

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 828**

51 Int. Cl.:

**B60S 1/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2008 E 08804912 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2217472**

54 Título: **Método de control y dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas**

30 Prioridad:

**30.11.2007 DE 102007057745**

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

**24.04.2013**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
POSTFACH 30 02 20  
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

**LOEWE, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 401 828 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

Método de control y dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un método de control de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1, y a un dispositivo de control de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 7 para un dispositivo limpiaparabrisas.

10 La patente DE 10 2006 016 774 describe un método de control de esta clase. Dicha patente describe un sensor de lluvia que se encuentra dispuesto en un vehículo a motor, y que presenta una cámara y un procesador. La cámara captura una imagen de una escena en el exterior del vehículo a motor, con una distancia focal infinita, a través de un parabrisas de un vehículo a motor. El procesador detecta lluvia en base a un grado de dispersión de las intensidades de los píxeles en la imagen, en comparación con una intensidad media de los píxeles.

15 Un método de control para un dispositivo limpiaparabrisas, se conoce de la patente DE 102 30 200. Un dispositivo de control analiza el contraste de una imagen óptica que hace referencia a un parabrisas, particularmente el parabrisas de un vehículo a motor, con el fin de deducir las propiedades de los objetos sobre un limpiaparabrisas a partir del contraste, y para controlar el dispositivo limpiaparabrisas en correspondencia.

Una desventaja consiste en que el análisis también incluye objetos que no se encuentran sobre el parabrisas. Por consiguiente, el análisis resulta extenso y requiere de mucho tiempo.

Revelación de la presente invención

20 El objeto de la presente invención consiste en crear un método de control mejorado y un dispositivo de control mejorado para un dispositivo limpiaparabrisas, que resulten apropiados para identificar otros objetos sobre un parabrisas.

El objeto de la presente invención se resuelve mediante un método de control con las características de la parte característica de la reivindicación 1, y mediante un dispositivo de control con las características de la parte característica de la reivindicación 7.

25 La presente invención hace referencia a un método de control para un dispositivo limpiaparabrisas que presenta las siguientes etapas: generación de una primera imagen óptica de una zona de representación en un primer instante en el tiempo; generación de una segunda imagen óptica de la zona de representación en un segundo instante en el tiempo; comparación de la primera imagen óptica con la segunda imagen óptica; generación de una tercera imagen óptica de la zona de representación en un tercer instante en el tiempo después de un accionamiento de un limpiaparabrisas; comparación de la tercera imagen óptica con la primera imagen óptica para detectar un objeto que se representa tanto en la tercera imagen óptica como en la primera imagen óptica; y emisión de una orden de accionamiento del limpiaparabrisas en relación con un resultado de la comparación, sin considerar el objeto. La comparación de dos imágenes ópticas en diferentes momentos, permite diferenciar objetos que se mueven en relación con una cámara que genera la imagen óptica, de objetos que no se mueven en relación con la cámara. En el caso de esta clase de objetos se puede tratar, por ejemplo, de señalizaciones en la calzada o de vehículos que pasan, que también son detectados por la cámara. A continuación, se consideran sólo objetos que no se mueven en relación con la cámara. De esta manera, se reduce el trabajo de análisis.

40 De manera alternativa, también se puede utilizar la segunda imagen óptica en lugar de la primera imagen óptica. Los objetos que no pueden ser apartados por el limpiaparabrisas, de esta manera no inician un proceso de limpieza. Los objetos que, por ejemplo, se encuentran sobre la cubierta del motor y se representan de manera nítida, tampoco inician un proceso de limpieza. Los píxeles del objeto que se presenta tanto en la primera imagen óptica como en la segunda imagen óptica, también se pueden almacenar de manera permanente, de manera que dichos píxeles no inicien un proceso de limpieza después de una nueva puesta en marcha del vehículo a motor.

45 En un perfeccionamiento de la forma de ejecución preferida, se genera una primera imagen de borde a partir de la primera imagen óptica, y se genera una segunda imagen de borde a partir de la segunda imagen óptica. Las imágenes de borde resultan particularmente apropiadas para diferenciar objetos individuales.

En otro perfeccionamiento de la forma de ejecución preferida, la primera imagen óptica y la segunda imagen óptica se almacenan en forma de píxeles, y la primera imagen de borde y la segunda imagen de borde se almacenan en forma de píxeles. Los píxeles permiten una evaluación y un procesamiento particularmente simples.

En otro perfeccionamiento de la forma de ejecución preferida, en la etapa de la comparación se multiplica respectivamente un píxel de la primera imagen de borde por un píxel correspondiente de la segunda imagen de borde. La multiplicación permite identificar un objeto común en la primera imagen y en la segunda imagen, de una manera particularmente simple.

- 5 En otro perfeccionamiento de la forma de ejecución preferida, el método de control comprende las siguientes etapas adicionales: análisis de un objeto representado, para detectar si el objeto es una gota de lluvia o no; y emisión de una orden de descarga de agente de limpieza en relación con un resultado del análisis. El análisis del objeto representado permite diferenciar las gotas de lluvia sobre el parabrisas de otras suciedades. El agente de limpieza se descarga sólo cuando resulta absolutamente necesario.
- 10 Además, resulta concebible un dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas, en donde el dispositivo de control está diseñado para comparar una primera imagen óptica de una zona de representación en un primer instante en el tiempo, con una segunda imagen óptica de la zona de representación en un segundo instante en el tiempo, y para emitir una orden de accionamiento del limpiaparabrisas en relación con un resultado de la comparación.

15 Breve descripción del dibujo

A continuación, se describe en detalle la presente invención en relación con los dibujos. Muestran:

- FIG. 1 una vista esquemática de un dispositivo limpiaparabrisas en un parabrisas delantero de un vehículo a motor;
- Fig. 2A una sección de una primera imagen óptica en un primer instante en el tiempo;
- Fig. 2B una sección de una segunda imagen óptica en un segundo instante en el tiempo;
- 20 FIG. 2C una imagen del borde de la sección de la primera imagen óptica de la figura 2A;
- FIG. 2D una imagen del borde de la sección de la segunda imagen óptica de la figura 2B;
- Fig. 2E una primera imagen de multiplicación de la primera imagen de borde y de la segunda imagen de borde;
- Fig. 3A otra sección de la primera imagen óptica en el primer instante en el tiempo;
- Fig. 3B otra sección de la segunda imagen óptica en el segundo instante en el tiempo;
- 25 FIG. 3C una imagen del borde de la otra sección de la primera imagen óptica de la figura 3A;
- FIG. 3D una imagen del borde de la otra sección de la segunda imagen óptica de la figura 3B;
- FIG. 3E una segunda imagen de multiplicación de la imagen del borde de la figura 3A y de la imagen del borde de la figura 3B;
- Fig. 4A otra sección de la primera imagen óptica que representa una gota de lluvia;
- 30 FIG. 4B una imagen del borde de la otra sección de la primera imagen óptica de la figura 4A;
- FIG. 5 un diagrama de flujo de un método de control;
- FIG. 6A una vista detallada del diagrama de flujo de la figura 5; y
- FIG. 6B otra vista detallada del diagrama de flujo de la figura 5.

Formas de ejecución de la presente invención

- 35 La figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo limpiaparabrisas en un parabrisas delantero 1 de un vehículo a motor. El dispositivo limpiaparabrisas comprende, al menos, un limpiaparabrisas 2 y un dispositivo de descarga de agente de limpieza 3. El limpiaparabrisas 2 es accionado por un motor del limpiaparabrisas 4, que se controla mediante un sistema de control del motor 5. El dispositivo de descarga de agente de limpieza 3 comprende, al menos, una boquilla 6 y un dispositivo de alimentación de agente de limpieza 7, en el que se encuentra integrado
- 40 un recipiente de almacenamiento de agente de limpieza. El dispositivo de alimentación de agente de limpieza 7 se

5 controla mediante un sistema de control del dispositivo de descarga 8, y alimenta con agente de limpieza a, al menos, una boquilla 6. El parabrisas delantero 1 es capturado en una imagen por una cámara 9 en intervalos de tiempo determinados. La cámara 9 está diseñada de manera que representa de manera nítida una zona en el interior del vehículo a motor hasta el parabrisas delantero 1, que se delimita mediante las líneas punteadas 10. Dicho enfoque nítido de la cámara 9 no permite la detección de los bordes de los objetos que se encuentran en el exterior del vehículo a motor, apartados del parabrisas delantero 1. La cámara 9 se encuentra conectada a un dispositivo de evaluación o bien, a un dispositivo de control central 11. El dispositivo de evaluación 11 comprende una máquina de Von Neumann que presenta un procesador central, un procesador de entrada/salida, vías de conexiones (bus) y una memoria principal. El procesador central procesa un programa de la máquina, que se encuentra almacenado en la memoria principal, y que comprende un método de control. El procesador de entrada/salida se ocupa de la recepción de datos desde la cámara 9, y de la emisión de órdenes para el sistema de control del motor 5 y el sistema de control del dispositivo de descarga 8. En lugar de una máquina de Von Neumann, se puede utilizar también una máquina con otra arquitectura, por ejemplo, una arquitectura Harvard, o el programa se puede realizar directamente mediante un soporte físico. Una luz infrarroja adicional puede irradiar el parabrisas delantero 1 en la oscuridad, de manera que el método de control también se puede utilizar durante la noche.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo del método de control, que procesa el procesador central del dispositivo de evaluación 11. Las vistas detalladas del diagrama de flujo se representan en detalle en las figuras 6A y 6B.

En la etapa S1, la cámara 9 captura una primera imagen óptica Ab1 en un primer instante en el tiempo t1. En la figura 2A se muestra una sección de la primera imagen óptica Ab1. Dicha sección y las secciones consecutivas, comprenden una pluralidad de puntos de imagen cuadráticos, los denominados píxeles, que pueden presentar diferentes tonos de gris, y que representan respectivamente una zona dispuesta de manera idéntica, de la imagen capturada por la cámara. Uno de los píxeles de la sección se indica con el símbolo de referencia 12A. Un objeto representado se indica con el símbolo de referencia 13A.

En la etapa S2, el dispositivo de evaluación 11 genera una imagen de borde Kb1 a partir de la primera imagen óptica Ab1. Para generar la imagen del borde Kb1, el dispositivo de evaluación 11 utiliza un filtro conocido en el procesamiento de imagen, como por ejemplo, el filtro del algoritmo de Canny que detecta como píxeles de borde aquellos cuya intensidad de borde supere un valor umbral determinado. En la figura 2C se representa una sección de la imagen de borde Kb1. Los bordes del objeto representado 13A se indican con el símbolo de referencia 17A. El píxel 16A corresponde al píxel 12A de la figura 2A.

En la etapa S3 se analiza la imagen del borde Kb1, para establecer si, en el caso representarse un objeto, se trata de una gota de lluvia. En la figura 4A se representa otra sección de la primera imagen óptica Ab1, que presenta una gota de lluvia representada 13C. Uno de los píxeles de la sección se indica con el símbolo de referencia 12C. La figura 4B muestra una imagen del borde correspondiente a la gota de lluvia representada 13C de la figura 4A. Los bordes de la gota de lluvia representada 13C se indican con el símbolo de referencia 17C. El píxel 16C corresponde al píxel 12C de la figura 2A. Los bordes 17C de la gota de lluvia representada 13C presentan una estructura anular, que resulta característica para una gota de lluvia representada. La estructura anular se genera debido a que la gota de lluvia es de por sí transparente, y la luz se refracta considerablemente en dirección a la cámara 9, debido a la propia forma de la gota de lluvia en su borde.

En la etapa S4, el dispositivo de evaluación 11 decide si en el caso del objeto representado se trata de una gota de lluvia o no. Cuando en el caso del objeto representado se trata de una gota de lluvia, en la etapa S12, el dispositivo de evaluación 11 lanza una orden de accionamiento del limpiaparabrisas hacia el sistema de control del motor 5, que a partir de la misma, por su parte, ordena al motor del limpiaparabrisas 4 el accionamiento del limpiaparabrisas 2. El método de control continúa después con la etapa S13. Cuando en el caso de que el objeto representado no se trate de una gota de lluvia, la cámara 9 captura una segunda imagen Ab2 en un segundo instante en el tiempo t2 (etapa S5). La figura 2B muestra una sección de la segunda imagen óptica Ab2. Uno de los píxeles que corresponde al píxel 12A, se indica con el símbolo de referencia 14A. Un objeto representado que resulta idéntico al objeto representado 13A, se indica con el símbolo de referencia 15A.

En la etapa S6, el dispositivo de evaluación 11 genera una imagen de borde Kb2 a partir de la segunda imagen óptica Ab2. La figura 2D muestra una sección de la imagen del borde Kb2 de la segunda imagen óptica Ab2 de la figura 2B. Los bordes del objeto representado 15A se indican con el símbolo de referencia 19A. El píxel 18a corresponde al píxel 14A de la figura 2A.

En la etapa S7, el dispositivo de evaluación 11 multiplica respectivamente un píxel de la imagen del borde Kb1, por un píxel correspondiente de la imagen del borde Kb2, para obtener una primera imagen de multiplicación Mb1. La figura 2E muestra una sección de la primera imagen de multiplicación Mb1 de la imagen del borde Kb1 y de la imagen del borde Kb2. Uno de los píxeles que corresponde a los píxeles 16A y 18A, se indica con el símbolo de referencia 21A.

Dado que el objeto, que se representa como 13A ó 15A, es, por ejemplo, una mancha sobre el parabrisas 1, la imagen del objeto se muestra estática en una zona determinada de la representación. Por consiguiente, una estructura 20A de la imagen de multiplicación corresponde respectivamente también al objeto representado 17A ó 19A. En la etapa S8, el dispositivo de evaluación 11 comprueba si, al menos, un punto de la imagen de multiplicación Mb1 es diferente a cero o, de manera alternativa, si una estructura de la imagen de multiplicación coincide con los objetos representados. En la etapa S9, cuando este es el caso, el dispositivo de evaluación 11 lanza una orden de accionamiento al sistema de control del motor del limpiaparabrisas 4, y una orden de descarga del agente de limpieza al sistema de control del dispositivo de descarga 8. El método de control también se puede conformar de manera que el limpiaparabrisas 2 no se active mediante una única gota de lluvia detectada. Adicionalmente, también se puede controlar la frecuencia del limpiaparabrisas 2 en relación con la cantidad de gotas de lluvia detectadas. El limpiaparabrisas y el dispositivo de descarga de agente de limpieza, se pueden activar también a partir de un número determinado de manchas.

Las figuras 3A y 3B muestran otra sección de la primera imagen óptica Ab1 o bien, de la segunda imagen óptica Ab2. Dichas secciones adicionales se procesan de manera paralela a las demás secciones de la misma imagen óptica. Uno de los píxeles de la sección adicional de la primera imagen óptica Ab1, se indica con el símbolo de referencia 12B. Un objeto representado de la sección adicional de la primera imagen óptica Ab1, se indica con el símbolo de referencia 13B. Uno de los píxeles de la sección adicional de la segunda imagen óptica Ab2, se indica con el símbolo de referencia 14B. Un objeto representado de la sección adicional de la segunda imagen óptica Ab2, se indica con el símbolo de referencia 15B. La figura 3C muestra una imagen del borde de la sección adicional de la primera imagen óptica de la figura 3A. Los bordes del objeto representado 13B se indican con el símbolo de referencia 17B. El píxel 16B corresponde al píxel 12B de la figura 2A. La figura 3D muestra una imagen del borde de la otra sección de la segunda imagen óptica de la figura 3B. Los bordes del objeto representado 15B se indican con el símbolo de referencia 19B. El píxel 18B corresponde al píxel 14B de la figura 2B. La figura 3E muestra una segunda imagen de multiplicación Mb2 de la imagen del borde de la figura 3C y de la imagen del borde de la figura 3D. Uno de los píxeles que corresponde a los píxeles 16B y 18B, se indica con el símbolo de referencia 21B. Dado que el objeto que se representa como 13B ó 15B, se mueve en relación con la zona de representación, cada punto de la segunda imagen de multiplicación Mb2 es igual a cero. En la etapa S8, el dispositivo de evaluación 11 comprueba si, al menos, un punto de la imagen de multiplicación Mb2 es diferente a cero, o si una estructura de la segunda imagen de multiplicación Mb2 coincide con los objetos representados. Este no es el caso, por lo tanto, debido al objeto en movimiento, el dispositivo de evaluación 11 no entrega una orden de accionamiento del limpiaparabrisas al sistema de control del motor 4, ni entrega orden alguna para la descarga de agente de limpieza al sistema de control del dispositivo de descarga 8.

En la etapa S10, la cámara captura una tercera imagen Ab3 en un instante en el tiempo t3. A partir de la tercera imagen Ab3, la cámara 9 genera una tercera imagen del borde Kb3 de Ab3 (etapa S11). Mediante la multiplicación de Kb1 por Kb3, el dispositivo de evaluación genera una segunda imagen de multiplicación Mb2 en la etapa S13. En la etapa S14, el dispositivo de evaluación 11 comprueba si, al menos, un punto de la segunda imagen de multiplicación Mb2 es diferente a cero, o si una estructura de la segunda imagen de multiplicación Mb2 coincide con los objetos representados. Si este fuera el caso, el dispositivo de evaluación 11 marca el objeto, el punto concordante o la estructura concordante (etapa S15). Posteriormente, en una ejecución del método repetitiva, cuando se genera la imagen de multiplicación Mb1 y Mb2 no es considerado el objeto, el punto concordante o la estructura concordante durante el análisis en la etapa S3. Por lo tanto, no se considera como gotas de lluvia ni como un objeto estático.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de control para un dispositivo limpiaparabrisas con las siguientes etapas:

- generación (S1) de una primera imagen óptica (Ab1) de una zona de representación en un primer instante en el tiempo (t1);

5 - generación (S2) de una segunda imagen óptica (Ab2) de la zona de representación en un segundo instante en el tiempo (t2);

- comparación (S7) de la primera imagen óptica (Ab1) con la segunda imagen óptica (Ab2);

**caracterizado por** las etapas adicionales:

10 - generación de una tercera imagen óptica (Ab3) de la zona de representación en un tercer instante en el tiempo (t3) después de un accionamiento de un limpiaparabrisas;

- comparación (S13) de la tercera imagen óptica (Ab3) con la primera imagen óptica (Ab1) para detectar un objeto que se representa tanto en la tercera imagen óptica como en la primera imagen óptica (Ab1); y

- emisión (S9) de una orden de accionamiento del limpiaparabrisas en relación con un resultado de la comparación, sin considerar el objeto.

15 **2. Método de control de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque** una primera imagen de borde (Kb1) se genera a partir de la primera imagen óptica (Ab1), y porque una segunda imagen de borde (Kb2) se genera a partir de la segunda imagen óptica (Ab2).

20 **3. Método de control de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque** la primera imagen óptica (Ab1) y la segunda imagen óptica (Ab2) se almacenan en forma de píxeles, y porque la primera imagen de borde (Kb1) y la segunda imagen de borde (Kb2) se almacenan en forma de píxeles.

**4. Método de control de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque** en la etapa de la comparación (S7) se multiplica respectivamente un píxel de la primera imagen de borde (Kb1) por un píxel correspondiente de la segunda imagen de borde (Kb2).

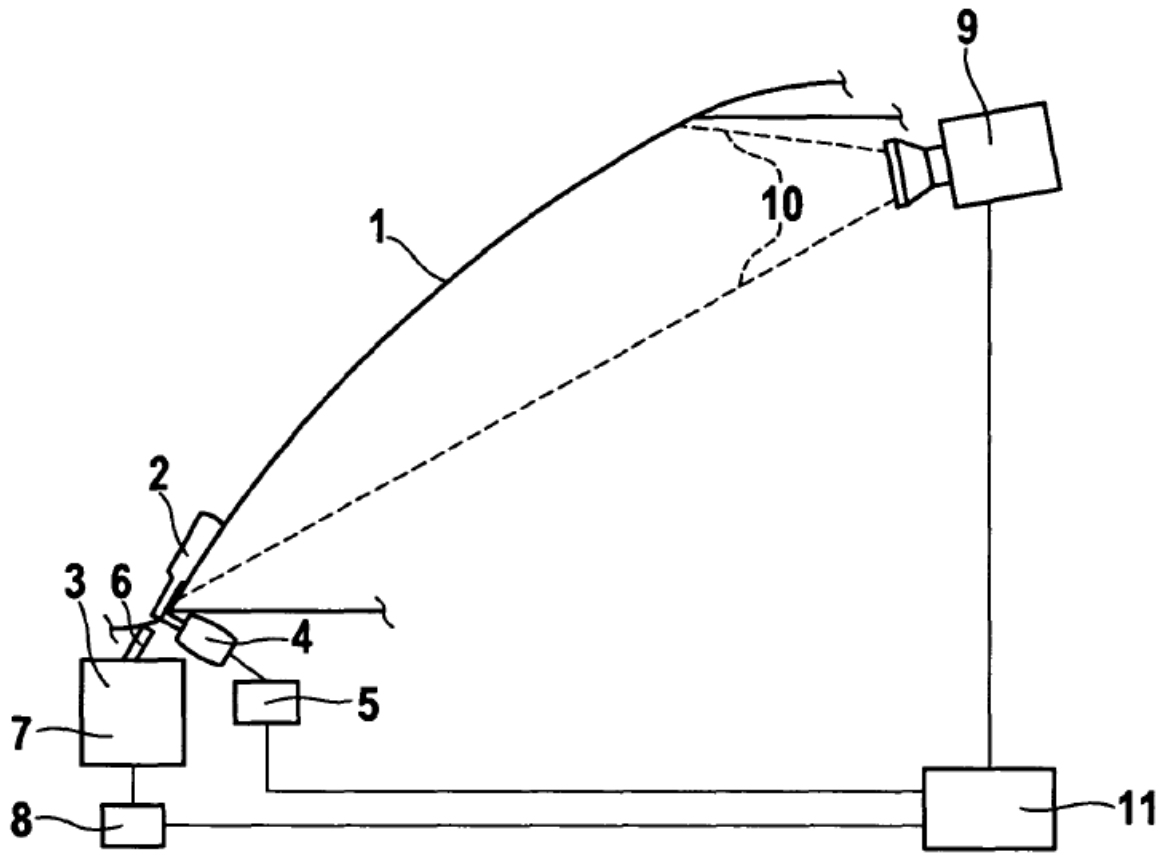
25 **5. Método de control de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque** mediante la multiplicación de la primera imagen de borde (Kb1) por la tercera imagen de borde (Kb3), un dispositivo de evaluación genera una segunda imagen de multiplicación (Mb2) (S13), en donde el dispositivo de evaluación (11) comprueba (S14) si, al menos, un punto de la segunda imagen de multiplicación (Mb2) es diferente a cero, o si una estructura de la segunda imagen de multiplicación (Mb2) coincide con el objeto representado.

**6. Método de control de acuerdo con las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por** las siguientes etapas adicionales:

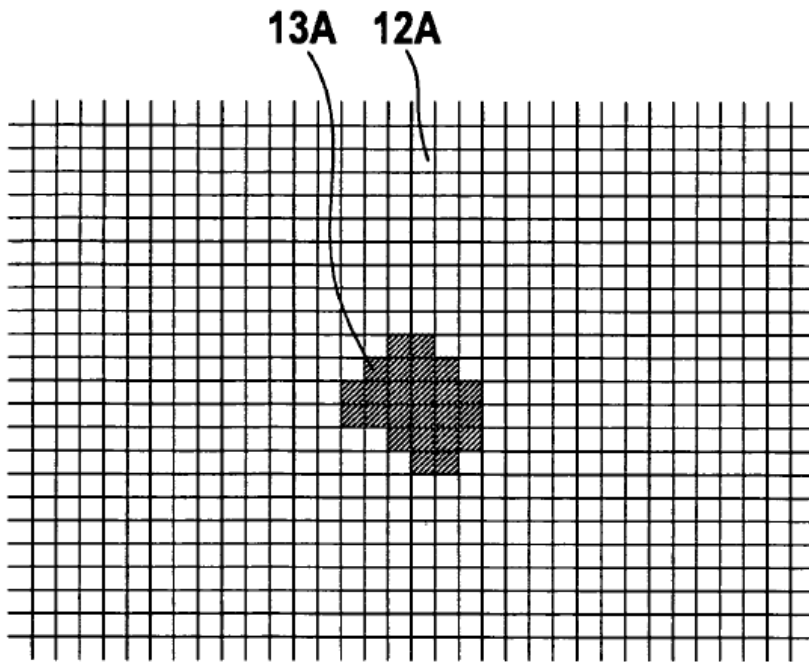
30 - análisis (S3) de un objeto representado, para detectar si el objeto es una gota de lluvia o no; y

- emisión (S12) de una orden de descarga de agente de limpieza en relación con un resultado del análisis.

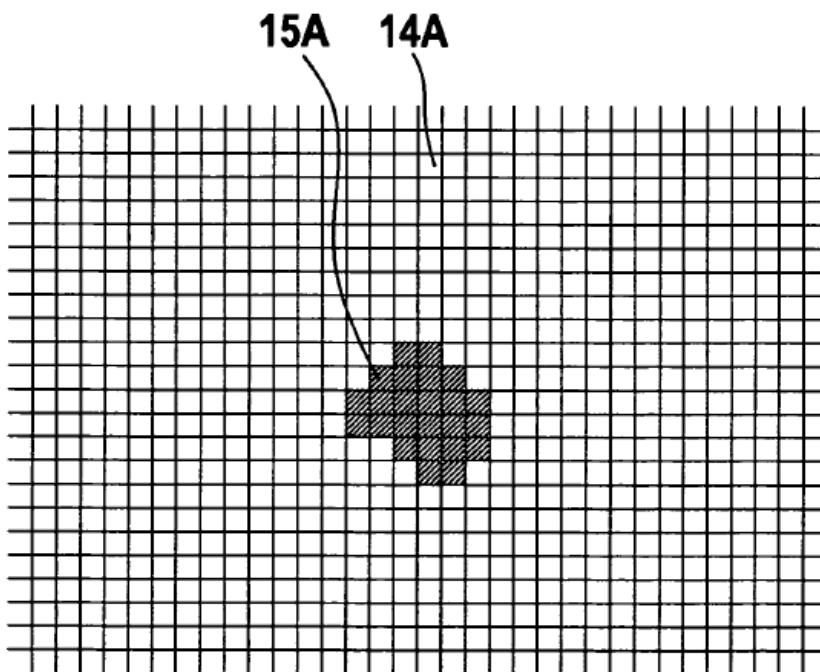
**7. Dispositivo de control para un dispositivo limpiaparabrisas, caracterizado porque** el dispositivo de control (11) está diseñado para ejecutar el método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6.



**Fig. 1**

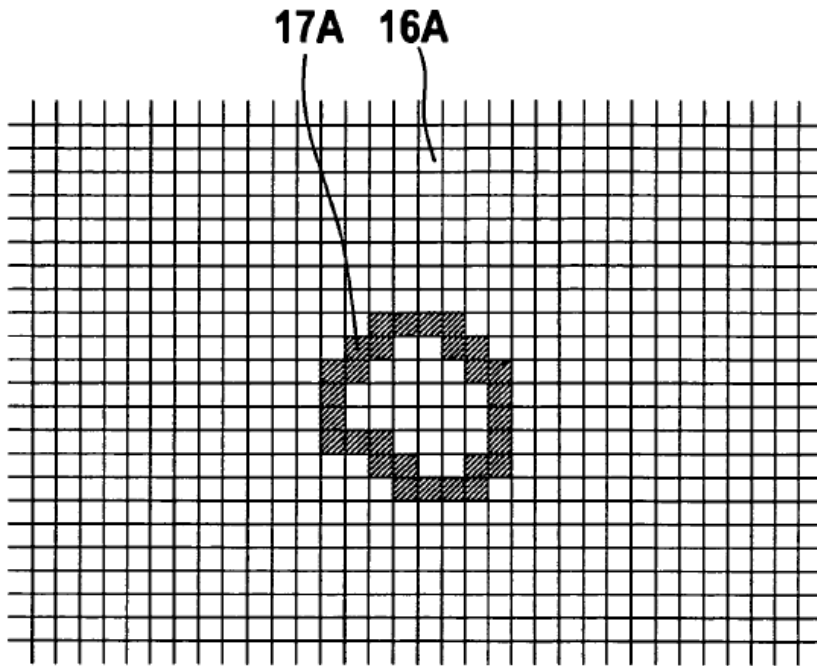


**Fig. 2A**

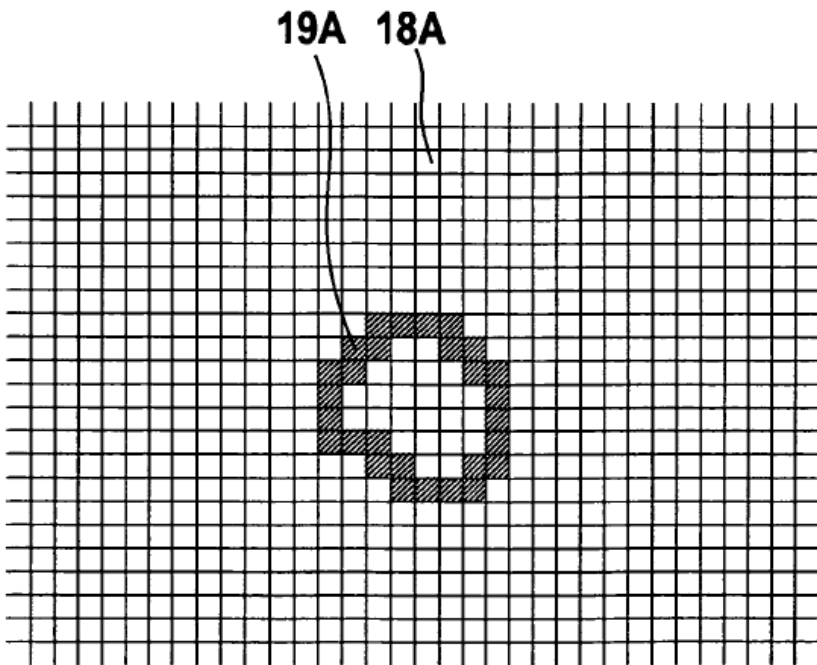


**Fig. 2B**

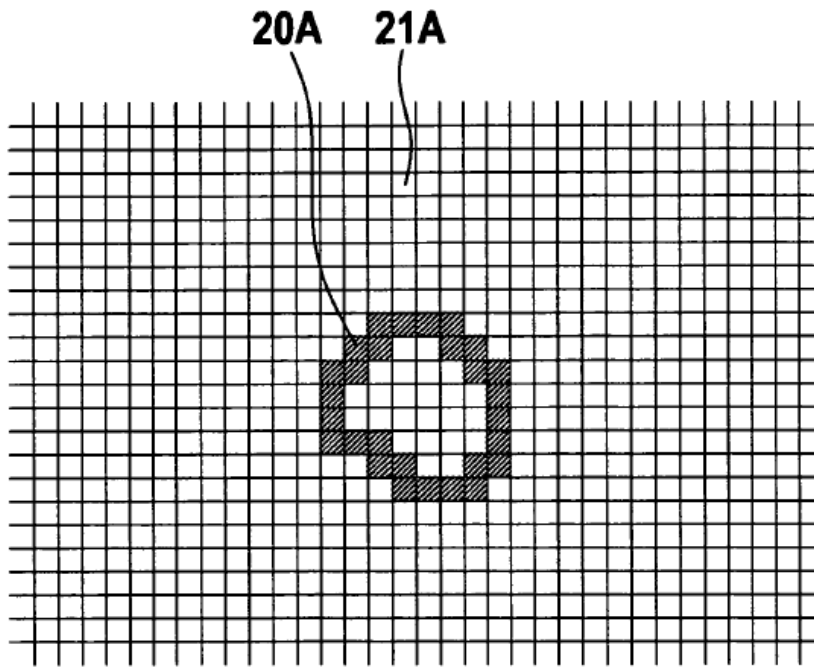




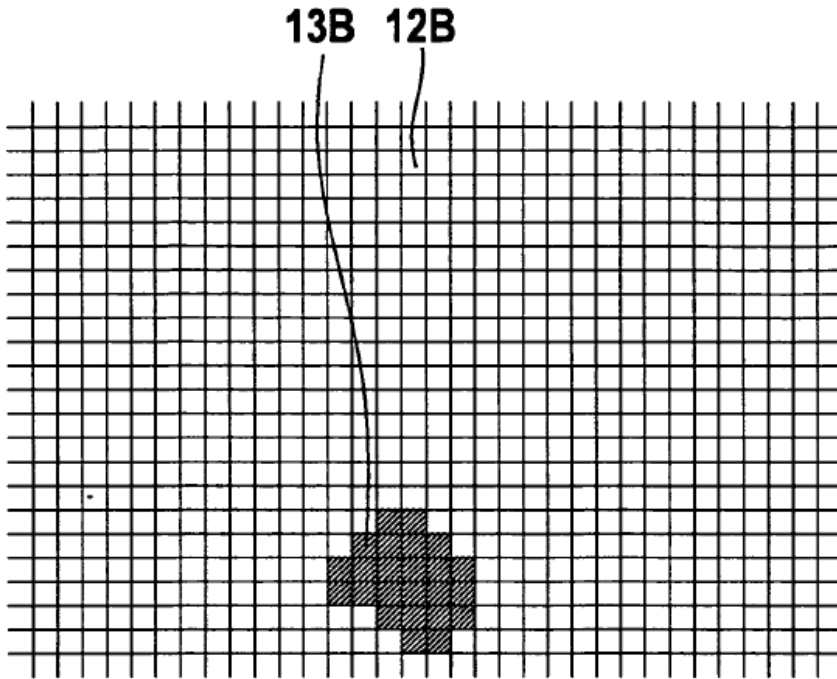
**Fig. 2C**



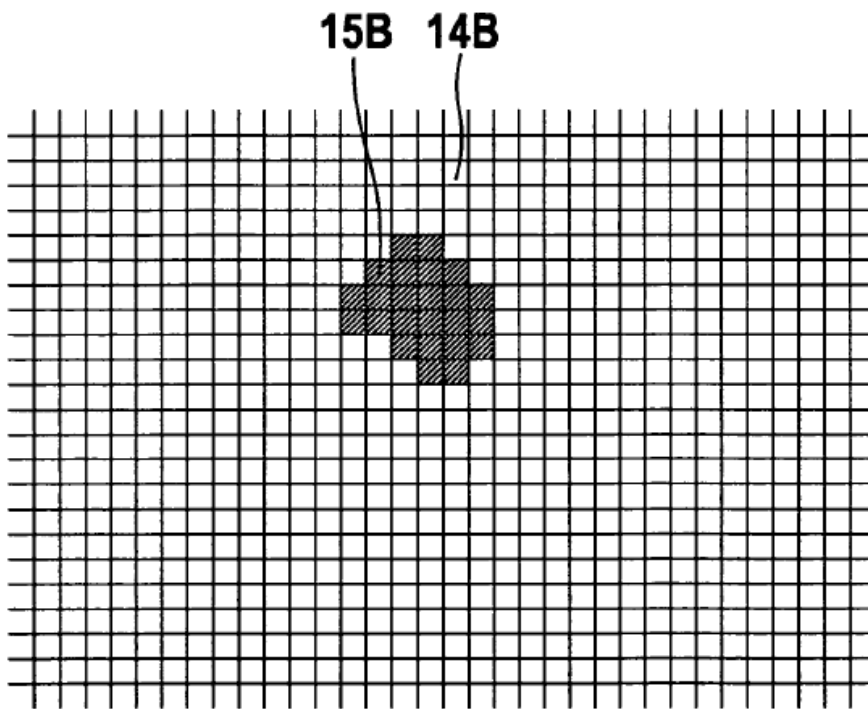
**Fig. 2D**



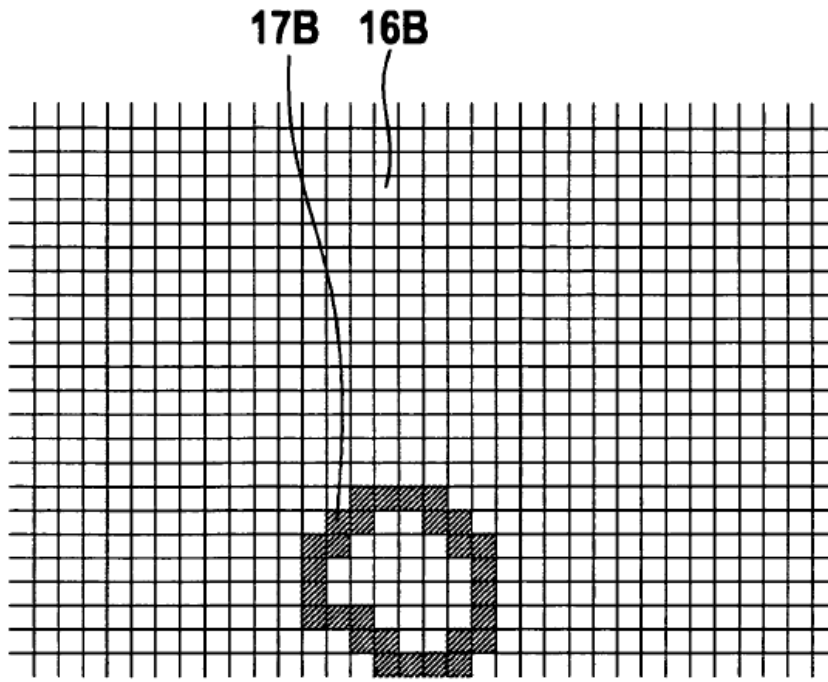
**Fig. 2E**



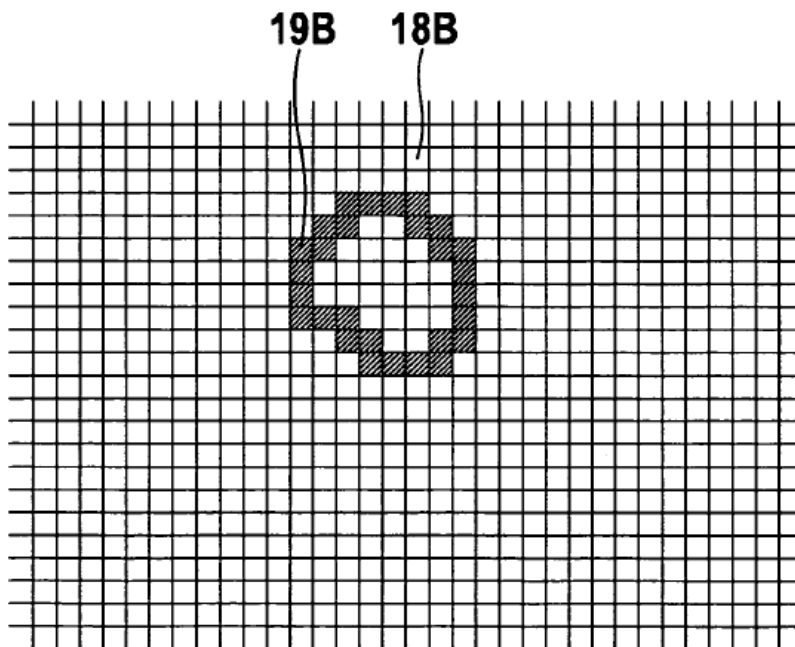
**Fig. 3A**



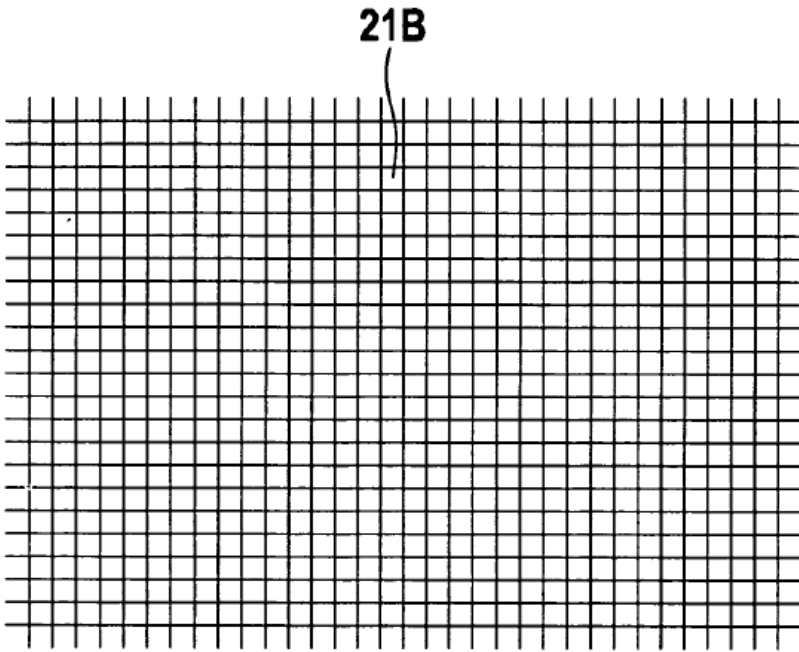
**Fig. 3B**



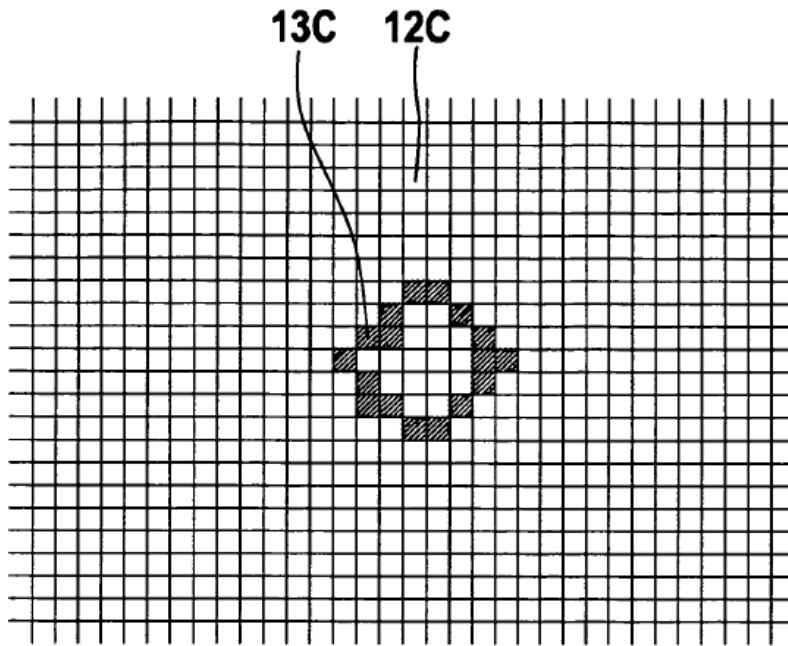
**Fig. 3C**



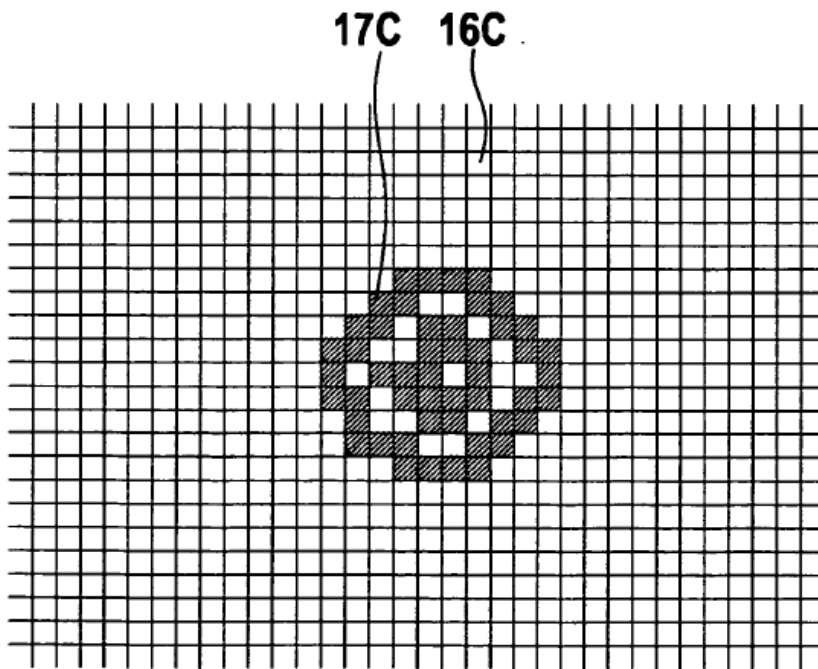
**Fig. 3D**



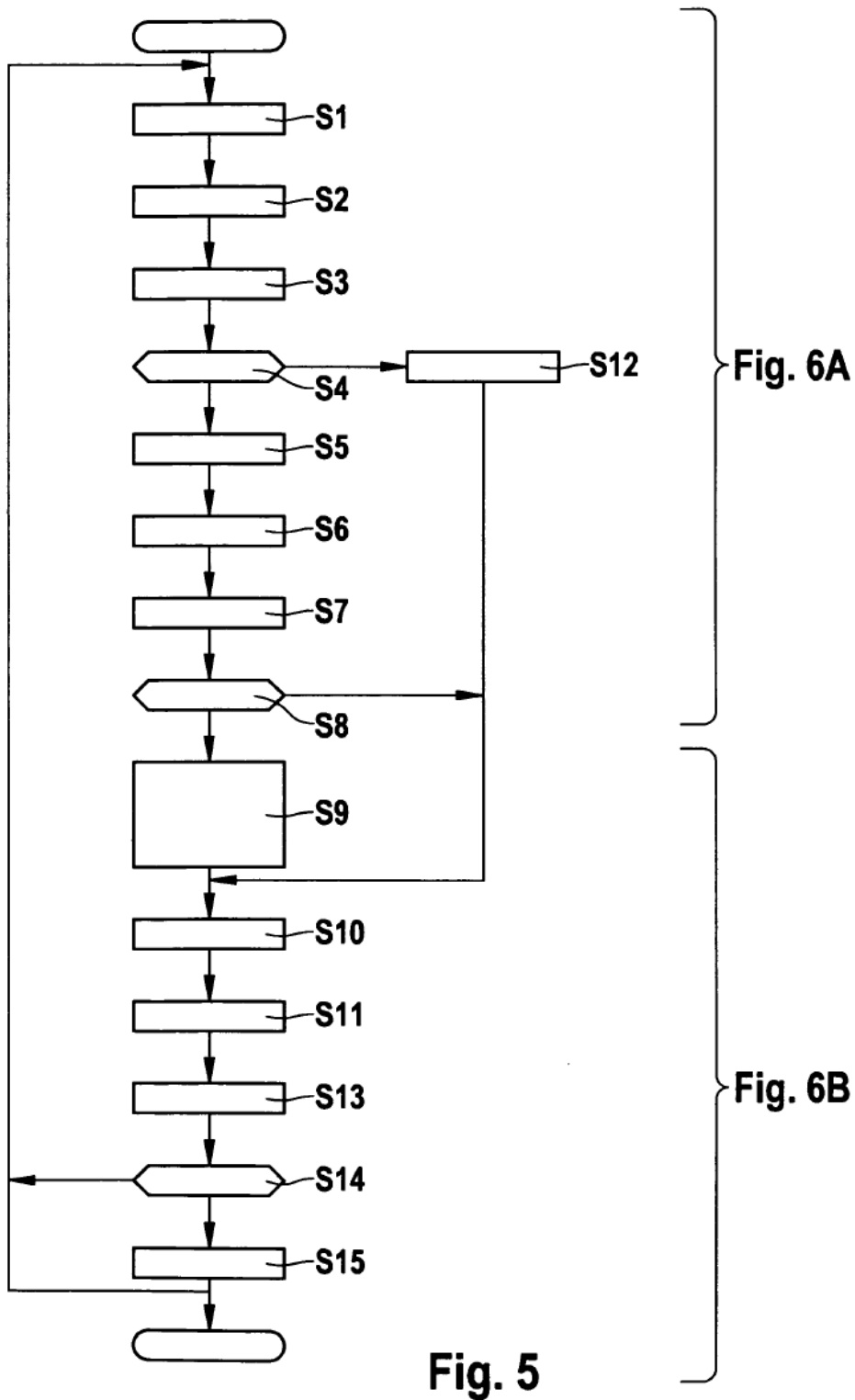
**Fig. 3E**

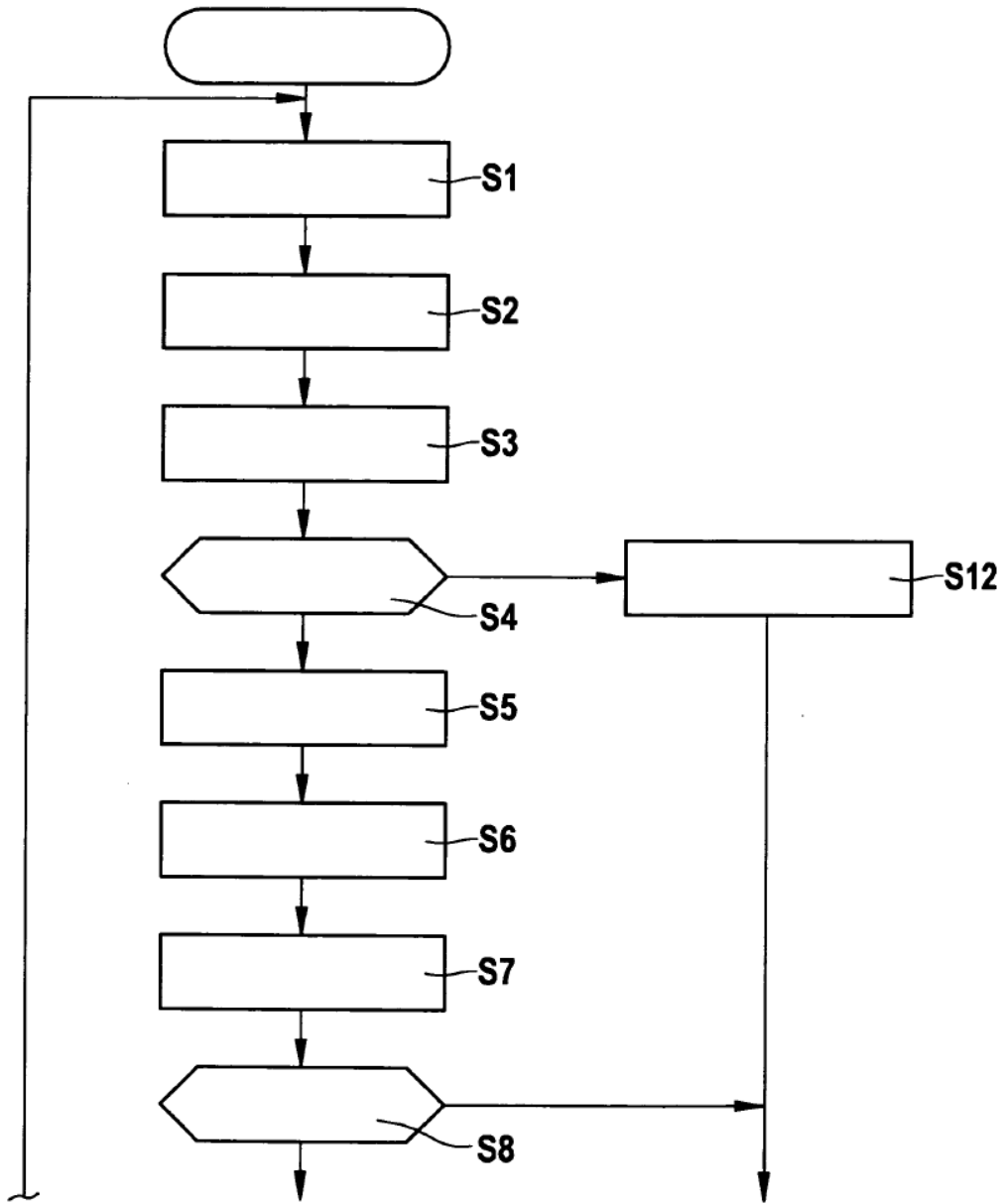


**Fig. 4A**



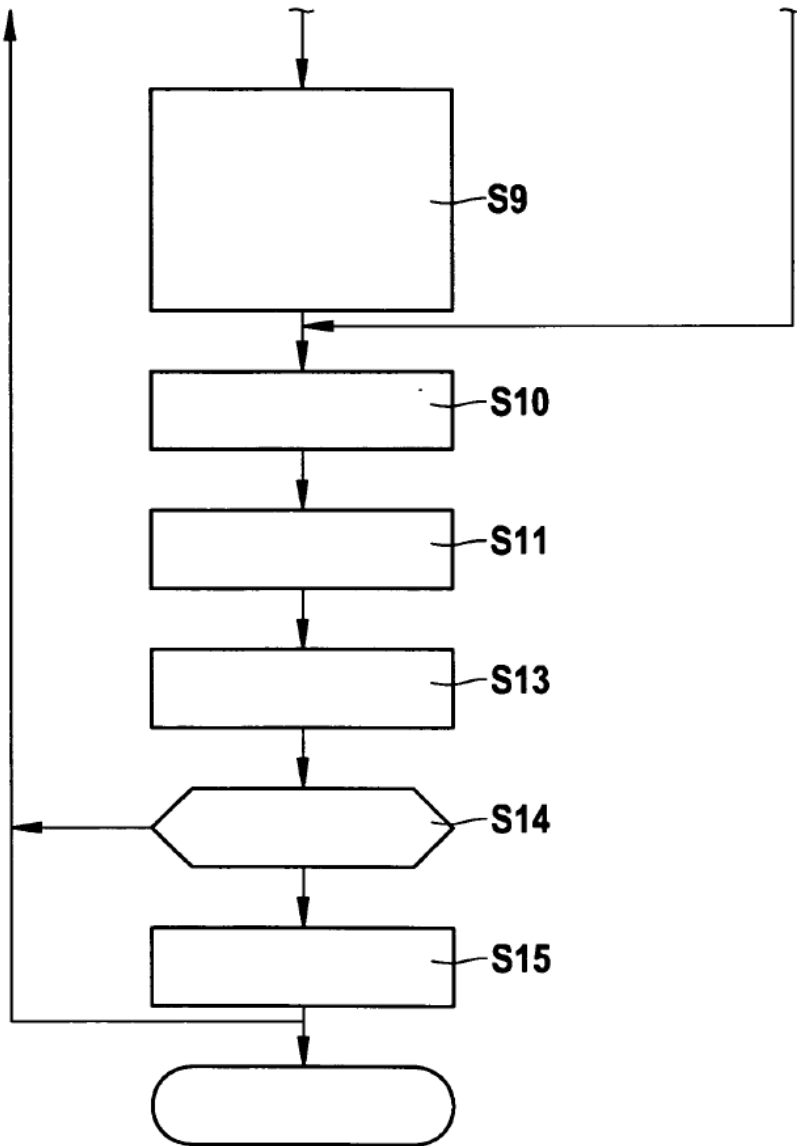
**Fig. 4B**





**Fig. 6A**





**Fig. 6B**