



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 569**

51 Int. Cl.:

**B60Q 1/08** (2006.01)

**B60Q 1/52** (2006.01)

**G01N 21/53** (2006.01)

**G01S 17/95** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00124797 .2**

86 Fecha de presentación : **14.11.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1103418**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2001**

54 Título: **Procedimiento para la medida del alcance visual.**

30 Prioridad: **17.11.1999 DE 199 55 249**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2007**

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**  
**Postfach 30 02 20**  
**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es: **Klinnert, Roland;**  
**Imhof, Volker y**  
**Schmidt, Hauke**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

**ES 2 278 569 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 para la medida del alcance visual.

**5 Estado actual de la técnica**

La presente invención se relaciona con un procedimiento para la medida del alcance visual, particularmente para vehículos, emitiéndose luz en un área de medida del alcance visual, midiéndose la luz retrodispersada en el área de medida y determinándose las correspondencias de la señal de medida a varias clases individuales predefinidas de alcance visual.

Un procedimiento de este tipo se conoce gracias a la DE 196 29 712 A1. En este contexto se efectúa una medición de la retrodispersión según el principio LIDAR. Además, un fotoemisor (por ejemplo, un láser o un fotodiodo) irradia impulsos de luz en el ambiente situado anteriormente a un vehículo. En función del medio dispersante (por ejemplo, niebla, nieve, lluvia, humo, etc.) presente en el ambiente anteriormente al vehículo, se retrodispersa una proporción más o menos grande de la luz tras la interacción con el medio dispersante y es recibida por uno o varios elementos receptores (por ejemplo, fotodiodo). El alcance visual se determina a partir de la razón de luz irradiada a luz detectada. En la DE 196 29 712 A1 se propone, dividir las señales de medida de la luz retrodispersada en clases individuales de alcance visual (por ejemplo 50 m, 100 m, 150 m, etc.).

A tal efecto se forman las clases individuales de alcance visual con ayuda de un método Fuzzy mediante mediciones de referencia y se determinan las correspondencias de la, en cada caso, señal presente de medida a las clases individuales de alcance visual. Finalmente, se adopta como alcance visual real aquella clase de alcance visual, para la cual la señal presente de medida presenta la más alta correspondencia.

La invención se basa en el objetivo de especificar un procedimiento del tipo citado inicialmente, con el que sea posible una medición continua sin interferencias del alcance visual.

**Ventajas de la invención**

Para el citado objetivo existen tres variantes de solución conformes a las Reivindicaciones 1, 2 y 3.

Conforme a las características de la Reivindicación 1, se determinan, una zona de características perteneciente a cada una de las varias clases individuales de alcance visual determinadas anteriormente, los puntos de medida formando los baricentros de las clases individuales de alcance visual y los puntos de medida, que forman los puntos de las líneas de unión entre los baricentros de las clases individuales consecutivas de alcance visual. Cada punto individual de medida depende de una o varias características, derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia. Acorde al mismo método por el que se determinaron los puntos de medida de las clases individuales de alcance visual, se forma un punto presente de medida dependiente de una o varias características, derivándose las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida. A partir del punto de medida determinado, en cada caso, presentemente se efectúa una proyección sobre aquella línea de unión, que interconecta los baricentros de estas dos clases individuales de alcance visual, para las que el punto de medida presenta las dos correspondencias más altas. Al punto de proyección sobre la línea de unión se le asocia finalmente el alcance visual presente.

Conforme a la solución acorde a la Reivindicación 2, se determinan la zona de características perteneciente a cada clase de alcance visual y los puntos de medida formando los baricentros de las clases individuales de alcance visual, dependiendo cada punto individual de medida de una o varias características, derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia. Acorde al mismo método por el que se determinaron los puntos de medida de la clase de alcance visual, se forma un punto presente de medida dependiente de una o varias características, derivándose las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida. Se calcula la distancia entre el punto de medida determinado, en cada caso presentemente, y el baricentro de aquella clase de alcance visual, para la que el punto presente de medida presenta la correspondencia más alta. A la distancia determinada se le asocia un valor corrector, en torno al cual se aumenta o reduce el alcance visual de la clase con la correspondencia más alta, para alcanzar, por consiguiente, el alcance visual real. Además, el alcance visual con la correspondencia más alta se aumenta/reduce, si la clase de alcance visual con la segunda mayor correspondencia se encuentra por encima/debajo del alcance visual con la correspondencia más alta.

Conforme a una tercera variante de solución acorde a la Reivindicación 3, se determinan la zona de características perteneciente a cada clase de alcance visual y los puntos de medida formando los baricentros de las clases individuales de alcance visual, dependiendo cada punto individual de medida de una o varias características, derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia. Acorde al mismo método por el que se determinaron los puntos de medida de la clase de alcance visual, se forma un punto presente de medida dependiente de una o varias características, derivándose las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida. Las correspondencias determinadas para el punto de medida determinado, en cada caso presentemente, a todas las clases individuales de alcance visual se multiplican por coeficientes de compensación. Los coeficientes de compensación se preseleccionan, de forma que, con una multiplicación de los coeficientes de compensación con las correspondencias de un punto presente de medida que se encuentra en el baricentro de una clase de alcance visual y

tras la posterior suma de las correspondencias compensadas, se obtenga un alcance visual, igual a la clase de alcance visual. La suma está formada por todas las correspondencias compensadas, que se adopta entonces como alcance visual presente.

5 En los tres procedimientos especificados, a partir de los valores de detección de cada señal de medida del alcance visual, se calculan las características, que asocian varios valores detectados unos a otros. Una característica, que se forma, por ejemplo, a partir de la relación de dos valores detectados, ofrece la ventaja de que es insensible frente al tipo del medio influyente sobre el alcance visual (por ejemplo, tipo de niebla) o a la potencia del elemento emisor o a un parabrisas sucio de vehículo, tras el cual se dispone el sensor del alcance visual, porque los dos valores detectados se ven modificados en la misma medida por los denominados factores influyentes. Entre una característica como ésta y un alcance visual real existe una relación no lineal. Esta no linealidad puede evitarse con la citada clasificación del alcance visual. Después de que se hayan formado las clases individuales de alcance visual situadas en la región característica mediante un proceso de aprendizaje, se calcula, para cada característica formada a partir de valores de detección de una señal de medida, una correspondencia a todas las clases individuales de alcance visual en la región característica. Esta operación corresponde, en el fondo, a una transformación de la región característica en una región de correspondencia. En esta región de correspondencia puede determinarse ahora un alcance visual mediante métodos lineales de cálculo.

De las Reivindicaciones se infieren perfeccionamientos favorables de la invención.

Posteriormente, se pueden formar las características mediante combinación lineal o formación del valor medio o formación de cocientes o cálculo de dispersión de varios valores de detección de la señal de medida. Sin embargo, también cada característica puede corresponder directamente a un valor de detección de la señal de medida.

**Diseño**

A continuación se explica a fondo la invención en base a varios ejemplos de ejecución representados en el diseño. Muestran:

La Figura 1	un mecanismo para la medida del alcance visual,
La Figura 2	un diagrama de flujo de un primer método para la medida del alcance visual,
La Figura 3	las clases individuales de alcance visual en una región característica bidimensional,
La Figura 4	un diagrama de flujo de un segundo método para la medida del alcance visual,
La Figura 5	las clases individuales de alcance visual en una región característica bidimensional,
La Figura 6	un diagrama de flujo de un tercer método para la medida del alcance visual y
La Figura 7	las funciones de correspondencia de tres clases individuales de alcance visual.

**Descripción de los ejemplos de ejecución**

La Figura 1 presenta un dispositivo, con el que debería medirse el alcance visual en la zona delante de un vehículo. El dispositivo opera según el conocido principio LIDAR (Light Detecting and Ranging). Posee un elemento emisor 1, (por ejemplo, un diodo láser de IR), que irradia impulsos de luz desde el interior del vehículo hacia fuera, a través del parabrisas 2, en la zona de delante del vehículo, y, por lo menos, un elemento receptor óptico 3 (por ejemplo, diodo PIN), que recibe la luz retrodispersada en el medio dispersante presente delante del vehículo (por ejemplo, lluvia, niebla, nieve, humo, etc.) y la transforma en una señal eléctrica. Antes del elemento emisor óptico 1 y antes

## ES 2 278 569 T3

del elemento receptor óptico 3 se dispone, en cada caso, una lente de enfoque 4 y 5, para, por un lado, reducir la luz emitida a un rayo de luz limitado espacialmente y, por otro lado, enfocar la luz retrodispersada al elemento receptor 3. En la Figura 1 se sugiere con superficie rayada la limitación espacial de ambos rayos de luz caracterizados con flechas.

5 Los ejes ópticos de los elementos emisor 1 y receptor 3 están alineados unos con otros, de forma que el rayo emitido y el rayo recibido formen un rango de solapamiento 6 representado con superficie a cruces en la Figura 1. Por consiguiente, el elemento receptor 3 recibe la parte de luz emitida, que se retrodispersa en el medio dispersante, sugerido en la Figura 1 mediante un sombreado diagonal, en el intervalo de solapamiento 6. Como se señala en la  
10 Figura 1, el elemento emisor 1 irradia un corto impulso de luz 7 de aprox. 10 nanosegundos. El transcurso temporal 8 de la proporción retrodispersada del impulso emitido de luz 7 se representa asimismo en la Figura 1. La dependencia temporal de la amplitud de la luz retrodispersa recibida por el elemento receptor 3 se encuentra en relación directa con la separación de la zona espacial, de la que procede la luz retrodispersada. Es decir, cuanto más lejos se separe la zona espacial del elemento receptor 3, tanto menor será la proporción retrodispersada del impulso de luz emitida 7,  
15 y tanto menor será la separación de la zona espacial respecto al elemento receptor 7, tanto mayor será la proporción del impulso emitido de luz 7 retrodispersada en esta zona espacial. En vez de recibir, como se representa en la Figura 1, con un único elemento receptor óptico 3 un transcurso de luz retrodispersa 8 en función de la distancia de zonas espaciales separadas a diferente distancia, puede también recibirse, como se describe en la DE 196 29 712 A1, con varios elementos receptores, la luz retrodispersa de zonas espaciales diferentemente separadas. Los ejes ópticos de los  
20 elementos receptores presentan, además, diferentes ángulos respecto al eje óptico del elemento emisor.

Al elemento receptor 3 se le conecta una unidad de evaluación 9, que determina el alcance visual en la zona delante del vehículo a partir de la señal de salida del elemento receptor 3 que recibe la luz retrodispersa. En las Figuras 2, 4 y 6 se representan los diagramas de flujo de tres métodos diferentes, acorde a los cuales la unidad de evaluación 9 puede  
25 determinar el alcance visual presente a partir de la señal de salida del elemento óptico receptor 3.

Antes de la medida real (en línea) del alcance visual, se determinan (fuera de línea) en un primer paso procedimental 21 las clases individuales de alcance visual según el llamado método de patrones Fuzzy (difusos). Este método de patrones difusos se conoce gracias a U. Prieber: "Procesamiento de Informaciones Multisensoriales con Clasificación Fuzzy", 3º Simposio de Ingeniería de Microsistemas, Microsistemas para Ingeniería de Procesos y de Fabricación, Regensburg 1993, pág. 169-179.  
30

En la Figura 3 se representan, por ejemplo, tres clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3 en una región característica bidimensional. La clase de alcance visual SK1 se asocian, por ejemplo, a un alcance visual de 50 m; la  
35 clase de alcance visual SK2, a un alcance visual de 100 m; y la clase de alcance visual SK3, a un alcance visual de 150 m. Las áreas rayadas bordeadas limitan las zonas características de las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3. En el ejemplo de ejecución representado en la Figura 3 se encuentran la clases individuales de alcance visual SK1, SK2, SK3 en una región característica bidimensional. Es decir, que cada punto de medida en la región característica depende de dos características M1 y M2. Cada punto de medida puede depender, sin embargo, también  
40 sólo de una característica o también de más de dos. Las características individuales M1, M2 o bien corresponden directamente, en cada caso, a uno de varios valores de detección temporalmente consecutivos de la señal de medida 8 recibida por el elemento receptor 3, o se forman, por ejemplo, mediante combinaciones lineales o formación del valor medio o cálculo de dispersión o formación de cocientes a partir de varios valores de detección de una señal de medida.

Si las características no corresponden directamente a los valores de detección de la señal de medida, sino que se derivan de ellos mediante una de las citadas operaciones, se pueden eliminar, por un lado, ciertas fuentes de error durante la medida del alcance visual. Estas son, por ejemplo, una modificación de la potencia del emisor de la luz irradiada, por ejemplo, debido a variaciones de temperatura o envejecimientos del elemento emisor, o un ensuciamiento de la óptica conectada en serie a los elementos emisores y elementos receptores o un ensuciamiento del parabrisas del  
50 vehículo, a través del cual pasan los impulsos de luz emitidos y recibidos. Estas influencias nocivas, que actúan sobre la amplitud de la señal de recepción, se pueden mediante características, deducidas a partir de varios valores de detección de la señal de medida, se suprimen directamente. Por otro lado, con las características, inferidas, por ejemplo, mediante una formación del valor medio de varias mediciones consecutivas, se obtiene una considerable mejora de la relación señal-ruido. Esto es necesario, ya que existen factores perturbadores en la vía de transmisión de la luz, que alteran la  
55 señal de recepción y, por tanto, los resultados de la medida del alcance visual.

Las clases individuales de alcance visual, representadas a modo de ejemplo en la Figura 3, se forman mediante mediciones de referencia, antes de la verdadera operación de medida del alcance visual presente. En otras palabras, las clases individuales de alcance visual SK1, SK2, SK3 se forman en un proceso de aprendizaje, por ejemplo, mediante mediciones del alcance visual en niebla o mediciones de la distancia a objetos, cuyas distancias en el área de medida se conocen.

En el paso procedimental 22 se determinan primero los baricentros SP1, SP2 y SP3 de cada clase de alcance visual SK1, SK2 y SK3. A continuación, se colocan líneas de unión V12 y V23 entre los baricentros SP1, SP2, SP3 de las  
65 clases individuales de alcance visual SK1, SK2 SK3. Los puntos sobre las líneas individuales de unión V12 y V23 forman, en la práctica, valores intermedios del alcance visual entre los alcances visuales (por ejemplo, 50 m, 100 m, 150 m) asignados a las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3.

## ES 2 278 569 T3

La medida presente del alcance visual transcurriendo en línea ocurre ahora del siguiente modo. Conforme al paso procedimental 23, la luz retrodispersa se mide primero con el elemento receptor 3. Entonces, en el paso procedimental 24 se calculan una o más características a partir de la señal presente de medida. Estas características definen entonces un punto presente de medida. Acto seguido se determinan, en el paso procedimental 25, las correspondencias de este punto presente de medida a todas las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3. En el siguiente paso procedimental 26, se seleccionan las dos clases individuales de alcance visual, para las que el punto presente de medida posee las más altas correspondencias. En el paso procedimental 27 se lleva a cabo una proyección del punto presente de medida sobre la línea de unión. La Figura 3 aclara esta operación. Allí se señala un punto presente de medida MP, cuya más alta correspondencia se incluye en la clase de alcance visual SK2. La clase de alcance visual SK1 es aquella con la segunda correspondencia más alta para el punto de medida MP. Mediante la proyección del punto de medida MP sobre la línea de unión V12 entre estas dos clases individuales de alcance visual SK2 y SK1 se obtiene el punto de proyección PP sobre la línea de unión V12. A este punto de proyección PP se le asocia ahora el alcance visual presente real (un valor intermedio entre las clases individuales de alcance visual SK2 y SK1).

Un segundo método para la determinación del alcance visual se lleva a cabo según el diagrama de flujo representado en la Figura 4. Como ya se describió en relación a las Figura 2 y 3, las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3 se forman fuera de la operación presente de medida, en el paso procedimental 41, y, en el paso procedimental 42, se determinan los baricentros SP1, SP2 y SP3 de las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3. Cada operación presente de medida comienza con el paso procedimental 43, en el que, primero, la luz retrodispersa es medida por el elemento receptor 3. Posteriormente se deducen las características, en el paso procedimental 44, a partir de los valores de detección de la señal de medida y se determina un punto presente de medida dependiente de estos. En el siguiente paso procedimental 45 se determinan las correspondencias del punto presente de medida a todas las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3. En el siguiente paso procedimental 46 se determina, como se aclara también en la Figura 5, la distancia a del punto presente de medida MP respecto al baricentro SP2 de la clase de alcance visual con la correspondencia más alta. En este caso, la clase de alcance visual es SK2. La distancia a representa un valor corrector, al que se somete el alcance visual perteneciente a la clase de alcance visual SK2, para, de esta manera, llegar al alcance visual real. En el paso procedimental 48 se decide, si el alcance visual de la clase de alcance visual SK2 con la correspondencia más alta para el punto de medida MP se tiene que aumentar o reducir en torno al valor corrector a. Se emprende un aumento del alcance visual en torno al valor corrector a, si la clase de alcance visual con la segunda mayor correspondencia se encuentra por encima de la clase de alcance visual con la correspondencia más alta. En el ejemplo de ejecución representado, la clase de alcance visual SK1 sería aquella con la segunda mayor correspondencia, y esta clase de alcance visual SK1 (50 m) se encontraría por debajo de la clase de alcance visual SK2 (100 m) con la correspondencia más alta. Aquí habría que reducir, por consiguiente, el alcance visual de la clase de alcance visual SK2 en torno al valor corrector a. Se emprendería un aumento del alcance visual de la clase de alcance visual con la correspondencia más alta en torno al valor corrector a, si la clase de alcance visual con la segunda mayor correspondencia se encontrara por encima de la clase de alcance visual con la correspondencia más alta.

Un tercer método para la medida del alcance visual lo representa el diagrama de flujo en la Figura 6. Las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3 y sus baricentros SP1, SP2 y SP3 se determinan en los pasos procedimentales 61 y 62, exactamente igual que en los pasos procedimentales 21 y 22 y que en 41 y 42. El procedimiento presente de medida comienza en el paso procedimental 63, de nuevo con el hecho de se mide que la luz retrodispersa. En el paso procedimental 64 se determinan, como ya se ha descrito, las características a partir de los valores de detección de la señal de medida y, en función de estas características, se determina un punto presente de medida. A continuación se determinan, en el paso procedimental 65, las correspondencias de este punto presente de medida a todas las clases individuales de alcance visual. En el paso procedimental 66 se forman los coeficientes de compensación para las correspondencias de clase. Los coeficientes de compensación se seleccionan, a saber, de forma que, con una multiplicación de las correspondencias de un punto presente de medida que se encuentra en el baricentro de una clase de alcance visual y tras la siguiente suma de las correspondencias compensadas, se obtenga un alcance visual, igual a la clase de alcance visual. Esto se explica una vez más en base a la Figura 7, en la que se representan las funciones de correspondencia Z1, Z2 y Z3 para las clases individuales de alcance visual SK1, SK2 y SK3. Si, por ejemplo, un valor característico MW calculado presentemente tiene el valor 1, se incluye en el máximo de la función de correspondencia Z1. El valor característico MW = 1 presenta, por consiguiente, una correspondencia ZG = 1 respecto a la clase de alcance visual SK1. Para la clase de alcance visual SK2, la correspondencia asciende a ZG = 0,2, y para la clase de alcance visual SK3, la correspondencia asciende a ZG = 0,1. En la Figura 7 se proyecta asimismo el alcance visual SW en la ordenada derecha. Para cada una de las correspondencias 1, 0,2 y 0,1 se tiene ahora que determinar un factor de ponderación tan grande, que, tras la multiplicación de cada correspondencia con el factor de ponderación apropiado y la siguiente suma de las correspondencias compensadas, surge un alcance visual, que corresponde exactamente al alcance visual (50 m) de la clase SK1.

Conforme al paso procedimental 67, las correspondencias determinadas para un punto presente de medida se multiplican por los coeficientes de compensación determinados, tal y como se describieron antes, para obtener las clases individuales de alcance visual. Si existe, por ejemplo, un valor característico presente MW = 2, entonces se puede extraer de los procesos de correspondencia de la Figura 7, que la correspondencia Z1 para la primera clase de alcance visual asciende a 0,5; la correspondencia Z2 para la segunda clase de alcance visual es 0,45 y la correspondencia Z3 para la tercera clase de alcance visual vale 0,2. Si ahora se multiplican estas correspondencias por los coeficientes de compensación determinados en el paso procedimental 66 y se suman, conforme al paso procedimental 68, las correspondencias de clase compensadas, se origina para el valor característico MW = 2 un alcance visual SW = 55 m. De

## ES 2 278 569 T3

este modo se puede determinar, para cada valor característico presente MW, el presente alcance visual SW, no asociado más a las clases individuales de alcance visual. La curva discontinua de la Figura 7 muestra de nuevo la relación continua entre todos los valores característicos MW posibles y el alcance visual presente real SW.

- 5 La medida continua del alcance visual antes descrita presenta la ventaja, frente a la evaluación bruta en clases individuales de alcance visual, que los resultados de medida del alcance visual se pueden utilizar como magnitud de ajuste para sistemas regulados en el vehículo, que dependen del alcance visual presente. A ellos pueden pertenecer, por ejemplo, los sistemas, que conectan automáticamente la luz de cruce, los faros antiniebla o los pilotos traseros antiniebla. También en los sistemas de regulación de la distancia puede tenerse en cuenta el alcance visual medido.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 278 569 T3

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la medida del alcance visual, particularmente para vehículos, emitiéndose luz en un área de medida del alcance visual, midiéndose la luz retrodispersada en el área de medida y pudiéndose determinar las correspondencias de la señal de medida a varias clases predefinidas de alcance visual, **caracterizado**:

- porque se determinan una zona de características perteneciente a cada clase de alcance visual (SK1, SK2, SK3), los puntos de medida formando los baricentros (SP1, SP2, SP3) de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3) y los puntos de medida, que forman los puntos de las líneas de unión (V12, V23) entre los baricentros (SP1, SP2, SP3) de las clases individuales consecutivas de alcance visual (SK1, SK2, SK3); dependiendo cada punto individual de medida de una o varias características (M1, M2), derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia,
- porque acorde al mismo método que los puntos de medida de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3), se forma un punto presente de medida (MW) dependiente de una o varias características (M1, M2), derivando las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida,
- porque a partir del punto de medida (MP) determinado, en cada caso, presentemente se efectúa una proyección sobre aquella línea de unión (V12), que interconecta los baricentros (SP1, SP2, SP3) de estas dos clases individuales de alcance visual (SK1, SK2), para las que el punto de medida (MW) presenta las dos correspondencias más altas,
- y porque al punto de proyección (PP) sobre la línea de unión (V12) se le asocia el alcance visual real presente.

2. Procedimiento para la medida del alcance visual, particularmente para vehículos, emitiéndose luz en un área de medida del alcance visual, midiéndose la luz retrodispersada en el área de medida y pudiéndose determinar las correspondencias de la señal de medida a varias clases predefinidas de alcance visual, **caracterizado**:

- porque se determinan una zona de características perteneciente a cada clase de alcance visual (SK1, SK2, SK3) y los puntos de medida formando los baricentros (SP1, SP2, SP3) de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3); dependiendo cada punto individual de medida de una o varias características (M1, M2), derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia,
- porque acorde al mismo método que los puntos de medida de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3), se forma un punto presente de medida (MW) dependiente de una o varias características (M1, M2), derivando las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida,
- porque se calcula la distancia (a) entre el punto de medida (MP) determinado, en cada caso, presentemente y el baricentro (SP) de aquella clase de alcance visual (SK2), para la cual el punto de medida presente (MW) presenta la correspondencia más alta,
- porque a la distancia determinada (a) se le asocia un valor corrector, con el que se aumenta o reduce el alcance visual de la clase (SK2) con la correspondencia más alta, para alcanzar, por consiguiente, el alcance visual real,
- y porque el alcance visual de la clase (SK2) con la correspondencia más alta se aumenta/reduce, si la clase de alcance visual (SK1) con la segunda mayor correspondencia se encuentra por encima/debajo de la clase de alcance visual (SK2) con la correspondencia más alta.

3. Procedimiento para la medida del alcance visual, particularmente para vehículos, emitiéndose luz en un área de medida del alcance visual, midiéndose la luz retrodispersada en el área de medida y pudiéndose determinar las correspondencias de la señal de medida a varias clases predefinidas de alcance visual, **caracterizado**:

- porque se determinan una zona de características perteneciente a cada clase de alcance visual (SK1, SK2, SK3) y los puntos de medida formando los baricentros (SP1, SP2, SP3) de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3); dependiendo cada punto individual de medida de una o varias características (M1, M2), derivadas de uno o varios valores de detección de una señal de medida de referencia,
- porque acorde al mismo método que los puntos de medida de las clases individuales de alcance visual (SK1, SK2, SK3), se forma un punto presente de medida (MW) dependiente de una o varias características (M1, M2), derivando las características de uno o varios valores de detección de una señal presente de medida,
- porque las correspondencias (ZG), determinadas para el punto de medida (MP) determinado, en cada caso, presentemente, a todas las clases individuales de alcance visual se multiplican por coeficientes de compensación,

## ES 2 278 569 T3

- porque los coeficientes de compensación se seleccionan, de forma que se obtenga un alcance visual, igual a la clase de alcance visual, con una multiplicación de las correspondencias (ZG) de un punto presente de medida (MP) que se encuentre en el baricentro de una clase de alcance visual y tras la posterior suma de las correspondencias de peso (ZG)

5

- y porque a partir de todas las correspondencias compensadas se forma una suma, que entonces se adopta como alcance visual presente.

4. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque las características (M1, M2) se obtienen por combinación lineal o formación del valor medio o formación de cocientes o cálculo de dispersión de varios valores de detección de la señal de medida.

10

5. Procedimiento según al menos una de las Reivindicaciones 1, 2 ó 3, **caracterizado** porque cada característica (M1, M2) corresponde a un valor de detección de la señal de medida.

15

20

25

30

35

40

45

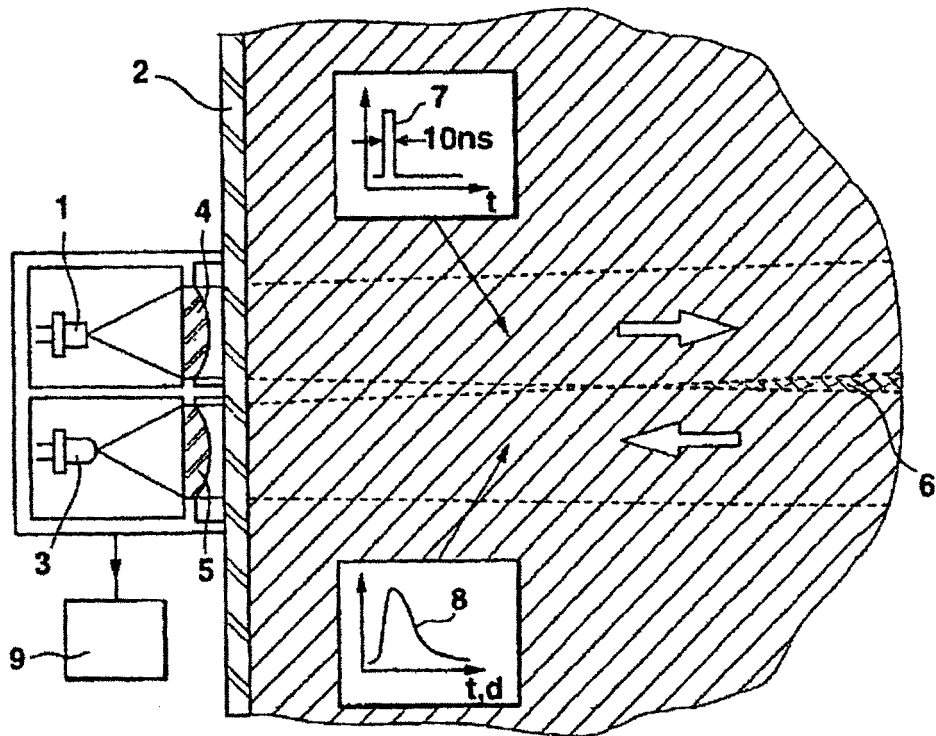
50

55

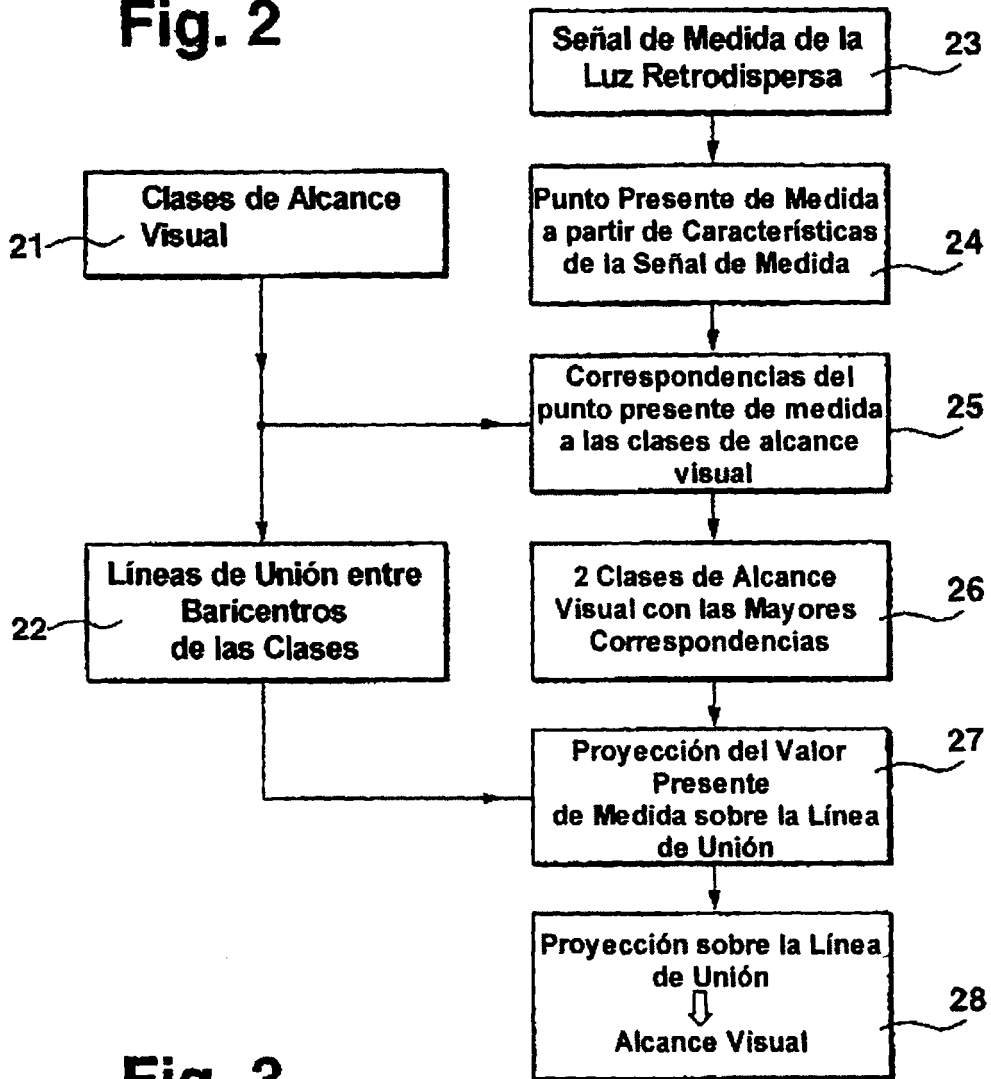
60

65

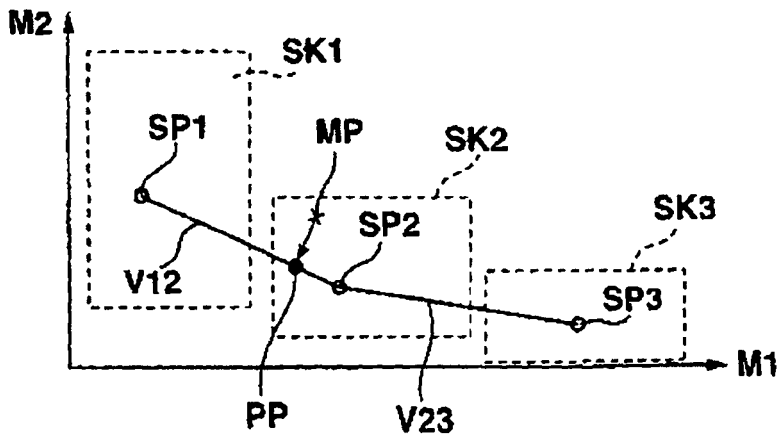
Fig. 1



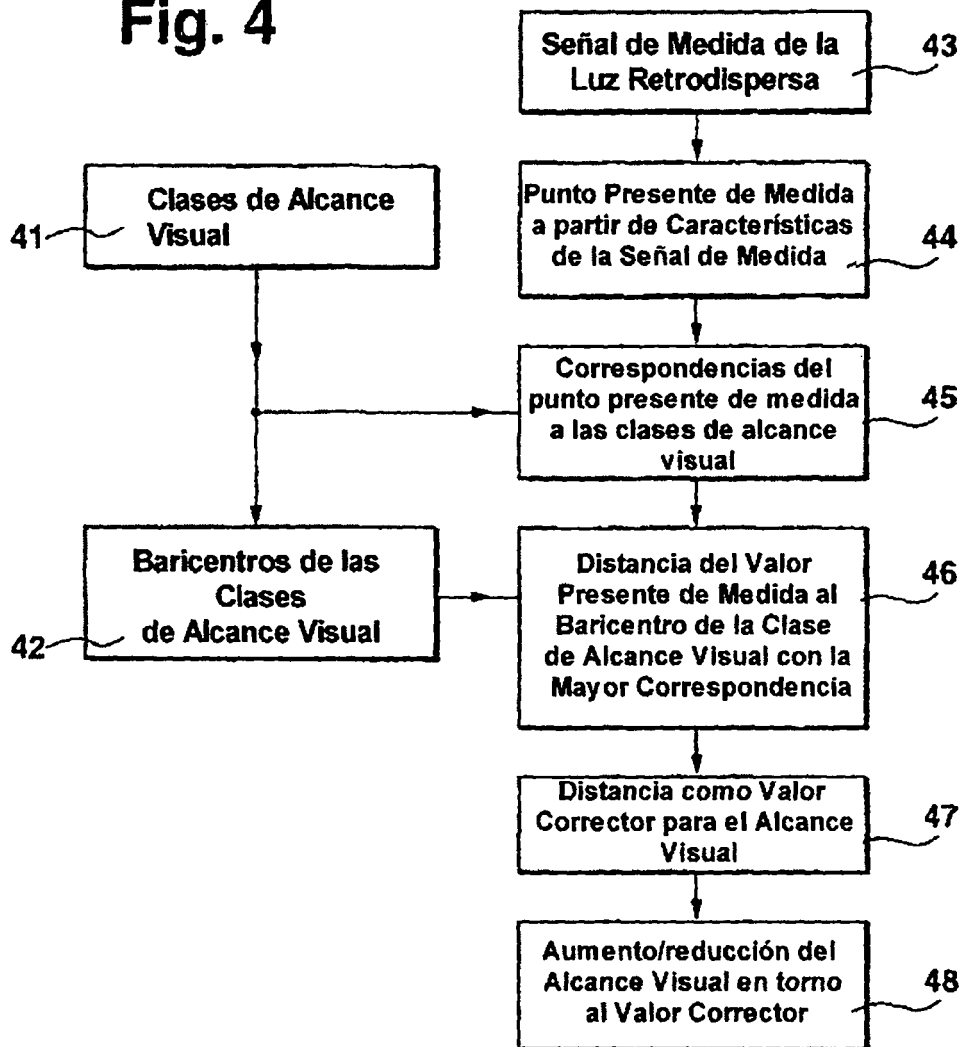
**Fig. 2**



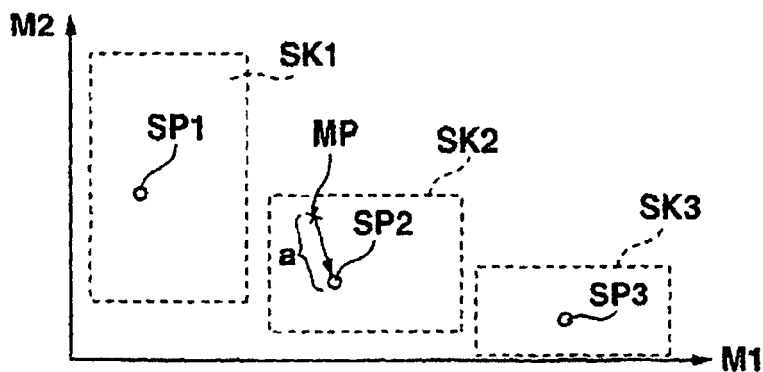
**Fig. 3**



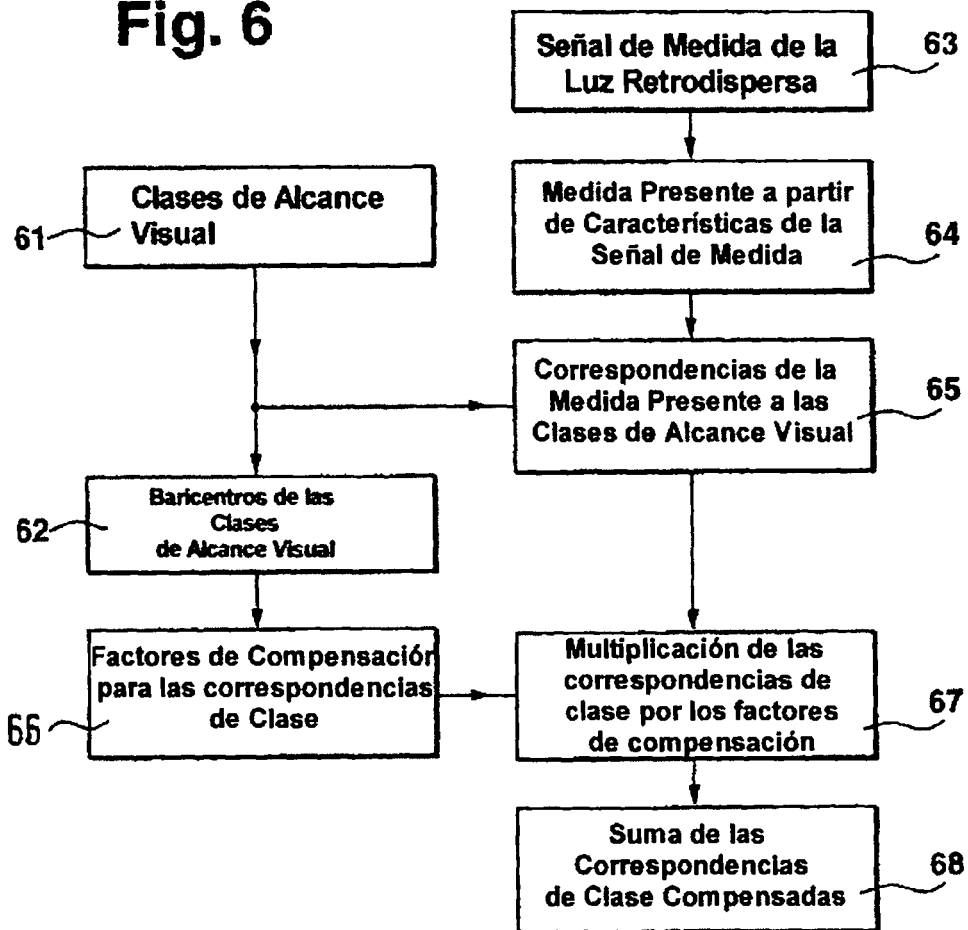
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

