

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 572**

51 Int. Cl.:

**G08G 1/16** (2006.01)

**G05D 1/02** (2006.01)

**B60Q 1/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2004 E 04801107 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2013 EP 1839290**

54 Título: **Sistema integrado de vehículos para la prevención de colisiones a baja velocidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.11.2013**

73 Titular/es:

**ZORG INDUSTRIES (HONG KONG) LIMITED  
(100.0%)  
Room 1601 Kinwick Centre, 32 Hollywood Road  
Central  
Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**HAMMADOU, TARIK**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 429 572 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema integrado de vehículos para la prevención de colisiones a baja velocidad.

## 5 CAMPO DE LA INVENCION:

[0001] La presente invención se refiere a un sistema y aparato de prevención de colisiones a baja velocidad. En particular, la invención incluye un sistema de medición de distancia y un visualizador de espejo retrovisor integrado y permite la respuesta a la información de colisión en tiempo real. El visualizador del espejo retrovisor  
10 proporciona información visual de los ángulos muertos en tiempo real y la clasificación de obstáculos y mediciones de distancia.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

15 [0002] El operario de un vehículo, como un automóvil o un camión, normalmente tiene una visibilidad adecuada para la operación segura de un vehículo. La visibilidad del operario se aumenta mediante el uso bien conocido de los espejos retrovisores central y laterales. Sin embargo, cuando un conductor está maniobrando un vehículo en un aparcamiento normalmente no puede ver una porción del vehículo que puede hacer contacto.

20 [0003] Una preocupación actual entre los usuarios y las aseguradoras de automóviles por igual es un daño superficial potencial causado por colisiones a muy baja velocidad. La mayoría de los vehículos en la actualidad usan un panel moldeado como parte de un ensamblaje de paragolpes integrado. Tales paragolpes están diseñados para absorber fuerzas de impacto a alta velocidad, pero normalmente son demasiado rígidos para disipar la fuerza de la colisión a baja velocidad del orden de 8 kilómetros por hora. Las fuerzas de reacción resultantes reflejadas de un  
25 paragolpes podrían causar un daño superficial a los paneles del paragolpes que requiera el reemplazo del panel.

[0004] Para solucionar problemas de esta naturaleza, se han desarrollado sistemas de prevención de colisiones de vehículos y en la actualidad son relativamente comunes. Tales sistemas incluyen un aparato para medir la distancia entre un vehículo y un obstáculo en la trayectoria del vehículo y un aparato para visualizar esa  
30 distancia o al menos alertar al operario de una colisión inminente. Por ejemplo, la patente estadounidense núm. 4.903.004 concedida el 20 de febrero de 1990, y titulada "**All-Weather Digital Distance Measuring and Signaling System**" (incorporada por referencia cruzada) describe un sistema de medición de distancia y de señalización para un vehículo diseñado específicamente para medir con exactitud las distancias con respecto a los obstáculos. Un conjunto de dispositivos transductores que tienen capacidades independientes de envío y de recepción se montan  
35 en una estructura de soporte, como un paragolpes. Una señal de impulsos que emana de un circuito amplificador con transistores es cronometrada cuando es convertida a una señal de onda ultrasónica por cada dispositivo transductor, y simultáneamente emitida y recibida por los dispositivos transductores, y es retornada como una señal de impulsos. Esta señal es retornada tras rebotar desde un obstáculo, y el tiempo del retorno es convertido en un valor de distancia por la circuitería del convertidor digital. La circuitería del convertidor digital a su vez envía la señal  
40 a un dispositivo de visualización digital.

[0005] La patente estadounidense núm. 4.674.073 concedida el 16 de junio de 1987 y titulada "**Reflective Object Detecting Apparatus**" describe un aparato en el que se proporciona una pluralidad de elementos de transmisión ultrasónica y elementos de recepción ultrasónica y se conmutan eléctricamente de manera secuencial  
45 para permitir que se detecte la existencia de un obstáculo. Se visualiza la distancia al objeto y una región particular en la que es detectado. Los elementos de transmisión ultrasónica y los elementos de recepción ultrasónica se disponen alternativamente en un array lineal.

[0006] Los documentos US-2002/0057-195 y US-2003/0088361 dan a conocer procedimientos para estimar la  
50 distancia entre vehículos combinando datos de imagen con láser, o datos de radar.

[0007] Desafortunadamente, los sistemas conocidos del tipo descrito anteriormente normalmente sufren una serie de problemas incluyendo la exactitud de detección, los errores de detección del suelo y la falta de clasificación de objetivos. Por ejemplo, si un objeto es un objetivo estático, un automóvil o un peatón. Asimismo, los sistemas  
55 conocidos son sistemas **de aviso** que proporcionan un sonido de aviso audible o una indicación visual.

## RESUMEN DE LA INVENCION:

[0008] Es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento de medición de distancia

mejorado.

**[0009]** De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de proporcionar mediciones de distancia para el uso con un vehículo como se expone en la reivindicación 1.

5

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS:**

**[0010]** Las formas de realización preferidas de la presente invención se ilustran en los dibujos adjuntos. No se debería considerar que los dibujos limitan la invención a las formas de realización específicas, sino que se proporcionan para una mejor explicación y entendimiento. En los dibujos:

10

La FIG. 1 es una ilustración esquemática de las porciones de control de la forma de realización preferida;

La FIG. 2 ilustra un diagrama de flujo de las etapas en la clasificación de imagen;

15

La FIG. 3 ilustra el proceso de la clasificación de imagen;

**DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS:**

**[0011]** Las formas de realización preferidas de la invención son capaces de detectar y clasificar objetivos para una colisión inminente a baja velocidad y se basan en la información dada por un sistema de prevención de colisiones que configura el paragolpes para reducir el daño por el impacto. El sistema envía información a una Unidad de Control Electrónico de Aparcamiento (PECU) central del automóvil, que reconoce los datos de colisión y llama a subrutinas por separado o permite que los sistemas dedicados modulen el sistema de frenado y también configuren los amortiguadores del paragolpes.

20

**[0012]** Un ejemplo de disposición de la forma de realización preferida se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1. Un número de dispositivos 2-7 se montan en el coche incluyendo un sensor de imagen CMOS 2, una serie de sensores de distancia de ultrasonidos 3-4, un controlador de la caja de cambios 5, un controlador de los amortiguadores de la barra del paragolpes 6 y un monitor de temperatura 7, donde los dispositivos 2 - 7 están interconectados con una Unidad de Control Electrónico de Aparcamiento (PECU) 8, que puede comprender un microcontrolador integrado y un software asociado. También, conectado a la PECU, hay un visualizador interactivo 10.

30

**[0013]** La PECU es responsable de utilizar información de los Sensores de Medición de Distancia y del Sensor de Imagen para proporcionar información en tiempo real para su visualización en el dispositivo de visualización 10. La PECU 8 también procesa la información recibida y envía información de control a los dispositivos dedicados, como el sistema de frenado, el sistema de control de los amortiguadores del paragolpes, y el sistema de visualización.

35

**[0014]** La PECU detecta objetos usando técnicas de procesamiento de imagen y dispositivos de medición de distancia, que pueden incluir transductores de ultrasonidos, sensores de onda milimétrica, o dispositivos de Detección y Medición de Distancias por Luz (LIDAR). La información se procesa para realizar tareas de clasificación de objetivos, detección de falsa alarma, y calibración de datos, y la información se envía a la interfaz entre la máquina y el hombre, por ejemplo en el visualizador LCD interactivo 10, formateada como una imagen que presenta los objetos detectados y la distancia medida para cada objeto.

45

**[0015]** La PECU también puede proporcionar **datos de información de colisión** a la Unidad de Control Electrónica (ECU) central del automóvil a través de un bus de comunicación múltiplex de vehículos, por ejemplo un bus CAN estándar. En base a la información recibida, la ECU central puede permitir que los sistemas dedicados modulen el sistema de frenado y también configuren los amortiguadores del paragolpes.

50

**[0016]** La forma de realización preferida proporciona por lo tanto un procedimiento y sistema para la prevención de colisiones a baja velocidad, usando un sistema de medición de distancia y un visualizador de espejo retrovisor integrado que proporcione datos durante la colisión o antes de una colisión para ajustar el amortiguador del paragolpes del vehículo usando un mecanismo controlador de amortiguadores y permitir un sistema de control de frenado que responda a una información de colisión en tiempo real. El Sensor de Imagen 2 puede comprender dispositivos de visión-procesamiento de imagen CCD, CMOS o cualquier sensor de imagen del estado de la técnica y un conjunto de sensores de medición de distancia, Lidar, Radar, preferentemente sensores de ultrasonidos de cualquier tipo (MEMS, cerámica piezoeléctrica...). Los sensores que incluyen el dispositivo de procesamiento de imagen son controlados e interrogados por la Unidad de Control Electrónico de Aparcamiento para proporcionar 3

55

datos de información dimensional de la escena.

**[0017]** Ya que la velocidad del sonido varía como la raíz cuadrada de la temperatura, de ese modo es deseable monitorizar la temperatura a través del sensor de temperatura 7 para mantener la exactitud. Las fluctuaciones aleatorias de la temperatura y densidad del aire darán lugar a errores en la medición por ultrasonidos. La exactitud también está limitada por la resolución temporal de la detección de señal, y el ruido dentro del sistema. Es por tanto deseable proporcionar datos de temperatura con el fin de extraer una mayor exactitud del sensor.

**[0018]** La imagen producida por la PECU para su visualización en el visualizador 10 es un array de puntos 2D (U, V). Un punto dado en la imagen está relacionado con la posición de un punto correspondiente en un objetivo. La relación entre los puntos de la imagen y la coordenada del mundo 3D correspondiente (X', Y', Z) se puede determinar por una ecuación de la matriz de transformación procesada después de la calibración. La exactitud de la calibración general se puede revisar midiendo la posición de un objetivo dentro del campo de visión de los dos sensores, encontrando la distancia por los sensores de ultrasonidos, determinando sus coordenadas (U, V) en la imagen, y usando la cámara y determinando los parámetros de calibración para estimar su posición. La ecuación de la matriz de transformación se puede optimizar mediante procedimientos de Redes Neuronales artificiales o procedimientos estadísticos.

**[0019]** La detección de objetos puede ser la única función requerida del sistema de detección; la detección también es un requisito previo para hacer la medición y/o la identificación. De ese modo, el sistema combinado debe ser capaz de decir cuántos objetos están presentes, y debe ser capaz de emparejar objetivos detectados en el sistema de ultrasonidos con el objetivo en el sistema de visión.

**[0020]** La detección de objetos es relativamente sencilla con el sistema de ultrasonidos. Debido a la cantidad de información en una imagen de vídeo, la detección de objetos puede ser más difícil. Es necesario reducir esta información para proporcionar los datos, que se requieren para detectar y medir los componentes del objetivo. Hay una variedad de opciones en el procesamiento de imagen disponibles para hacer esto con el propósito final, generalmente, de segmentar los puntos de la imagen en puntos del fondo y del objeto y etiquetar los diferentes puntos de los objetos. Las técnicas para la segmentación de imagen son bien conocidas y se exponen en profundidad en los libros de texto estándares.

**[0021]** Por lo tanto, se puede desarrollar un procedimiento de detección de objetos activos donde la información de detección de objetos del sensor de ultrasonidos se usa para ubicar los mismos objetos en la imagen de cámara. El sistema de ultrasonidos da coordenadas del objetivo en 2D, que se pueden indicar como (X, Y) mientras que la altura del objetivo, Z, es desconocida. Usando los parámetros de calibración, la posición de la parte superior del objetivo dentro de la imagen se puede predecir para cualquier altura dada Z.

**[0022]** El algoritmo de emparejamiento se usa para emparejar los objetivos detectados por el sistema de ultrasonidos a los encontrados por el sistema de visión. El proceso opera de la siguiente manera. Cada sistema detecta un conjunto de objetivos. El sistema de ultrasonidos asigna coordenadas YZ a cada objetivo, mientras que cada objetivo identificado en el sistema de visión tendrá un conjunto de coordenadas (U, V). El centro de cada objetivo en el sistema de visión es calculado y las coordenadas (X, Y, Z) correspondientes a cada valor Z ultrasónico de los objetivos calculadas. Los objetivos se pueden emparejar entonces usando el mejor ajuste de valores Y.

**[0023]** La FIG. 2 ilustra las etapas implicadas en el proceso de fusión de distancia y de procesamiento de imagen 2D. En la primera etapa 11, la representación RGB del dispositivo de procesamiento de imagen se transfiere a una representación de espacio HSI (tono, saturación, e intensidad). La razón de esto es hacer el análisis insensible a las diferencias de la luz o del sombreado. La transformación de RGB a HSI se hace usando las fórmulas matemáticas descritas con las siguientes ecuaciones:

50

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

$$S = I - \frac{3}{R + G + B} \min(R, G, B)$$

$$H = \arccos \left[ \frac{1/2(R-G) + R-B}{\sqrt{(R-G)^2 + (R-B)(G-B)}} \right]$$

Si  $B > G \Rightarrow H = 360^\circ - H$

5 **[0024]** Después de realizarse la transformación, el número de canales se reduce descartando el canal S. Por lo tanto la complejidad se transfiere de 3 canales a 1 ó 2. El canal H es el más relevante (y puede ser I) para encontrar objetivos interesantes (objetos). S no necesita ser calculado necesariamente. El tono (H) es la variable, que representa el tono de color. Un disco con 0-255 niveles representa el Tono. Mediante esta representación, el color se describe con una dimensión en lugar de tres. Según esta representación, los objetos interesantes pueden ser umbralizados usando sus valores de color.

10

**[0025]** La conversión al espacio HSI permite que el análisis sea sustancialmente insensible a las diferencias de las luces o los efectos de sombreado. La representación HSI incluye un canal por separado para la intensidad (I). El tono (H) es la variable, que representa el tono de color. La transformación da como resultado que la complejidad se transfiera de tres canales a uno o dos. H puede ser considerado como un disco con grado 0-360 y puede ser representado con 256 niveles de gris (8 bits).

15

**[0026]** Un proceso de segmentación 12 se puede hacer en paralelo con el cálculo de H. El proceso de segmentación puede proceder de la siguiente manera:

20

1. Clasificar el píxel como blanco o negro usando un umbral m en el canal de intensidad I.

2. Calcular H para el píxel.

3. Segmentar usando los umbrales superior e inferior.

25

4. Asignar una identificación de clase para cada segmento.

**[0027]** Su identificación de clase ahora representa cada píxel. Hay N clases de color diferentes y una clase de fondo, dependiendo de los objetos. Por motivos de simplicidad asumimos 8 clases de color diferentes, que se pueden codificar en 4 bits.

30

**[0028]** Las clases se pueden resumir de la siguiente manera:

Objetos	Color
>1,5m	fondo
<1,5m, >0,80m	Verde
<0,80m, >0,30m	Amarillo
<0,30m	Rojo

35 **[0029]** A cada píxel se le da un número que indica su clase. Dependiendo de su clase y la clase de los vecinos, se etiquetan los píxeles 14. Se realiza una relajación 13 antes del etiquetado para minimizar el número de píxeles a los que pertenecen objetos erróneos. Esto se considera un procedimiento de reducción de ruido.

### Relajación 13

40

**[0030]** El propósito de un algoritmo de relajación es reducir el ruido y los píxeles mal clasificados. Esta etapa se realiza una vez que se completa la segmentación. Una relajación determina un valor de clase del píxel en base a los valores de clase de su vecino (es decir promedio de píxeles). Se deduce que la imagen será más homogénea en términos de clases de objeto, puesto que se ajustarán los píxeles erróneos. Si se realiza esta etapa, la sobre-segmentación se debería evitar, lo cual de otra manera complicaría la clasificación. Una forma de relajación puede proceder, para cada píxel, mirando en una vecindad n x n y asignando el píxel actual al grupo al cual pertenecen la mayoría de sus vecinos. Dada la coordenada x e y de un píxel, moverse en bucle alrededor de sus vecinos y dejar que los contadores describan el número de píxeles pertenecientes a cada clase. Determinar la clase de píxeles actual perteneciente a la clase que tiene el mayor número de miembros en el entorno actual. Las simulaciones han mostrado que un filtro de 11x11 es el más adecuado, con respecto a la eficacia y la velocidad.

50

**Etiquetado de píxeles 14.**

**[0031]** Los objetos serán representados con conectividad 4{ (el fondo tendrá entonces conectividad 3 8{). El etiquetado se realiza filtrando la imagen una vez, y después barriendo sobre la imagen para hacer actualizaciones. Lo que difiere del algoritmo original es que se ocupa de los píxeles de los objetos de diferentes pertenencias de clase. Dos componentes conectados que no pertenecen a la clase no pueden obtener la misma etiqueta. El algoritmo de etiquetado puede ser de la siguiente manera:

```

10 IF object pixel A > 0 {
    IF object pixel A = belonging B or C
    A = MIN label (B, C) update equivalence table with B = C
    ELSE
    A = new label
15 ELSE
    check next pixel
    }

```

Durante la fase de etiquetado, se calculan los descriptores para cada objeto, por ejemplo el área, el perímetro, la distancia etc. usando datos del sistema de ultrasonidos y el algoritmo de emparejamiento descritos en la sección previa. En base a los descriptores se clasifica cada objeto 15.

**[0032]** Una ventaja particular del sistema integrado es que las combinaciones de objetivos, que podrían ser difíciles de distinguir con uno u otro sistema, pueden separarse fácilmente por el sistema combinado. Por ejemplo, el sensor de ultrasonidos distingue fácilmente dos objetivos en un ángulo ampliamente similar en diferentes distancias, pero no mediante el sensor de visión, mientras que dos objetivos con la misma distancia en un ángulo ligeramente diferente se separan más fácilmente por el sensor de visión que por el de ultrasonidos.

**[0033]** Otra ventaja del sistema integrado de la es proporcionar la detección de falsa alarma por ultrasonidos por ejemplo la detección del suelo, que podría ser difícil de clasificar solo con los sensores de ultrasonidos. El nivel de detección se puede determinar en base a un algoritmo de aprendizaje en base a los datos del sensor de imagen.

**[0034]** La Fig. 3 proporciona una ilustración de las etapas de la Fig. 2. La escena 20 se procesa por el sensor 2 para producir un flujo de vídeo 21. El flujo de vídeo se segmenta en clases de color de píxel 22. Esta información se filtra entonces paso bajo 24 en un proceso de relajación. La información se compara entonces 25 con datos de medición de distancia por ultrasonidos correspondientes 26 de modo que se proporcione información acerca del posible objeto 27. Esta información se interroga entonces y los objetos se analizan y etiquetan 28. Los objetos se visualizan entonces 29 en el visualizador.

**[0035]** Como una modificación adicional, la forma de realización preferida puede incluir un mecanismo controlador de amortiguadores (6 de la Fig. 1). El mecanismo altera la estructura amortiguadora a bajas velocidades y responde a la información de colisión en tiempo real de la Unidad de Control Electrónico de Aparcamiento (PECU) 8. De forma similar, el sistema de control de frenado 16 también puede interactuar con la PECU de modo que automáticamente se reduzca la velocidad del vehículo durante las maniobras cuando se acerquen los objetos. La PECU se puede comunicar con diferentes unidades de control electrónico (ECUs) del vehículo dentro del vehículo tales como la unidad de control de la temperatura, de la velocidad escalar o vectorial, de la caja de cambios, y el control de frenado a través del bus de Red de Área de Control (CAN).

**[0036]** Por ejemplo la PECU recibe información del controlador de la caja de cambios 5 para activar el sistema de aparcamiento trasero. Esta información se transmite a través del bus CAN, la PECU recibe la información de la unidad electrónica de velocidad escalar o vectorial con el fin de operar un modo de aparcamiento, y por lo tanto activar los sensores de detección hacia delante.

**[0037]** Lo anteriormente citado describe formas de realización preferidas de la presente invención. Se pueden hacer a las mismas modificaciones, obvias para los expertos en la materia sin desviarse del ámbito de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de proporcionar mediciones de distancia para el uso con un vehículo comprendiendo el procedimiento:
- 5 la detección visual (2) del área adyacente al vehículo para producir datos de detección visual (21), en el que dicha detección visual (2) produce una imagen de cámara;
- la detección de distancia de los objetos alrededor del vehículo para producir datos de detección de distancia (26);
- 10 la segmentación (12) de los datos de detección visual (21) umbralizando la intensidad y el tono de los datos de detección visual (21) para producir datos de detección visual segmentados (22); y
- la combinación de los datos de detección visual segmentados (22) y los datos de detección de distancia (26) para
- 15 producir una estimación de los objetos alrededor del vehículo (28), en el que dicha combinación comprende el uso de los datos de detección de distancia (26) para ubicar los objetos dentro de la imagen de cámara.
2. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, que comprende además la utilización de dicha estimación para controlar las características operativas del vehículo (28).
- 20 3. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 2, en el que dicho control incluye la alteración de las características de colisión del paragolpes del vehículo (28).
4. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 2, en el que dicho control incluye la
- 25 alteración de las características de frenado del vehículo (28).
5. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicha detección de distancia incluye la detección de distancia por ultrasonidos o por láser.
- 30 6. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dichos datos de detección visual (21) se producen en un espacio de color basado en la luminosidad, el color y la saturación.
7. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 6, en el que los componentes de color y de luminosidad de dicho espacio de color sólo se usan en dicha etapa de combinación.
- 35 8. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicha segmentación (12) de dichos datos de detección visual (21) comprende la segmentación clasificando píxeles como blancos o negros.
9. Un procedimiento según se reivindica en cualquier reivindicación previa que comprende además:
- 40 la utilización de una serie de mediciones de calibración en dicha combinación de los datos de detección visual segmentados (22) y los datos de detección de distancia (26).
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha combinación comprende:
- 45 la realización, antes de dicha segmentación (12), de una serie de calibraciones de dicha imagen de cámara para determinar una ecuación de la matriz de transformación para encontrar la relación entre al menos un punto de imagen de dicha imagen de cámara y las coordenadas del mundo 3D correspondientes (X, Y, Z) asociadas con dicha imagen de cámara.
- 50 11. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 10, en el que dicha segmentación (12) comprende la segmentación de dichas imágenes de cámara calibradas clasificando píxeles como blancos o negros usando un umbral  $m$  en un canal de intensidad  $I$ , calculando un tono ( $H$ ) para los píxeles, y segmentando la imagen usando un umbral superior e inferior.
- 55 12. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, que comprende además la etapa de aplanar dichos datos de detección visual segmentados (22) de modo que se reduzca el ruido en los mismos.
13. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicho procedimiento se lleva a cabo en un vehículo (28) y dicho procedimiento incluye además la etapa de:

monitorizar el vehículo (28) para activar el procedimiento cuando estén presentes las condiciones predeterminadas.

14. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 13, en el que dichas condiciones  
5 predeterminadas incluyen si el vehículo (28) está al revés.

15. Un procedimiento según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicha detección de distancia  
(26) comprende la realización de una serie de mediciones de distancia por ultrasonidos de los objetos alrededor del  
vehículo (28).

10

16. Un procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:

la detección de temperatura; y

15 el uso de la temperatura detectada para mejorar la exactitud de dicha detección de distancia (26).

17. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la ubicación de los objetos dentro de la imagen de  
cámara se basa en un algoritmo de emparejamiento (25).

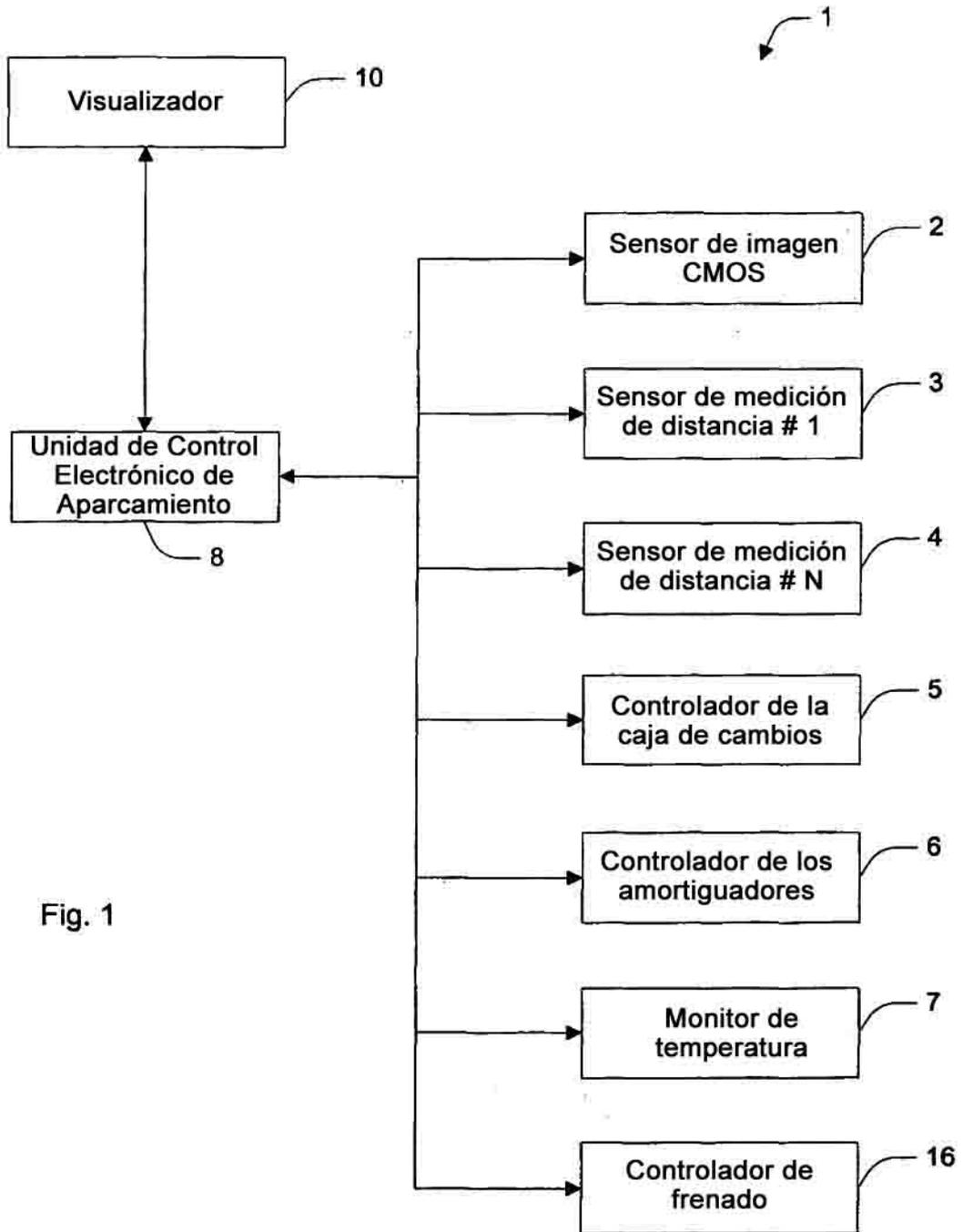


Fig. 1

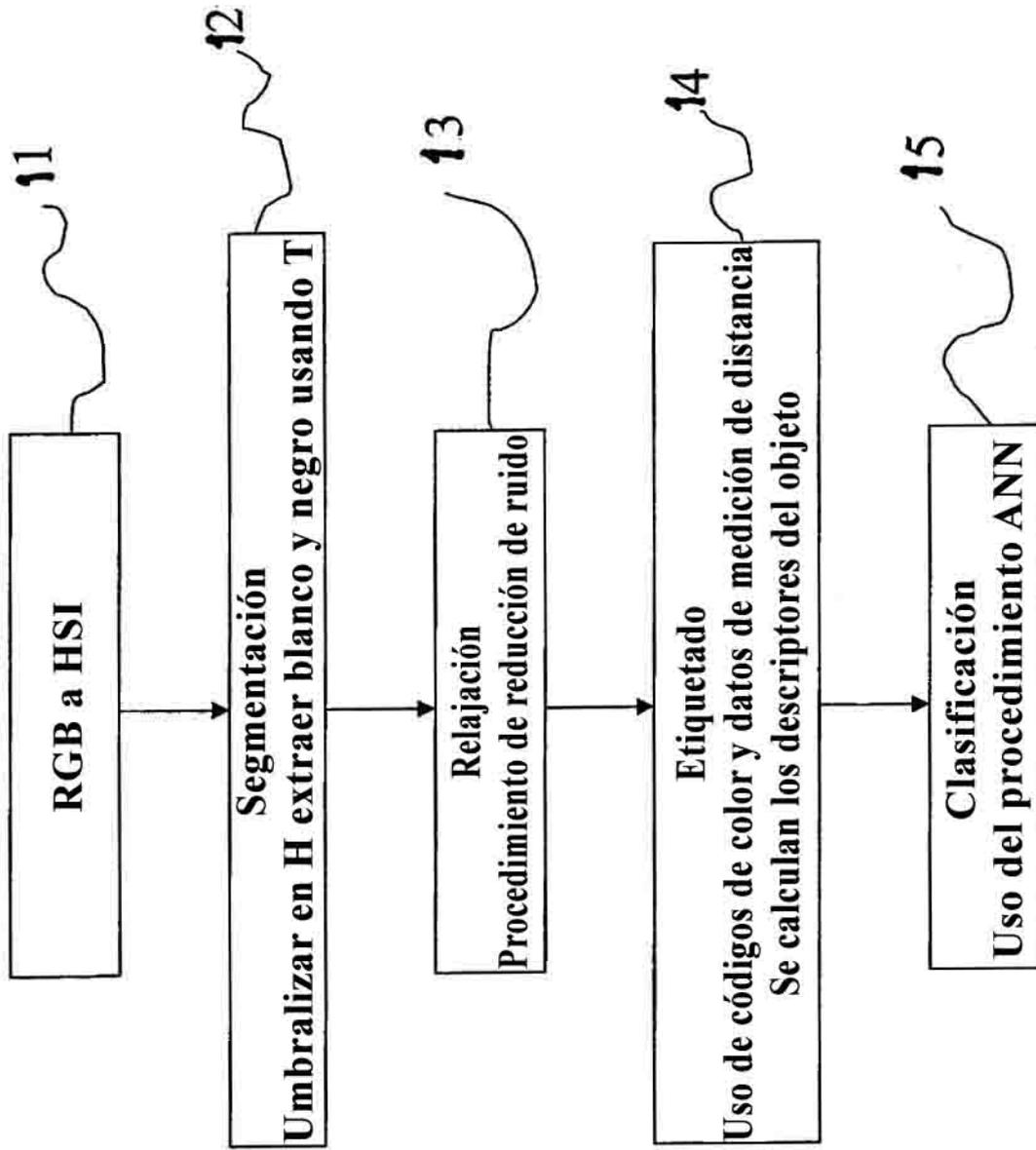


FIG. 2

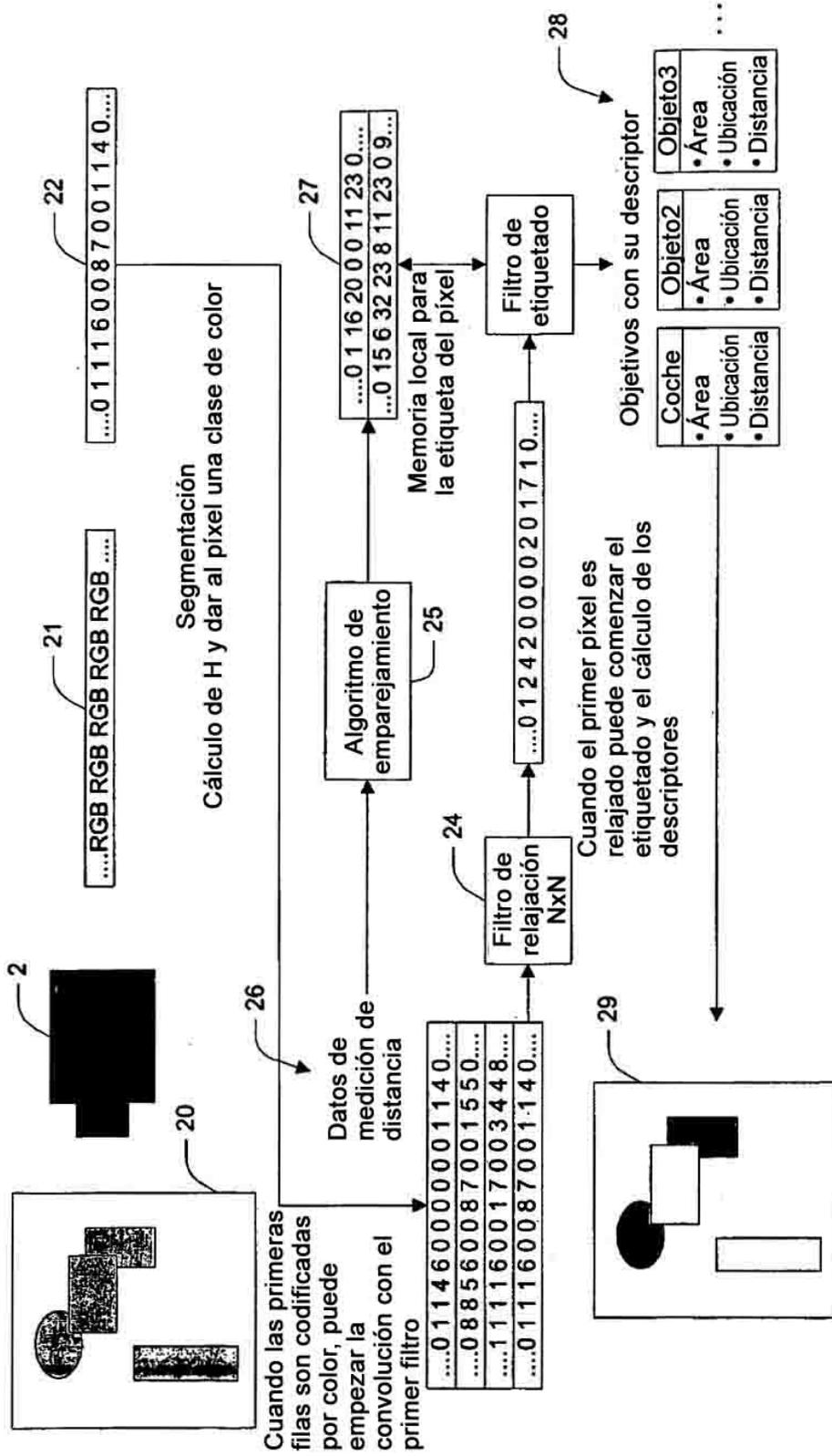


FIG. 3