

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 122**

51 Int. Cl.:
G01N 21/45 (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)
B60S 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07290620 .9**
96 Fecha de presentación: **15.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1860426**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54 Título: **Procedimiento de detección de lluvia sobre un parabrisas**

30 Prioridad:
22.05.2006 FR 0604573

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2012

73 Titular/es:
VALEO VISION
34, RUE SAINT-ANDRÉ
93012 BOBIGNY CEDEX, FR

72 Inventor/es:
Leleve, Joël;
Benshrair, Abdelaziz;
Rebut, Julien y
Challita, Georges

74 Agente/Representante:
Linage González, Rafael

ES 2 381 122 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de detección de lluvia sobre un parabrisas.

5 La invención se refiere de manera general al ámbito de los vehículos automóviles. Más en particular, la invención se interesa por los procedimientos de detección de lluvia sobre un parabrisas de vehículo mediante tratamiento de imágenes, en particular a efectos de disparar el mando automático de una funcionalidad del vehículo, en particular la de los limpiaparabrisas.

La solicitud de patente EP 1580092 A2 describe una cámara dentro de un vehículo automóvil provista de un sensor de imagen.

10 La solicitud de patente WO 03/097420 A describe un dispositivo para detectar humedad y/o suciedad sobre el parabrisas con ayuda de una cámara provista de un sensor dotado de una pluralidad de píxeles fotosensibles.

Ya se conocen técnicas de tratamiento de imágenes encaminadas a detectar las gotas de lluvia sobre un parabrisas: generalmente recurren a al menos un sensor/al menos una cámara ubicado(a) en el interior del vehículo, enfocado(s) en el parabrisas y dedicado(a) para esta aplicación. Este es por ejemplo el caso de la patente US 6596978, que preconiza un sistema de detección de las gotas de lluvia con ayuda de dos detectores dedicados.

15 Un inconveniente de estas técnicas está en que precisamente necesitan que los detectores estén dedicados a la detección de lluvia, mientras que otras funcionalidades también necesitan sensores, para detectar un vehículo que se cruza o un margen de carretera, por ejemplo. Se tiende entonces a multiplicar el número de sensores en el vehículo, lo cual encarece su coste global, hace más compleja la instalación de esos diferentes sensores y tiende a representar mayor estorbo en el vehículo, en particular en su habitáculo.

20 La invención tiene por objetivo entonces subsanar este inconveniente, al proponer un procedimiento mejorado de detección de lluvia sobre un parabrisas. Está orientada en particular a un procedimiento que sea al menos tan fiable como los procedimientos conocidos, pero que, en particular, utilice medios más compactos y/o menos complejos y/o más fáciles de montar sobre el vehículo y/o de utilizar.

25 La invención tiene por objeto en primer lugar un procedimiento de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, que utiliza una cámara que va dispuesta en el interior del vehículo encarada con el parabrisas y que está enfocada al infinito.

30 Ventajosamente, esta cámara también es utilizada en el vehículo para otras funciones de detección, en particular para detectar vehículos (para hacer conmutar los faros del vehículo de un modo de iluminación a otro) y/o para detectar los márgenes de carril de circulación (para enviar un aviso al conductor si se sale de su carril de circulación). Nótese que la misma cámara puede ser utilizada por tanto para la captura de imágenes cercanas y lejanas, con el mismo trayecto óptico, y sin que una zona de la cámara esté dedicada para una u otra de las funciones que tiene que cumplir. La cámara según la invención utiliza con neta ventaja una única zona activa, la misma para todas las imágenes que se van a capturar.

35 Se entiende por «cámara» todo dispositivo de adquisición de imágenes, de tipo cámara (en particular de tipo CCD o CMOS) o sensor, por ejemplo un sensor en blanco y negro o un sensor en color.

40 En la invención, se utiliza por tanto una cámara ya disponible, pues ya se utiliza en el vehículo para captar imágenes exteriores al vehículo. Esta cámara está por lo tanto enfocada generalmente al infinito, con el fin de poder captar con suficiente claridad elementos exteriores al vehículo y situados a al menos 20 metros del mismo. Por lo tanto, esta cámara encuentra una segunda utilización con éxito y de manera sorprendente: se habría podido pensar que una cámara enfocada al infinito, y no al parabrisas, estaría completamente inadaptada para la detección de gotas sobre dicho parabrisas.

45 Utilizar una cámara, en lugar de al menos dos, detrás del parabrisas dentro del habitáculo del vehículo permite proponer una mayor elección en el posicionamiento de esta cámara. Se recomienda no obstante que el campo de la cámara contenga al menos una porción de parabrisas que sea «limpiable» por el limpiaparabrisas en cuestión del vehículo, para que la cámara pueda detectar la aparición de nuevas gotas de lluvia cuando los limpiaparabrisas están en reposo, y no gotas estancadas.

La cámara según la invención se puede disponer así en un módulo a nivel del techo interior del vehículo o en sus proximidades, o sobre el panel de instrumentos, dentro de una «cubierta», por ejemplo la de instrumentación de a bordo o la de una pantalla de navegación.

50 Preferentemente, la invención tiene asimismo por objeto un procedimiento de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, y que comprende:

- una etapa (a) de adquisición de imágenes mediante una cámara a través del parabrisas, cámara preferentemente enfocada al infinito,

- una etapa (b) de extracción de los contornos de las manchas presentes sobre las imágenes adquiridas,
- una etapa (c) de realización del histograma de las anchuras de contornos de las manchas.

5 En efecto, la cámara va a adquirir de hecho imágenes que toman en cuenta objetos sobre y a través del parabrisas, a lo lejos, imágenes que se pueden equiparar cada una de ellas a una agrupación de manchas. Y se ha revelado que se podía discriminar una mancha correspondiente a una gota de agua sobre el parabrisas respecto de otras manchas (correspondientes por ejemplo a un objeto del paisaje fuera del vehículo) en virtud de su anchura de contorno, que se puede cuantificar mediante un cierto número de píxeles. Las gotas de agua sobre un parabrisas presentan efectivamente un contorno relativamente más ancho que otras manchas. Establecer un histograma de estas anchuras de contorno permite seleccionar los puntos de contorno correspondientes a las gotas, y luego

10 «reconstruir» eventualmente esas gotas en las imágenes mediante tratamiento, para a continuación caracterizarlas.

Así, el procedimiento según la invención comprende asimismo ventajosamente:

- una etapa (d) de umbralizado pasando de un mínimo umbral dado de las anchuras de contornos de las manchas, en particular con el fin de confirmar la eventual presencia de manchas susceptibles de corresponder a gotas sobre el parabrisas.

15 El procedimiento según la invención comprende asimismo preferentemente:

- una etapa (e) de reconstrucción de las gotas a partir de las anchuras de contorno umbralizadas,
- al menos una etapa (f) de caracterización de las manchas reconstruidas, que comprende al menos una de las siguientes medidas: medida de la variación del nivel de gris en las manchas, medida de borrosidad de dichas manchas, medida de la forma de dichas manchas, recuento del número de manchas.

20 En efecto, el estudio de la morfología de las gotas sobre parabrisas ha mostrado que gotas depositadas sobre una superficie como un parabrisas tenían la particularidad de presentar una fuerte variación de nivel de gris, con una transición zona oscura/zona clara detectable en el interior de los contornos de la mancha. También se ha observado que la forma del contorno de la gota, aproximadamente redonda, también era una característica detectable y particular de las gotas. También se ha apreciado que la presencia de una gota en el campo de visión de la cámara creaba una borrosidad que la cámara podía asimismo señalar. El recuento de las gotas es útil también para poder,

25 en particular, distinguir una lluvia muy débil (que no precisa disparar el funcionamiento de los limpiaparabrisas) de una lluvia significativa.

Opcionalmente, el procedimiento según la invención comprende ventajosamente la implantación de una aproximación jerárquica durante la cual al menos una de las etapas (b) a (f) se repiten al menos para diferentes resoluciones de imagen (plena resolución, cuarto de resolución, octavo de resolución...), en orden a hacer el procedimiento de detección indiferente al tamaño de las gotas.

30 Esta o estas etapas (e) y (f) no dejan de ser opcionales, siendo la etapa de localización de la presencia de gota mediante umbralizado de las anchuras de contornos la más discriminante, y suficiente. Estas etapas de reconstrucción y de caracterización permiten sin embargo dotar de aún más fiabilidad a los resultados de la detección, validando por ejemplo los resultados obtenidos por la etapa de umbralizado. También permiten afinar la manera en que se va a hacer uso de la detección de agua sobre el parabrisas.

35 Por ejemplo, si la detección de lluvia tiene como objetivo disparar los limpiaparabrisas, una mera detección por umbralizado de las anchuras de contorno basta para permitir el disparo todo o nada de los limpiaparabrisas. Si, por el contrario, el procedimiento también permite conocer, por ejemplo, la cantidad y la forma de las gotas, se puede disparar de manera más modulada el funcionamiento de los limpiaparabrisas, en particular seleccionando la velocidad más adecuada de barrido, modificando la velocidad de barrido si cambian las condiciones (intensa o débil lluvia).

El procedimiento según la invención también comprende, preferentemente:

- 45 - una etapa (g) de participación en el disparo automático o de modificación automática de una funcionalidad del vehículo, en particular el accionamiento de los limpiaparabrisas, una vez llevada a cabo/validada la detección de las gotas de agua sobre el parabrisas.

Naturalmente, la invención también se interesa por el mando automático de parada de los limpiaparabrisas, mando que puede dispararse cuando el procedimiento de detección de lluvia según la invención muestra que ya no hay (o no suficientemente) gotas de lluvia sobre el parabrisas (pues han sido limpiadas por las escobillas de limpiaparabrisas, habiendo cesado la lluvia). La invención puede así permitir, en particular en virtud de la etapa (f) de recuento de las gotas, disparar de manera modulada los limpiaparabrisas según que la lluvia se considere débil (pocas gotas, frecuencia de barrido de los limpiaparabrisas moderada), o intensa (muchas gotas, intensa lluvia, aumento de la frecuencia de barrido de los limpiaparabrisas).

La detección de la presencia de lluvia sobre el parabrisas según la invención también puede ser tomada en cuenta

- en otro tratamiento de imágenes adquiridas por la misma cámara con otra finalidad. Puede tratarse en particular de la detección de imágenes de vehículos que circulan por el mismo carril de circulación o por el carril opuesto, a efectos del mando automático de los faros que permite hacer evolucionar automáticamente los faros de un modo de funcionamiento a otro. Puede tratarse, como ya se ha apuntado, por ejemplo de la conmutación automática de los faros de un vehículo de un estado de iluminación de tipo «luces de carretera» hacia un estado de iluminación «luces de cruce/situación». También puede tratarse de la detección de los márgenes de los carriles de circulación, a efectos de avisar al conductor de una salida de carril involuntaria (en inglés, una función denominada LDWS por «Lane Departure Warning Signal»).
- 5
- Para aumentar la fiabilidad de la detección de las gotas de lluvia, es preferible que las etapas a- de adquisición, b- de extracción, c- de realización del histograma al menos sean repetidas varias veces y que sus resultados sean comparados antes de disparar, en caso de suficiente concordancia, la etapa g- de mando, por ejemplo al menos diez veces.
- 10
- La invención también se refiere al dispositivo que permite poner en práctica el procedimiento anteriormente descrito, con todos los medios adaptados para realizar todas las etapas del mismo.
- 15
- En particular se refiere a un dispositivo de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, dispositivo que comprende una cámara dispuesta en el interior del vehículo que se halla encarada con el parabrisas y que está enfocada al infinito.
- Asimismo se refiere a un dispositivo de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, en particular según la anterior reivindicación, que comprende:
- 20
- medios de adquisición de imágenes mediante una cámara a través del parabrisas, cámara en particular enfocada al infinito,
 - medios de extracción de los contornos de las manchas presentes sobre las imágenes adquiridas,
 - medios de realización del histograma de las anchuras de contornos de las manchas,
- 25
- medios de umbralizado pasando de un mínimo umbral dado de las anchuras de contornos de las manchas, con el fin de confirmar la eventual presencia de manchas susceptibles de corresponder a gotas sobre el parabrisas,
 - eventualmente, medios de reconstrucción/caracterización de las manchas a partir de las anchuras de contorno umbralizadas, que comprenden al menos un medio de medición de uno de los siguientes parámetros: medida de la variación del nivel de gris en las manchas, medida de borrosidad de dichas manchas, medida de la forma de dichas manchas, recuento de dichas manchas,
- 30
- medios de mando de disparo automático o de modificación automática de una funcionalidad del vehículo, en particular el accionamiento de los limpiaparabrisas.
- Ventajosamente, la cámara utilizada por el dispositivo según la invención es compartida con al menos otro dispositivo de que está equipado dicho vehículo.
- 35
- La invención también se refiere a todo medio de almacenamiento de información, que memoriza uno o varios programas cuya ejecución habilita una puesta en práctica del procedimiento anteriormente descrito.
- Asimismo se refiere a todo programa de ordenador en un medio de almacenamiento de información, que incorpora una o varias secuencias de instrucciones ejecutables por un microprocesador y/o un ordenador, habilitando la ejecución de dichas secuencias de instrucciones una puesta en práctica del procedimiento anteriormente descrito.
- 40
- Otros aspectos y ventajas de la presente invención aparecerán con la lectura de la descripción de una forma de realización particular no limitativa, que concierne al mando automático de los limpiaparabrisas por detección de gotas de lluvia sobre el parabrisas, hecha con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los que:
- la figura 1 representa la estructura general esquemática de un dispositivo de mando de limpiaparabrisas que utiliza el procedimiento de detección de lluvia según la invención,
 - la figura 2 representa un algoritmo de una puesta en práctica de un procedimiento según la invención,
- 45
- la figura 3a a 3e representa las sucesivas etapas de tratamiento de una imagen adquirida por la cámara 10 según el procedimiento de la invención.
- Estas figuras son sumamente esquemáticas con el fin de conservar la claridad de las mismas.
- Haciendo referencia a la figura 1, el dispositivo de mando automático de los limpiaparabrisas gobierna el disparo de los limpiaparabrisas del vehículo 13 cuando se detectan gotas de lluvia sobre el parabrisas de un vehículo. Este comprende esencialmente una cámara 10, una unidad de tratamiento 11 y un circuito de mando 12.
- 50

La cámara 10 se halla instalada en el habitáculo del vehículo, encarada con una zona «limpiable» del limpiaparabrisas 14, es decir, una zona que es limpiada por una de las escobillas de limpiaparabrisas cuando éste está en funcionamiento. La cámara se dispone por ejemplo sobre el panel de instrumentos a aproximadamente 30 cm del parabrisas. La cámara toma sucesivas escenas de carretera desde la delantera del vehículo a través del parabrisas. Ésta presenta un ángulo de abertura horizontal de aproximadamente 40° y un ángulo de abertura vertical de aproximadamente 30°. Naturalmente, el posicionamiento y las aberturas angulares de la cámara son dados en el presente caso a mero título ilustrativo. Preferentemente, está configurada al objeto de tener un campo de visión del parabrisas de al menos 20 a 30 cm², lo cual constituye una superficie suficientemente representativa del conjunto del parabrisas. La cámara 10 entrega unas imágenes IM a la unidad de tratamiento 11, en particular a efectos de disparar la conmutación automática de los faros del vehículo de un modo «carretera» a un modo «cruce». También va a servir, para la invención, para detectar la eventual presencia de lluvia sobre el parabrisas.

En el ejemplo descrito en el presente caso, la cámara 10 utiliza un sensor en blanco y negro, de dinámica y de sensibilidad adecuadas. (Recordemos que la sensibilidad de un sensor corresponde a su capacidad para detectar pequeñas variaciones de intensidad luminosa y que su dinámica corresponde a su capacidad para detectar un gran intervalo de intensidades luminosas).

La imagen IM proporcionada por la cámara 10 es digitalizada por un convertidor analógico-digital (no representado) implantado en la unidad de tratamiento 11. En el modo de realización representado en la figura 1, la imagen IM digitalizada se proporciona a unos módulos de equipo lógico de tratamiento 110 y 111.

El módulo de equipo lógico de tratamiento 110 está dedicado, en la unidad de tratamiento 11, para el funcionamiento del dispositivo de mando de los limpiaparabrisas según la invención. De conformidad con la invención, el módulo de equipo lógico de tratamiento 110 es apto para tratar la imagen IM1 y para extraer de ella una información CP para el mando de los limpiaparabrisas 12.

El elemento referenciado con 111 representa esquemáticamente otros diferentes módulos de equipo lógico de tratamiento implantados en la unidad de tratamiento 11 y que cumplen funciones de tratamiento distintas a las requeridas por el dispositivo de mando de conmutación automática de los limpiaparabrisas según la invención. Los módulos de equipo lógico 111 pertenecen a otros dispositivos que están embarcados en el vehículo y que comparten las imágenes IM y la unidad de tratamiento 11 con el dispositivo de mando de los limpiaparabrisas según la invención. Estos otros dispositivos son, por ejemplo, un sistema de de ayuda a la navegación en carretera y/o un dispositivo de detección de curva para el gobierno de los faros en las curvas («bending light» en inglés) y/o un sistema de mando de conmutación de los faros del modo «carretera» hacia el modo «cruce».

Además de la información de mando CP, el circuito de conmutación 12 recibe asimismo una información de mando manual CM. La información de mando manual CM es representativa de un accionamiento manual de los limpiaparabrisas por parte del conductor del vehículo. Este accionamiento manual CM por parte del conductor es prioritario con respecto al mando automático CP de los limpiaparabrisas.

No es necesario aquí describir con detalle la arquitectura de la unidad de tratamiento, que comprende en particular una unidad central de proceso tal como un microprocesador, una memoria ROM, una memoria RAM, una memoria de almacenamiento, interfaces y un bus de comunicaciones internas. En otra forma de realización de la invención, la unidad de tratamiento 11 va equipada asimismo con un medio de comunicación hombre-máquina, tal como un teclado, a través del cual el conductor puede seleccionar diferentes modos de funcionamiento. Se notará también que la unidad de tratamiento 11 puede adoptar la forma de un aparato programado. Este aparato programado contiene entonces el código máquina ejecutable de los programas en una forma fijada en un circuito integrado de aplicación específica (ASIC).

La figura 2 describe ahora un algoritmo completo de un procedimiento según la invención.

El algoritmo se descompone de la siguiente manera:

- Etapa (a) de adquisición de una imagen mediante la cámara a través del parabrisas. Es la etapa de obtención de una imagen inicial, tal como se muestra en la figura 3a.

- Etapa (b) de extracción de los contornos de las manchas presentes sobre la imagen inicial, y de medición de anchura de dichos contornos, operación llevada a cabo con un operador de contornos que permite caracterizar la anchura de los contornos (por ejemplo la pendiente). Es la etapa de determinación de los contornos, tal como se muestra en la figura 3b.

- Etapa (c) de realización del histograma de las anchuras de contornos de las manchas. Es la etapa que va a permitir discriminar las manchas correspondientes a gotas de lluvia sobre el parabrisas de las demás manchas de la imagen. La figura 3c representa un histograma de este tipo (en abscisas, la anchura de contorno en número de píxeles y, en ordenadas, el número de píxeles que tienen la anchura que se considere). Generalmente se considera que se trata de un contorno neto cuando la anchura de contorno es de 1 píxel y que el contorno es significativamente borroso pasando de 5 píxeles, por ejemplo entre 5 y 10 píxeles.

Se aprecia a partir de la figura 3c un muy considerable número de manchas que tienen una anchura de contorno inferior a 2 píxeles y una pequeña minoría de manchas que tienen una anchura de contorno de al menos 5 píxeles.

5 - Etapa (d) de umbralizado de las manchas con anchura de contorno de al menos 5 píxeles. Se identifica así el número de manchas correspondientes a gotas de lluvia sobre el parabrisas (o de manchas susceptibles de corresponder a gotas de lluvia, si se prevén etapas suplementarias de validación).

- Etapa (e) de reconstrucción de las gotas (opcional): se trata en el presente caso de etiquetar las gotas señaladas por su anchura de contorno en la etapa (d) de umbralizado: se obtiene una imagen tratada tal como se representa en la figura 3d, que tan sólo contiene la representación de las gotas, gotas que se pueden contar.

10 - Etapa (f) de caracterización de las gotas (opcional): va a continuación porque hace uso de los datos obtenidos en la etapa (e) de reconstrucción. Consiste en llevar a cabo al menos una caracterización, por ejemplo de las transiciones claro/oscuro y oscuro/claro en las manchas (siendo la presencia de estas transiciones característica de gotas de lluvia) y/o en contar las gotas. Se obtiene una imagen tal como se representa en la figura 3e.

15 - Etapa (g): disparo de los limpiaparabrisas si se detecta la presencia de un suficiente número de gotas (y ha sido validada preferentemente mediante reiteración, por ejemplo al menos 10 veces, del anterior tratamiento sobre varias imágenes sucesivas para confirmar el resultado). El sensor es apto para tomar al menos 10 imágenes por segundo.

En conclusión, este tipo de tratamiento permite discriminar fácilmente y de manera fiable y reproducible, en una imagen tomada a través de un parabrisas, gotas de lluvia depositadas sobre el parabrisas, sin recurrir a un sensor dedicado para la detección de lluvia.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, que utiliza una cámara que va dispuesta en el interior del vehículo encarada con el parabrisas y que está enfocada al infinito, que comprende:
- una etapa (a) de adquisición de imágenes mediante la cámara a través del parabrisas;
- 5 caracterizado porque comprende:
- una etapa (b) de extracción de los contornos de las manchas presentes sobre las imágenes adquiridas,
 - una etapa (c) de realización del histograma de las anchuras de contornos de las manchas,
 - una etapa (d) de umbralizado pasando de un mínimo umbral dado de las anchuras de contornos de las manchas, en particular con el fin de confirmar la eventual presencia de manchas susceptibles de corresponder a gotas sobre el parabrisas.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque utiliza la cámara que es utilizada asimismo para detectar vehículos y/o los márgenes de carril de circulación y/o para hacer conmutar los faros del vehículo de un modo de iluminación a otro.
3. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque comprende:
- una etapa (e) de reconstrucción de las gotas a partir de las anchuras de contorno umbralizadas.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque comprende:
- al menos una etapa (f) de caracterización de las manchas reconstruidas, que comprende al menos una de las siguientes medidas: medida de la variación del nivel de gris en las manchas, medida de borrosidad de dichas manchas, medida de la forma de dichas manchas, recuento del número de manchas.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos una de las etapas (b a f) se ponen en práctica en el contexto de un acercamiento jerárquico.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende:
- una etapa (g) de participación en el disparo automático o de modificación automática de una funcionalidad del vehículo, en particular el accionamiento de los limpiaparabrisas, una vez llevada a cabo la detección de las gotas de agua sobre el parabrisas.
- 25 7. Dispositivo de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas, que comprende una cámara dispuesta en el interior del vehículo que está encarada con el parabrisas y que está enfocada al infinito, y medios de adquisición de imágenes mediante la cámara a través del parabrisas, caracterizado porque comprende:
- medios de extracción de los contornos de las manchas presentes sobre las imágenes adquiridas,
 - medios de realización del histograma de las anchuras de contornos de las manchas,
 - medios de umbralizado pasando de un mínimo umbral dado de las anchuras de contornos de las manchas, con el fin de identificar la eventual presencia de manchas susceptibles de corresponder a gotas sobre el parabrisas.
- 30 8. Dispositivo de detección de gotas de lluvia sobre un parabrisas según la reivindicación precedente, caracterizado porque comprende:
- eventualmente, medios de reconstrucción/caracterización de las manchas a partir de las anchuras de contorno umbralizadas, que comprenden al menos un medio de medición de uno de los siguientes parámetros: medida de la variación del nivel de gris en las manchas, medida de borrosidad de dichas manchas, medida de la forma de dichas manchas, recuento de dichas manchas,
 - medios de mando de disparo automático o de modificación automática de una funcionalidad del vehículo, en particular el accionamiento de los limpiaparabrisas.
- 35 9. Dispositivo según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque la cámara es compartida con al menos otro dispositivo de que está equipado dicho vehículo.
- 40 10. Medio de almacenamiento de información, caracterizado porque memoriza uno o varios programas cuya ejecución habilita una puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6.
- 45 11. Programa de ordenador en un medio de almacenamiento de información, que incorpora una o varias secuencias de instrucciones ejecutables por un microprocesador y/o un ordenador, habilitando la ejecución de dichas secuencias de instrucciones una puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6.

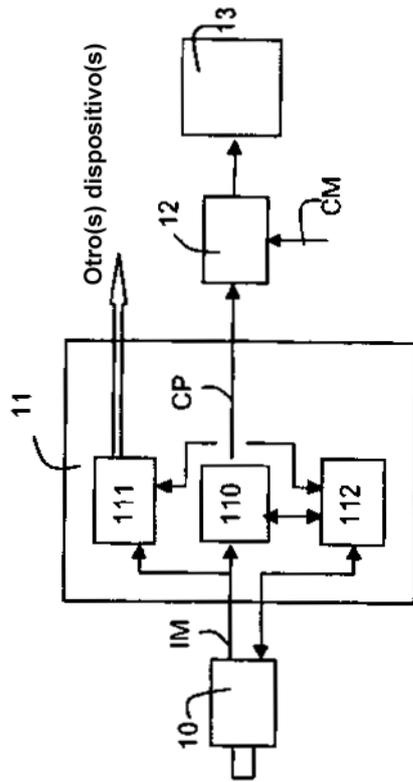
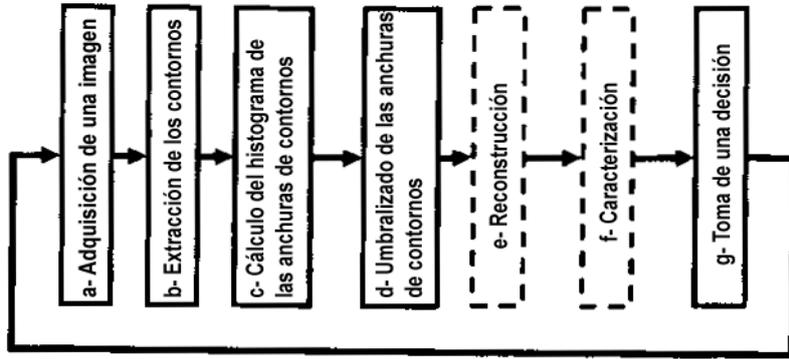


Fig.1

Fig.2

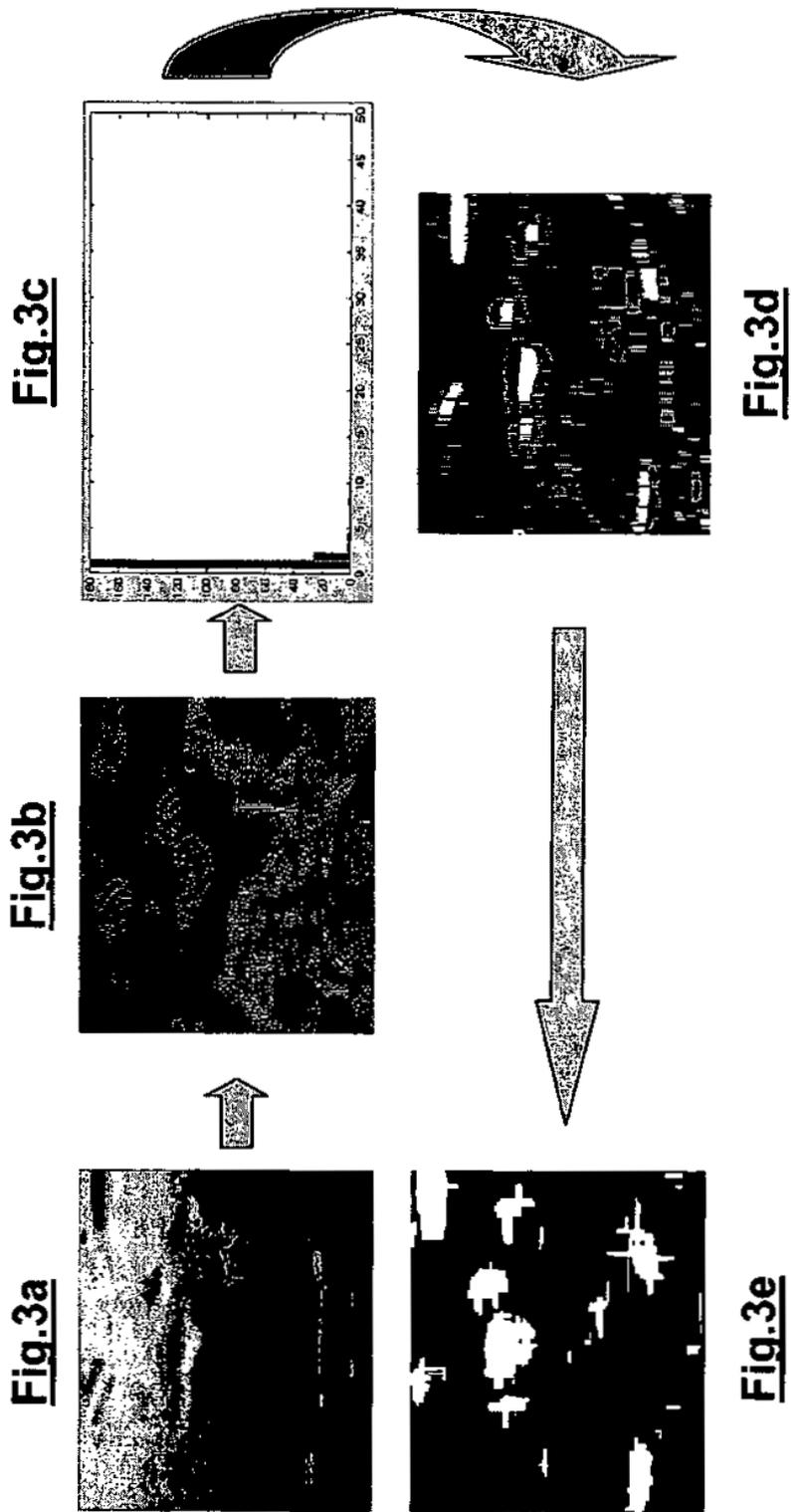


Fig. 3