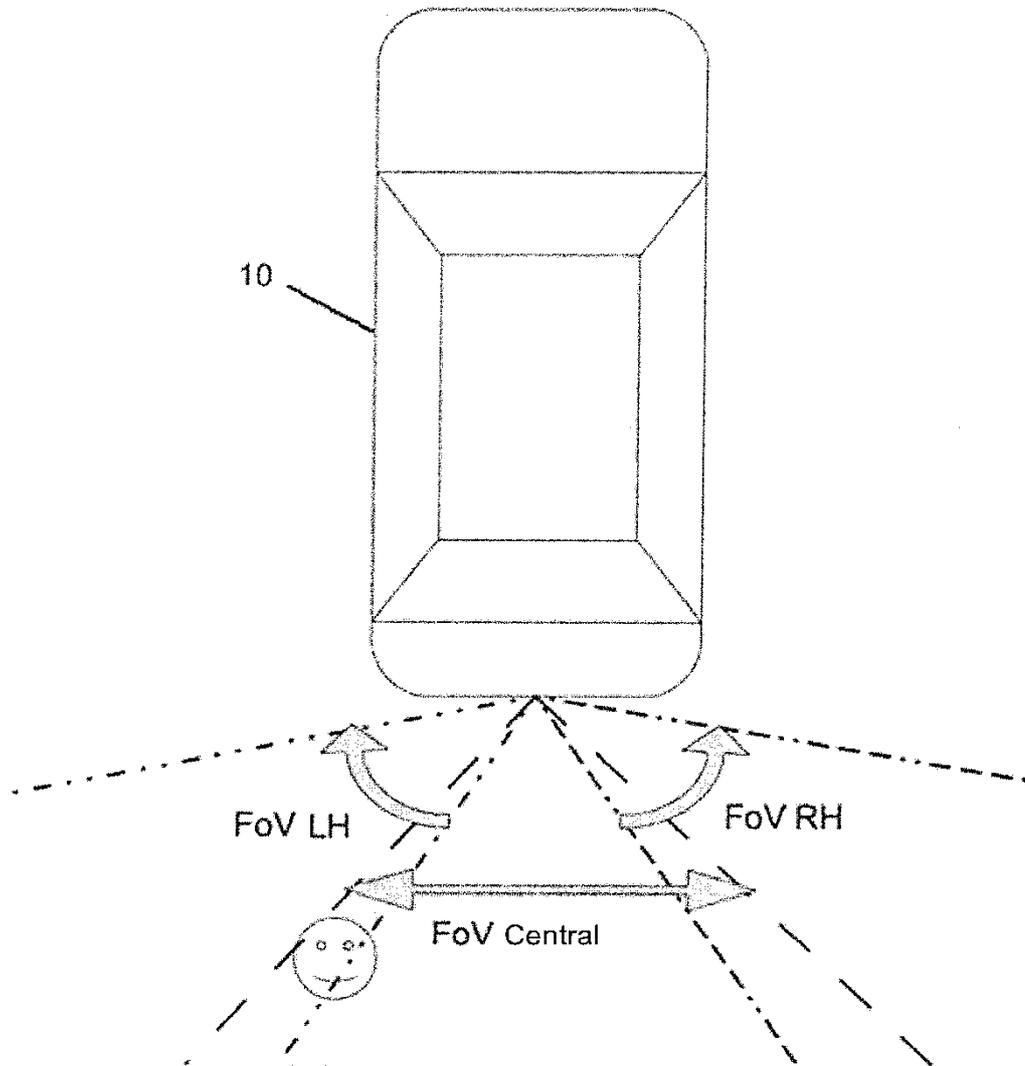


Fig 6