



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 516**

51 Int. Cl.:
E06B 9/32 (2006.01)
E06B 9/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02741064 .6**
86 Fecha de presentación : **03.07.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1407108**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2004**

54 Título: **Procedimiento de medida de la luz exterior para el control de un medio de protección solar o de iluminación.**

30 Prioridad: **18.07.2001 FR 01 09616**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Somfy S.A.S.**
50, avenue du Nouveau Monde
74300 Cluses, FR

72 Inventor/es: **Motte, Emeric**

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

ES 2 266 516 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 medida de la luz exterior para el control de un medio de protección solar o de iluminación.

La invención se refiere a un procedimiento de medida de la luz exterior para el control de un medio de protección solar motorizado, dotado al menos con una ventana de un edificio y/o de la iluminación.

Es conocido utilizar la señal transmitida por un sensor exterior de luz solar para accionar los medios de protección solar situados sobre una ventana o un conjunto de las mismas.

Tales instalaciones solares son descritas, por ejemplo, en las patentes FR 2 510 777, FR 2 740 825 y DE 43 15 406. En estas instalaciones los elementos de protección solar motorizados son controlados en función de las medidas efectuadas por una o varias celdas solares, es decir celdas fotovoltaicas, en general una celda por cara. Estas celdas solares miden la intensidad luminosa de la radiación solar directa. Por encima de un cierto umbral, y luego de cierta temporización (descrita en particular en el documento DE 43 15 406), las protecciones solares se colocan en cierta posición. Por debajo de este umbral, y después de cierta temporización, se vuelven a recolocar.

Numerosos perfeccionamientos han sido efectuados sobre estas instalaciones, tales como temporizadores variables, diferentes umbrales de aparición y de desaparición, seguimiento del curso del sol en función de la longitud, latitud, fecha, hora, orientación de la fachada, características mecánicas y dimensionales de la ventana que se va a proteger. Todos los automatismos del arte precedente tienen sin embargo un punto común, funcionan todos en períodos de luz solar y son controlados por la radiación solar directa.

La patente US 4,538,218 describe un sensor que permite liberarse de la influencia del sol directo sobre la medida de la iluminación exterior. El objetivo enfocado es conocer el nivel de luz al menos disponible por difusión de la bóveda celeste, este nivel que condiciona el aporte complementario de luz que deben llevar las luminarias y por consiguiente la potencia que se da a estas luminarias. Para tal efecto, es encomiable utilizar una pluralidad de sensores exteriores dispuestos según los ángulos desfasados y cubriendo el conjunto de la porción de la bóveda celeste vista desde la fachada. El valor más débil de las señales captadas es necesariamente representativo de la iluminación natural mínima disponible. De forma inversa, el valor más elevado corresponde al efecto del sol directo. Este valor se elimina y se promedian eventualmente las otras señales para evaluar la iluminación difusa media disponible.

En la patente US 5,237,169 a nombre del solicitante se propone controlar simultáneamente protecciones solares y una iluminación artificial con el fin de optimizar estos dos componentes del bienestar visual.

En la patente US 4,355,896, está previsto utilizar varios sensores de luz en el que uno recibe la luz directa del sol y los otros son dirigidos hacia partes del cielo desprovistas de sol, con el fin de determinar el grado de nebulosidad. Este dispositivo está destinado a las predicciones meteorológicas, a la evaluación de los factores climáticos y a la evaluación de los convertidores de energía solar y para otras aplicaciones no precisadas.

La patente US 4,008,391 describe un dispositivo para la medida de la calidad de la iluminación de una superficie de trabajo. Este dispositivo utiliza dos sensores lineares. Por suma y división aritmética de las señales liberadas por estos sensores se determina una resultante que se puede leer en un aviso.

Es igualmente bien conocido efectuar una medida precisa de la radiación difusa por medio de un dispositivo conocido bajo el nombre de piranómetro. Recordemos que este dispositivo contiene simplemente un sensor fotovoltaico único horizontal y un arco de círculo opaco centrado sobre este sensor e inclinado según la latitud del lugar. Un dispositivo tal sería relativamente complicado de utilizar para el control de una protección solar.

De manera general, no se encuentra en el arte anterior ningún documento que se preocupe de introducir una discriminación entre situaciones de luz difusa, es decir en la ausencia de sol directo, fundamentalmente diferentes: la de un cielo sin nubes o, al contrario, la de un cielo fuertemente nuboso o saturado de humedad. Esta última situación, a menudo calificada de "cielo blanco" se encuentra frecuentemente en las zonas ecuatoriales, pero igualmente en los países del Norte de Europa. El sol ilumina la zona nubosa que se difunde considerablemente y presenta por este hecho una luminancia importante, de tal forma que es necesario utilizar protecciones solares.

A esta situación se asemeja igualmente la de una gran fachada clara de un edificio opuesta a la ventana considerada y ella misma sometida al destello directo del sol. Una pequeña fachada vecina, fuertemente reflectante, con un ángulo sólido débil si se ve desde la ventana considerada, podrá por el contrario ser asemejada al sol directo.

La presente invención tiene por objeto llenar el vacío señalado anteriormente.

El procedimiento de medida de luz exterior según la invención, se caracteriza por que se detectan y discriminan al menos tres estados, respectivamente, cielo azul, cielo blanco y sol directo. Se llama aquí cielo azul un cielo sensiblemente homogéneo y que presenta una débil luminancia (cielo con buen tiempo, cielo gris, cielo nocturno) y cielo blanco un cielo sensiblemente homogéneo y que presenta una fuerte luminancia.

Cada estado puede ser descompuesto en varios subestados.

La discriminación entre los tres estados se obtiene por ejemplo a partir de una detección intermedia que distingue, ya sea un estado homogéneo CH, o un estado no homogéneo CNH del cielo.

Según una modalidad de ejecución, se compara la diferencia entre las medidas E1, E2 de dos sensores o de una pluralidad de sensores de luz solar que no pueden recibir simultáneamente la luz solar directa, con un primer valor de umbral S1, el estado del cielo homogéneo CH si el valor absoluto de esta diferencia es inferior al umbral S1, y no homogénea CNH en el caso contrario. En un estado del cielo homogéneo CH, se compara la medida E1, E2, de un sensor de luz solar, o la media de varios sensores de luz solar con un segundo valor de umbral S2, el estado de cielo es blanco si la medida es superior al umbral S2 y azul en el caso contrario.

El estado del sol directo corresponde a un estado no homogéneo del cielo.

Según otra modalidad de ejecución, en un estado

de cielo no homogéneo CNH, se compara la medida E1, E2 de un sensor de luz solar al menos, o la media de varios sensores de luz solar, con un tercer valor de umbral S3. El estado del cielo es el sol directo que molesta si la medida es superior al umbral S3 y sol

directo que no molesta en el caso contrario. Según otra modalidad de ejecución, la pluralidad de los sensores se reemplaza por una cámara monocromática de sensores matriciales provista de un objetivo gran angular en el que se utiliza la señal de vídeo sobre al menos un período de barrido para definir el estado homogéneo o no homogéneo del cielo, comparando las diferencias medidas con un primer umbral S1 y luego en el caso de un cielo homogéneo para definir un estado de cielo azul si la medida media es inferior a un segundo umbral S2 y de cielo blanco en el caso contrario y finalmente definir un estado de sol directo que molesta comparando las medidas con un tercer umbral S3.

Según otra modalidad de ejecución, la pluralidad de los sensores se reemplaza por una cámara a color con sensores matriciales R, V, B, provista de un objetivo gran angular, en el que se utiliza la señal de vídeo de un color por ejemplo V, sobre al menos un periodo de barrido para definir el estado homogéneo o no homogéneo de cielo comparando las diferencias medidas con un primer umbral S1 y luego en el caso de un cielo homogéneo, utilizando la relación de los colores R/B o su diferencia para definir el color del cielo.

Según otra modalidad de ejecución que utiliza un procesador que emplea algoritmos de lógica borrosa, cada uno de los estados detectados y discriminados es, en este caso un estado que se caracteriza por su función de pertenencia a un subconjunto borroso.

Se definen de preferencia dos subconjuntos borrosos intermedios, respectivamente cielo homogéneo y cielo no homogéneo, y las funciones de pertenencia correspondiente, CH y CNH.

Según una modalidad de ejecución, el tamaño variable de las funciones de pertenencia cielo homogéneo CH y cielo no homogéneo CNH es la diferencia absoluta entre las medidas E1, E2 de dos sensores, o la diferencia máxima de una pluralidad de sensores de luz solar que no pueden recibir simultáneamente la luz directa del sol.

Según otra modalidad de ejecución, el tamaño variable de las funciones de pertenencia cielo azul y cielo blanco, es la medida E1, E2 de un sensor de luz solar al menos, o la media de varios sensores de luz solar.

Los sensores utilizados están por ejemplo, constituidos por la matriz de elementos fotosensibles de una cámara CCD monocromática o a color, provista de un objetivo gran angular.

La invención igualmente tiene por objeto un dispositivo de protección solar y/o de iluminación que comprende al menos un elemento gobernado por el procedimiento de medida según una de las modalidades de ejecución.

El dibujo anexo representa, a título de ejemplo, algunas modalidades del empleo del procedimiento según la invención.

La figura 1 representa esquemáticamente una primera modalidad de ejecución.

La figura 2 representa esquemáticamente una variante de la primera modalidad de ejecución.

La figura 3 representa esquemáticamente una

segunda modalidad de ejecución.

Las figuras 4 y 5 son diagramas que ilustran, de manera convencional, la aplicación del método de la lógica borrosa al tratamiento de tres estados.

En la modalidad de ejecución según la figura 1, se utilizan dos sensores fotovoltaicos 1 y 2 dispuestos respectivamente sobre dos fachadas 3 y 4 no paralelas de un edificio. Estos sensores podrían estar igualmente próximos uno del otro pero dispuestos de manera que formen un ángulo suficiente, típicamente igual a la mitad de la abertura angular del espacio que se someterá al barrido. Los sensores que se comercializan actualmente son a propósito poco específicos, dos sensores son suficientes para cubrir la bóveda celeste. Las señales proporcionadas por los sensores 1 y 2 son aplicadas a una unidad de cálculo simple 5 que libera sobre sus salidas de una parte el valor absoluto $|E1 - E2|$ y de otra parte la media $(E1+E2)/2$. Por medio de un primer comparador 6 el valor absoluto $|E1 - E2|$ se compara con un primer valor de umbral S1, mientras que la media $(E1+E2)/2$ se compara, por medio de un segundo comparador 7, con un segundo valor de umbral S2. S1 se utiliza como umbral de detección de la homogeneidad de las luminancias de la bóveda celeste mientras que el umbral S2 es un valor que corresponde a un deslumbramiento. S1 es mucho más pequeño que S2. Se tendrá en cuenta que el comparador 7 es del tipo que presenta dos entradas analógicas A y B, una entrada de validación V (CH) y dos salidas en las cuales una está activa si $A > B$ y la otra está activa si $A < B$, las salidas no están activas sino cuando la entrada de validación está activada.

Si $|E1 - E2| < S1$, el cielo se considera homogéneo (salida CH): ninguno de los sensores recibe un sol directo. Si en cambio $|E1 - E2| > S1$, esto significa que uno de los sensores recibe el sol directamente (cielo no homogéneo, salida CNH).

La comparación de la media $(E1 + E2)/2$ con S2 permite saber cuando el cielo es homogéneo (CH), si el cielo es deslumbrante ("blanco") o no ("azul"). En lugar de comparar la media, se podría simplemente comparar E1 o E2 con S2.

Desde luego que sería posible comparar la suma de $E1 + E2$ con un umbral S'2 dos veces más elevado que S2.

Si los sensores son utilizados para controlar instalaciones simples, para las cuales el cierre de las protecciones solares se efectúa del todo o nada, se utilizará preferencialmente un tercer umbral S3, generalmente superior al umbral S2. El estado "sol directo" es entonces descompuesto en dos subestados "sol directo que molesta" y "sol directo que no molesta". Este modo de ejecución se representa esquemáticamente en la figura 2. Se compara aquí la media $(E1 + E2)/2$ con S3 por medio de un comparador 8 sobre las salidas del cual se obtienen los dos subestados "sol directo que molesta" y "sol directo que no molesta".

Como sensor, se puede utilizar por ejemplo el sensor descrito en la patente US 4,538,218. El discriminador debe entonces ser modificado para comparar el nivel "direct sunlight" con S3 y para comparar el nivel "skylight" con S2.

Por supuesto, los dos sensores precedentes pueden ser reemplazados por un número más considerable de sensores, lo que permite tener un campo más amplio y/o una mejor información sobre el carácter heterogéneo del cielo.

En este caso, una manera simple de utilizar el método precedente consiste en considerar la máxima diferencia (en valor absoluto) para la prueba de homogeneidad (comparación con el umbral S1) y el valor medio de las medidas para la discriminación cielo azul/cielo blanco (comparación con el umbral S2) o aún para una discriminación sol directo que molesta/sol directo que no molesta (comparación con el umbral S3).

De acuerdo con otra modalidad de ejecución, esta pluralidad de sensores está constituida por la matriz de elementos fotosensibles de una cámara CCD (de barrido), provista de un objetivo gran angular. En el caso de una cámara monocromática, la utilización de la señal vídeo sobre un período, da la repartición de la luz recibida sobre los diferentes píxeles. Es conocida por el hombre del oficio la obtención, a partir de esta señal, del valor medio y la máxima diferencia con el fin de aplicar el tratamiento descrito anteriormente. Aunque la invención no requiere un análisis fino del cielo, una solución como esta es interesante porque tales cámaras son hoy en día accesibles a muy bajo precio e interactuables simplemente con un sistema numérico. Estas cámaras se conocen bajo el nombre de "Webcams".

La figura 3 representa esquemáticamente el empleo de una cámara a color. La cámara 9 se coloca al exterior del edificio 10. Ella da tres señales vídeo R (rojo), V (verde), B (azul). Tras cada ciclo de barrido completo de la matriz de los sensores, cada señal de vídeo varía de la forma como la luz ha sido captada por todos los píxeles sucesivamente barridos. Las señales de vídeo R, V, B son procesadas por una unidad 11. Una de las señales de vídeo, por ejemplo B se procesa de forma numérica donde con la ayuda de medios analógicos simples (diodos, resistencias y condensadores) da origen a dos valores VMAX y VMIN. Sobre una tercera salida, la unidad 11 proporciona la relación de las dos otras señales de vídeo bajo la circunstancia R/B.

El circuito 12 calcula el valor absoluto de la diferencia VMAX - VMIN, es decir $|VMAX - VMIN|$ y este valor se compara con el umbral S1 por medio de un comparador 13. Como en la primera modalidad de ejecución si $|VMAX - VMIN| < S1$, la bóveda celeste se considera como homogénea (cielo azul o cielo blanco, salida CH). Si es superior a S1 esto significa sol directo (cielo no homogéneo, salida CNH).

En el caso de un cielo homogéneo (CH), queda por distinguir entre el cielo azul y cielo blanco. Para tal efecto se utiliza la descomposición espectral que nos da la cámara. Más precisamente, se compara la relación R/B con un valor del umbral $S''2$ por medio de un comparador 14.

El valor de $S''2$ es mucho más pequeño que 1. Si $R/B < S''2$, esto significa que la señal B es mucho más grande que la señal R, es decir que el cielo es "azul". Si $R/B > S''2$, esto significa que el cielo es "blanco".

Se puede por supuesto escoger una de las otras dos señales de vídeo R y B para obtener los valores MAX y MIN y calcular la relación de las dos otras señales.

En lugar del valor MIN se podría utilizar el valor medio.

El hombre del oficio podrá utilizar aparte de la relación otra combinación para comparar la importancia relativa de los diferentes componentes espectrales de la luz.

En el lugar y sitio de una cámara a color, es po-

sible utilizar fotodiodos provistos de filtros como se describe en la patente US 5,426,294 para analizar la composición espectral de la luz captada.

Según otra modalidad de ejecución, se utilizan algoritmos de lógica borrosa. Se conoce que los automatismos utilizan algoritmos de lógica difusa para adaptar la respuesta a una situación que combina varios aspectos. Cada caso zanjado exige una respuesta particular o "regla", pero se admite que una situación necesita la combinación ponderada de varias reglas.

De esta forma, en el caso de la invención, el cielo brumoso por una atmósfera húmeda homogénea puede dar origen a una combinación de aspectos tales como cielo blanco y sol directo (atenuado).

La discriminación de tres estados según la invención se aplica considerando que cada uno de los tres estados detectados y discriminados se caracteriza por su función de pertenencia a un subconjunto borroso (sol directo o cielo azul o cielo blanco). Contrariamente a los casos precedentes, los estados ya no son exclusivos.

De manera simple y según los mismos principios que en los modalidades de ejecución precedentes, se tiene interés en descomponer la discriminación en dos tiempos por la designación de una función de pertenencia intermedia: cielo homogéneo.

De manera convencional la figura 4, da un ejemplo de las funciones de pertenencia cielo homogéneo y cielo no homogéneo. Como en las modalidades de ejecución precedentes, es el valor absoluto de la diferencia de iluminación entre dos sensores o una pluralidad de sensores elementales (cámara CCD) lo que permite determinar el grado de pertenencia a uno u otro de los subconjuntos borrosos, cielo homogéneo y cielo no homogéneo. En un caso simple un cielo no homogéneo puede ser asimilado al sol directo.

La figura 5 representa de la misma manera un ejemplo de las funciones de pertenencia cielo azul y cielo blanco. El grado de pertenencia a uno u otro de los subconjuntos borrosos dependen ya sea del valor del nivel medio de iluminación o de su composición espectral, por ejemplo R/B, según el sensor utilizado.

En las aplicaciones para el control de medios de protección solar, el hecho de detectar dos estados diferentes no implica necesariamente dos tratamientos diferentes. Así, en el caso de una instalación simple, sin iluminación automática y con una protección solar automatizada sin posición intermedia (protección 0 o 100%), la protección solar será desactivada en el estado 1 (cielo azul) y activada para los estados 2 y 3 (sol directo o cielo blanco).

En el caso de una instalación de protección solar más elaborado que comprenda, por ejemplo, una pantalla perforada que reduce la transparencia de la ventana y una pantalla opaca apta para parar el sol directo, la protección solar será desactivada para el estado 1, la pantalla opaca será activa para el estado 2 y la pantalla perforada será activada para el estado 3.

Si la instalación lo permite, la pantalla opaca no habrá bajado sino hasta un nivel suficiente para no molestar a los ocupantes del edificio, por ejemplo al gusto del utilizador o en función de la latitud, de la hora y del calendario. En este caso, el estado 2 se descompone en una pluralidad o una continuidad de subestados.

En particular, una descomposición del estado 2 es útil para controlar la orientación de las láminas de un dispositivo de protección de la luz solar.

De la misma forma, es posible si hay lugar, como se describe en el arte precedente, de controlar más o menos las luminarias cuando se está en el estado 1, descomponiéndolo en una pluralidad o una continuidad de subestados.

5

Una descomposición del estado 3 (cielo blanco), puede ser utilizada igualmente para modificar la transparencia de un en cristallado electro-crómico en función de la más o menos fuerte luminancia del cielo.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de medida de la luz exterior para el control de al menos un medio de protección solar motorizado y/o de iluminación, que se **caracteriza** porque se detectan y discriminan respectivamente al menos tres estados, cielo azul, cielo blanco y sol directo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque la discriminación entre los tres estados se obtiene a partir de una detección intermedia que distingue ya sea un estado homogéneo (CH), o un estado no homogéneo (CNH) del cielo.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque se compara la diferencia entre las medidas (E1, E2) de dos sensores, o de una pluralidad de sensores de luz solar que no pueden recibir simultáneamente la luz solar directa, con un primer valor de umbral (S1); el estado del cielo es homogéneo (CH) si el valor absoluto de esta diferencia permanece inferior al umbral (S1) y no homogéneo (CNH) en el caso contrario.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque, en un estado de cielo homogéneo (CH) se compara la medida (E1, E2) de un sensor de luz solar al menos, o la media de varios sensores de luz solar, con un segundo valor de umbral (S2); el estado del cielo es blanco si la medida es superior al umbral (S2) y azul en el caso contrario.

5. Procedimiento según la reivindicación 2, que se **caracteriza** porque en un estado de cielo no homogéneo (CNH, estado de sol directo que corresponde a un estado no homogéneo del cielo), se compara la medida (E1), (E2) de un sensor de luz solar al menos, o la media de varios sensores de luz solar se compara con un tercer valor de umbral (S3), el estado del cielo es el sol directo que molesta si la medida es superior al umbral (S3), y el sol directo que no molesta en el caso contrario.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se **caracteriza** porque al menos un estado se descompone en varios subestados.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, que se **caracteriza** porque la pluralidad de los sensores se reemplaza por una cámara monocromática con sensores matriciales, provista de un objetivo gran angular, en la que se utiliza la señal de vídeo, sobre al menos un período de barrido, para definir el estado homogéneo o no homogéneo del cielo comparando las diferencias medidas con un primer umbral (S1) y luego en el caso de un cielo ho-

mogéneo, para definir un estado de cielo azul si la medida media es inferior a un segundo umbral (S2) y de cielo blanco en el caso contrario, y finalmente definir un estado de sol directo que molesta mediante comparación de las medidas con un tercer umbral (S3).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, que se **caracteriza** porque la pluralidad de los sensores se reemplaza por una cámara a color con sensores matriciales (R, V, B) provista de un objetivo gran angular, en la que se utiliza la señal de vídeo de un color (V), sobre al menos un período de barrido, para definir el estado homogéneo o no homogéneo del cielo, comparando las diferencias medidas con un primer umbral (S1), y luego, en el caso de un cielo homogéneo, utilizando la relación de al menos dos colores (R/B) o su diferencia para definir el color del cielo.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, que se **caracteriza** porque se emplea un procesador que utiliza algoritmos de lógica borrosa y que cada uno de los estados detectados y discriminados es en este caso un estado **caracterizado** por su función de pertenencia a un subconjunto borroso.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, que se **caracteriza** porque se definen dos subconjuntos borrosos intermedios, respectivamente cielo homogéneo (CH) y cielo no homogéneo (CNH), y las funciones de pertenencia correspondientes.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, que se **caracteriza** porque el tamaño variable de las funciones de pertenencia cielo homogéneo (CH) y cielo no homogéneo (CNH) es la diferencia absoluta entre las medidas (E1, E2) de dos sensores, o la máxima diferencia de una pluralidad de sensores de luz solar que pueden no recibir simultáneamente la luz solar directa.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, que se **caracteriza** porque el tamaño variable de las funciones de pertenencia cielo azul y cielo blanco es la medida (E1, E2) de un sensor de luz solar al menos, o la media de varios sensores de luz solar.

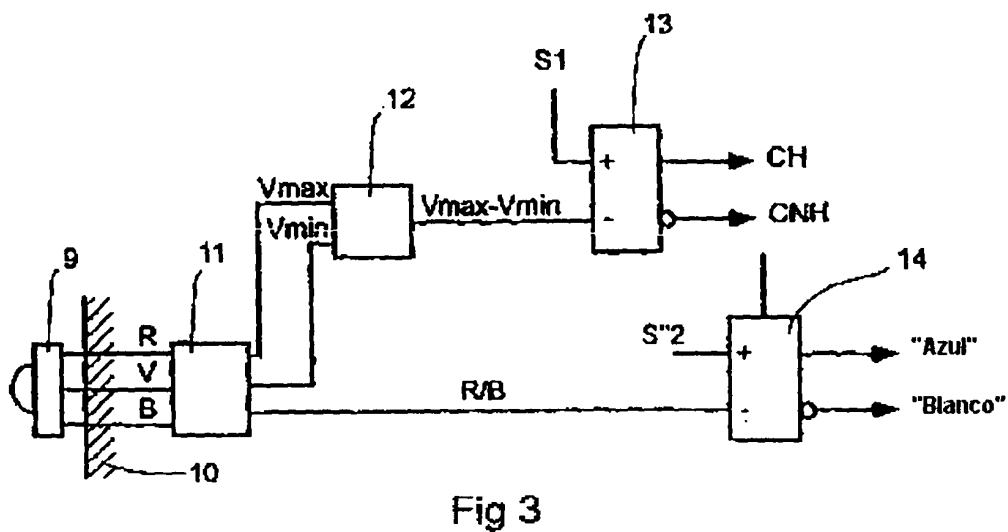
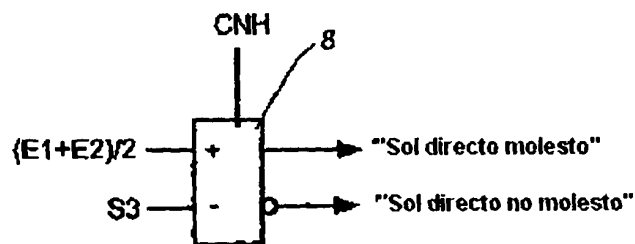
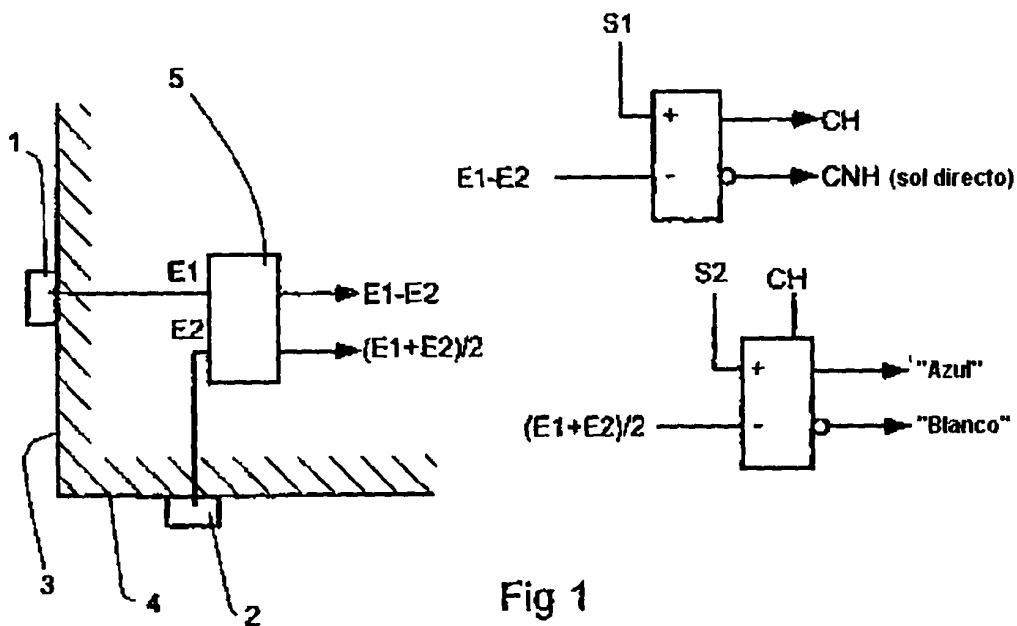
13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, que se **caracteriza** porque los sensores utilizados están constituidos por la matriz de elementos fotosensibles de una cámara (CCD) monocromática o a color, provista de un objetivo gran angular.

14. Dispositivo de protección solar y/o de iluminación que comprende al menos un elemento gobernado por el procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones.

55

60

65



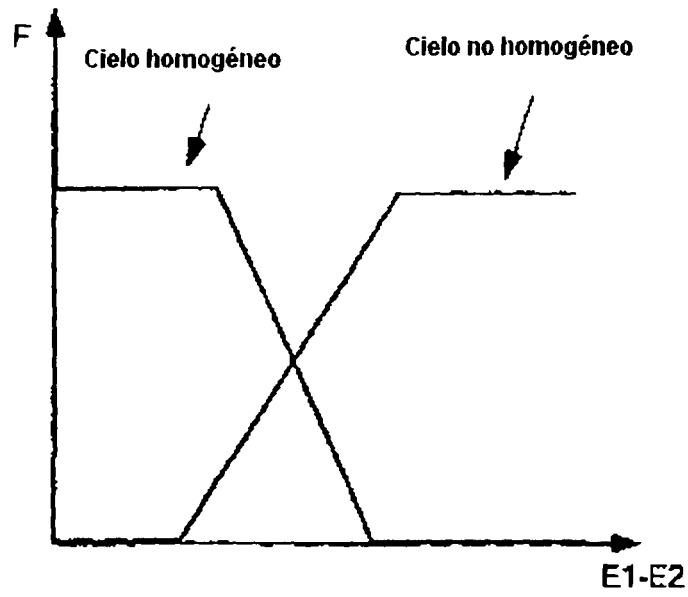


Fig 4

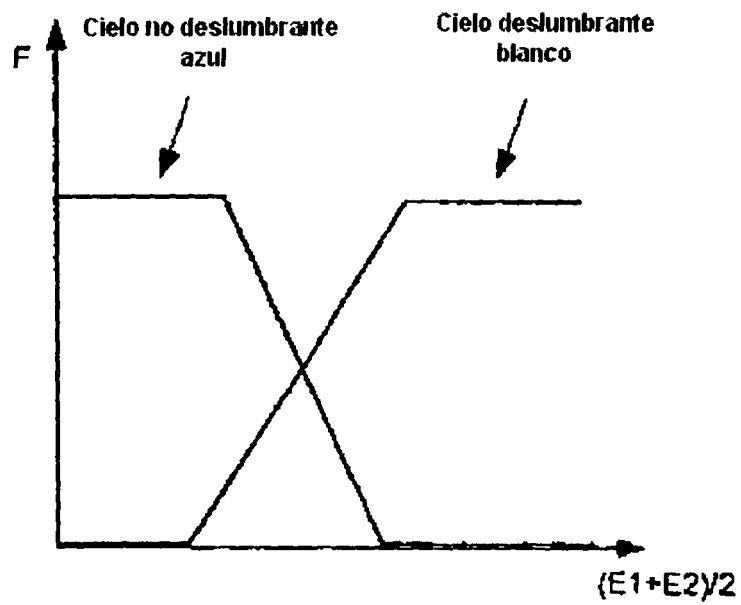


Fig 5