

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 939 132**

51 Int. Cl.:

**G09G 3/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2017** **E 17189386 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2022** **EP 3291214**

54 Título: **Dispositivo de visualización con adaptación dinámica**

30 Prioridad:

**05.09.2016 DE 102016116569**

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

**19.04.2023**

73 Titular/es:

**ANNAX GMBH (100.0%)  
Eugen-Sänger-Ring 15  
85649 Brunnthal, DE**

72 Inventor/es:

**MALCHEREK, WERNER**

74 Agente/Representante:

**RODES CASCALES, Inmaculada**

**ES 2 939 132 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

Dispositivo de visualización con adaptación dinámica

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de visualización para fuentes e imágenes y un método para poner en funcionamiento dicho dispositivo de visualización.

10 En los últimos años, se han desarrollado pantallas o monitores que son al menos parcialmente transparentes, es decir, la luz que cae desde la parte trasera sobre el monitor puede pasar a su través al menos parcialmente, de modo que un usuario o espectador del monitor no solo puede ver la información que se visualiza en el monitor, en particular textos, caracteres o imágenes, sino también el fondo detrás del monitor.

15 Este es un efecto deseado o ventajoso por varias razones. Por un lado, dado que la transmisión tiene lugar en todas las direcciones, esto significa que el monitor se puede leer desde los dos lados. Adicionalmente, también se pueden conseguir efectos mediante la superposición de imágenes visualizadas sobre el fondo técnico, lo que sería imposible con un monitor que no sea transparente, al menos no sin la ayuda de una (vídeo) cámara adicional. Estos son, por ejemplo, la superposición de información contextual sobre personas u objetos visibles en el fondo, lo que  
20 se conoce como "realidad aumentada".

Dichos monitores también ofrecen la posibilidad de usarlos como monitores de visualización frontal, en los que se visualiza información importante, donde es ventajoso si siempre son visibles en el campo visual para una visualización rápida. Los monitores de visualización frontal se  
25 conocen originalmente en las aeronaves militares, pero recientemente han llegado a las aeronaves y los vehículos civiles. Sin embargo, una realización por medio de una pantalla/monitor de imágenes (semi)transparente sería mucho más simple, barata y ahorraría más espacio que los monitores de visualización frontal previamente conocidos.

30 La última ventaja de los monitores transparentes, que se debe mencionar en el presente documento, es el efecto estético que una fuente o imagen que aparentemente flota libremente crea para el espectador.

35 Un gran problema de dichos monitores transparentes, sin embargo, es la legibilidad sobre el fondo respectivo. Si se quiere garantizar lo anterior, en cualquier caso, se deben tomar precauciones además del monitor propiamente dicho, ya sea esconder el fondo en caso de que sea necesario o aumentar la luminosidad o el contraste del monitor hasta tal punto que la información que se va a visualizar todavía sea reconocible.

40 Las técnicas previamente conocidas de pantallas transparentes incluyen, en primer lugar, monitores TFT, que, sin embargo, únicamente alcanzan una transmitancia de aproximadamente el 10 %. Eso significa que el 90 % de la luz que incide desde la parte posterior no alcanza al espectador. Adicionalmente, actualmente se están desarrollando monitores oLED con autoiluminación de alta resolución, los cuales alcanzan transmitancias del 40-50 %. Sin embargo,  
45 los niveles de transmitancia más altos que son posibles hasta ahora son resultado de los monitores TEL (electroluminiscencia transparente), que tienen transmitancias de hasta el 80 %.

50 En la técnica anterior, se conocen diversas propuestas para solucionar el problema tratado. Así, la solicitud de patente europea EP 3015915 A1 da a conocer un dispositivo de visualización equipado con un sistema de retroiluminación con ahorro de energía que está pensado para estar unido al cristal de una ventana y en el que la luz aplicada al monitor desde detrás, en caso de que la hubiera, se usa para visualizar la imagen. Esto permite que la iluminación de fondo del

monitor funcione a baja tensión, de modo que se puede ahorrar energía de manera ventajosa. Para esto, es esencial la unión de una denominada Smart Window, que representa un cristal de transparencia variable o transmisión respectivamente, mediante el cual se puede controlar la parte trasera del monitor transmitía luz externa.

5

Adicionalmente, la solicitud de patente US 2010/0177025 A1 describe un dispositivo de visualización de información con una fuente de luz, y una placa guía de luz por medio de la cual se dispersa luz de manera uniforme desde una fuente de luz con el objetivo de retroiluminar el monitor situado delante de esta placa. La luz que proviene de la fuente de luz interna se introduce en la placa guía de luz desde la otra, sin embargo, por la luz que proviene del espacio exterior. La placa guía de luz contiene un espejo de control de luz que se puede cambiar eléctricamente y que puede o bien transmitir o bien reflejar luz. Esto permite controlar la intensidad de la luz usada para la retroiluminación.

10

Las desventajas de la solución anteriormente mencionada son que la legibilidad, es decir, esencialmente el contraste y la luminosidad, del monitor en su conjunto se debe ajustar por el usuario o el espectador, y no se adaptan automáticamente a las condiciones de iluminación delante o detrás del monitor.

15

El objetivo de la presente invención es, por tanto, encontrar un monitor de visualización y un método para poner en funcionamiento el mismo, que aseguren una adaptación automática, rápida y precisa de la legibilidad a las condiciones de iluminación cambiantes tanto en el lado del espectador como en el fondo.

20

La publicación internacional WO 2016/122571 A1 propone un dispositivo de visualización que comprende un monitor cercano al ojo, con el que se puede visualizar una imagen virtual sobre un fondo real.

25

La patente estadounidense 5,773,845 da a conocer un dispositivo de visualización de cristal líquido que tiene una pluralidad de líneas de redundancia formadas sobre un sustrato y una línea de señal que las cubre, reduciendo así un índice de apertura. En algunas realizaciones presentadas en el presente documento, las líneas de redundancia son más altas que anchas.

30

A modo de solución, la presente invención propone un dispositivo de visualización según la reivindicación 1.

35

Elementos esenciales del dispositivo de visualización son el cristal cuya transparencia y transmisividad son ajustables, los dos sensores de luz y la unidad de control que, según los valores de intensidad de la luz medidos por los sensores de luz así como unos valores de luminosidad y contraste deseados establecidos por el espectador, regula la transparencia y transmisividad del cristal así como la luminosidad y el contraste del monitor de modo que la luminosidad media de una imagen como la suma de un componente de luz generado por el panel de visualización y un componente de luz transmitido a través del cristal y un contraste entre la información visualizada y la parte de atrás del cristal corresponde a un valor seleccionado por el espectador o predeterminado, que está pensado para asegurar la legibilidad de la información visualizada.

40

La transparencia establecida depende, por un lado, de la luminosidad medida detrás del cristal, denominada en el presente documento luminosidad de fondo, así como de la luminosidad predominante en el lado del espectador, denominada en el presente documento luminosidad ambiental. Adicionalmente, los valores de luminosidad y contraste establecidos por el espectador son importantes. En general, la transparencia disminuye con la luminosidad de fondo y el

50

contraste deseado, pero aumenta con la luminosidad ambiental y la luminosidad (de la imagen) deseada.

5 La presente invención propone una dependencia proporcional, es decir, lineal, cuadrática o logarítmica. Esta última tiene la ventaja de adaptarse a la adaptación natural del ojo humano. Para la percepción subjetiva de luminosidad, un cambio en la intensidad de la luz objetivo por un factor determinado en varios órdenes de magnitud de luminosidad ambiental solo se asocia con un cambio gradual en la luminosidad subjetiva. Una dependencia logarítmica de transparencia lo tendría en cuenta.

10 A modo de uso de referencia del dispositivo de visualización según la presente invención, se prevé la unión a un cristal de una habitación y/o un vehículo, de modo que se puede distinguir claramente entre condiciones de iluminación delante y detrás del cristal, es decir, en el interior y exterior. Basándose en una subdivisión en tres regímenes irregulares, las posibles  
15 combinaciones de condiciones de iluminación y los ajustes concomitantes de los ajustes de transparencia o contraste que se van a llevar a cabo por la unidad de control según el método de la invención se van a describir en el presente documento.

20 Primero, debe distinguirse si una visibilidad del fondo es deseada o no. En el segundo caso, el cristal simplemente siempre se cambiaría a no transparente/reflectivo, con la posible excepción del caso de que la luminosidad exterior sea muy baja. Entonces, el contraste y la luminosidad podrían ajustarse únicamente según la luminosidad interior/ambiental y los ajustes del usuario. Una excepción a esto es el caso en el que se puede cambiar/controlar no solo la transparencia sino también la transmisividad del cristal. Un 0 % de transparencia (relativa) y un 100%  
25 transmisividad (relativa) significan que tiene lugar la transmisión de luz completa pero también completamente difusa, de modo que se puede ver una luminosidad uniforme pero no una imagen clara. Los valores intermedios de estos dos parámetros, que se consideran fundamentalmente independientes, son el resultado de la interpolación. La transparencia o transmisividad relativa significa en el presente documento la transparencia o transmisividad relativa a los valores  
30 máximos posibles del material de cristal respectivo. Usando el ejemplo de transmisividad  $T$ , esto significa que se puede calcular la transmisividad relativa  $T_{rel}$  a partir de la absoluta  $T_{abs}$  según la fórmula

$$T_{rel}[\text{en \%}] = 100 \frac{T_{abs} - T_{abs}^{min}}{T_{abs}^{max} - T_{abs}^{min}}$$

35 Donde  $T_{abs}^{max}$  y  $T_{abs}^{min}$  denotan la transmisividad absoluta máxima y mínima, respectivamente. La transmisividad absoluta indica la proporción absoluta de luz transmitida, normalmente relativa al espectro del sol.

40 Dos materiales de cristal que se pueden cambiar eléctricamente conocidos a partir de la técnica anterior servirán como ejemplo e ilustración de esto. Por un lado, se conocen los denominados cristales pdLC (cristal líquido polimérico disperso), que se pueden cambiar aplicando un voltaje en su transparencia absoluta de casi el 0 % a aproximadamente el 85 %. Para conseguir la máxima transparencia, se requiere un voltaje de aproximadamente 60-120 VAC y el proceso de  
45 conmutación dura aproximadamente 100 ms.

La situación es distinta con los denominados cristales SPD (dispositivo de partículas en suspensión). En este caso, un voltaje aplicado alinea las partículas en suspensión paralelas entre sí y así las propiedades de transmisión y transparencia cambian. Sin el voltaje aplicado, las  
50 partículas se distribuyen de manera aleatoria y por consiguiente absorben la luz incidente. A

partir de un voltaje de aproximadamente 60 VAC, todas las partículas se alinean y la transmisión relativa alcanza el 100 %, pero con un valor de transparencia bajo.

5 Con valores de voltaje intermedios, se pueden conseguir valores de transmisión relativos entre el 0 y el 100 %.

10 Lo ideal sería materiales de cristal en los que se puedan controlar tanto la transparencia como la transmisión por medio de. Alternativamente, la presente invención propone conseguir esto mediante la combinación de dos cristales de distinto tipo, tal como un cristal pdLC y SPD. También es concebible la integración de capas de ambos materiales en un cristal, por ejemplo, una capa de pdLC entre un primer y un segundo electrodo y una capa de SPD entre el segundo y un tercer electrodo. Entonces, por medio de los dos voltajes entre el primer y el segundo electrodo así como el segundo y el tercer electrodo, la transparencia y la transmisión se podrían controlar de manera independiente entre sí dentro de unos límites determinados.

15 Si el espectador mira desde un interior luminoso a un exterior luminoso, la unidad de control cambia el cristal montado detrás del monitor a apenas transparente, y se seleccionan una luminosidad alta y un contraste alto del monitor, que se ajustan al ajuste de luminosidad y contraste deseado por el espectador. Esto significa que la unidad de control asume que el  
20 contraste y luminosidad altos o los más altos son generalmente necesarios para una clara legibilidad, sin embargo, el espectador lo puede anular a través de los ajustes.

25 Ahora se describe el control de un dispositivo de visualización según la invención en nueve situaciones diferentes, asumiendo que se desea ver el fondo, dado que, como se ha explicado anteriormente, este es el caso más importante e interesante.

30 Si la mirada del espectador va desde un interior luminoso a un exterior moderadamente luminoso, el cristal cambia a semitransparente y la luminosidad y el contraste del monitor también deben situarse altos con respecto al valor seleccionado por el espectador.

35 Si el espacio exterior o el fondo solo tiene una luminosidad moderada, se debe elegir un ajuste de semitransparente a muy transparente. La luminosidad básica del monitor debe continuar siendo alta, el contraste se puede seleccionar de alto a normal, dado que la degradación debida a la luminosidad de fondo es menor que en el primer caso.

40 Si la intensidad luminosa es alta en el lado del espectador, pero baja detrás del monitor, el cristal se puede cambiar a una transparencia completa, estando la luminosidad todavía alta, pero no es absolutamente necesario un ajuste de contraste alto, debido a que apenas hay retroiluminación que reduzca el contraste adicional desde la parte trasera del monitor.

45 Si la mirada del espectador a través del monitor va de un interior moderadamente luminoso a un exterior luminoso, el cristal debe cambiarse a semitransparente y una luminosidad media, pero se debe seleccionar un contraste alto.

50 Si la vista va de un interior moderadamente luminoso a un espacio exterior moderadamente luminoso, el cristal también debe ser semitransparente, entonces el contraste y la luminosidad deben situarse medios en relación con el valor deseado seleccionado por el espectador.

Si el interior tiene una luminosidad moderada, pero el espacio exterior detrás del dispositivo de visualización es oscuro, el cristal se puede ajustar a completamente transparente y el ajuste de la luminosidad del monitor a elegir es medio/normal, al igual que el contraste.

Si el interior es oscuro, pero el exterior es luminoso, el cristal se debe establecer en casi no transparente y la luminosidad del monitor debe ser bastante baja, pero el contraste debe ser normal o bajo. Sin embargo, si la luminosidad exterior solo es moderada, se puede seleccionar un ajuste semitransparente del cristal, pero la unidad de control ajustaría la luminosidad y el contraste como en el caso anterior.

Como caso final, se consideran un interior oscuro y un espacio exterior oscuro. En este caso, el cristal es o puede ser completamente transparente para asegurar que no se ignoran fuentes de luz. La luminosidad y el contraste son bastante bajos.

El comportamiento de control anterior de la unidad de control del dispositivo de visualización según la invención se aplica en caso de que se desee una vista sustancialmente clara del fondo, de modo que la información visualizada sea visible junto con los objetos en el fondo.

Esto requiere un cristal cuya transparencia pueda cambiarse. Sin embargo, si la luz que incide desde la parte posterior se va a usar únicamente para la iluminación adicional de la parte posterior, es necesario un cristal difuso que cuya transmisión se pueda cambiar. Sin embargo, el comportamiento de control descrito anteriormente podría mantenerse prácticamente sin cambios.

Las ventajas del dispositivo de visualización según la invención son, por un lado, el ajuste automático y rápido de la legibilidad a las condiciones de iluminación y los deseos del espectador. Es esencial que este sea capaz de reaccionar mucho más rápido que un reajuste manual por parte de un espectador y es obviamente mucho más cómodo. Además, la radiación IR se puede reducir según se necesite, lo que evita el calentamiento excesivo del interior.

El hecho de equipar el dispositivo de visualización con un cristal que pueda cambiar su transparencia y transmisión, que también podría ser un cristal de una ventana, da como resultado una usabilidad versátil del dispositivo de visualización según la invención. Por un lado, cuando el cristal se establece en completamente transparente y el monitor se apaga, es posible usarlo como una ventana simple. Adicionalmente, también con el monitor apagado o si no se visualiza información en él, el dispositivo de visualización según la invención representa una ventana cuya transmitancia se puede cambiar, de modo que, por ejemplo, en condiciones de luz solar intensa, se puede reducir el calentamiento de una habitación o vehículo se puede reducir mediante la reducción de la transparencia relativa a un valor inferior al 100 %. Por un lado, esto beneficia a la comodidad de las personas en la habitación o vehículo, pero al mismo tiempo tiene la importante ventaja técnica de que reduce la carga térmica de los dispositivos, incluyendo el dispositivo de visualización, incluyendo el dispositivo de visualización según la propia invención, que aumenta su vida útil y el MTBF (tiempo medio entre fallos) de manera ventajosa. Si es posible una intransparencia o impermeabilidad completa del cristal, es posible el cierre estanco a la luz de una habitación, por ejemplo, como reemplazo para persianas enrollables o contraventanas. Los cristales de transmisión difusa, en los que se puede cambiar la transmitancia, permiten una contraventana opaca que garantice la privacidad y en la que se pueda controlar la incidencia de la luz.

A continuación, se explicarán realizaciones adicionales, que se pueden realizar individualmente o en combinación, siempre que no sean mutuamente excluyentes de manera obvia.

Idealmente, se podría controlar tanto la transmisión absoluta como la transparencia absoluta de aproximadamente 0-100 % del cristal usado en el dispositivo de visualización según la invención.

Sin embargo, no se conoce que la técnica anterior realice dicho cristal. En los cristales SPD mencionados anteriormente, se puede cambiar principalmente la transmisión, pero la

transparencia también cambia de tal manera que a una transmisividad relativa de 0 y 100 % tiene lugar una transmisión difusa, el cristal es opaco, sin embargo, con valores de transmisión intermedios hay una determinada transparencia, es decir, el cristal es transparente, al menos hasta cierto punto. El pdLC conocido se puede cambiar de opaco a transparente aplicando un voltaje. Dado que no absorben simplemente la luz incidente en el estado opaco (tal como los cristales SPD), sino que devuelven la mayor parte, aunque de manera difusiva, son adecuados como transfiectores eléctricamente controlables para la retroiluminación de monitores TFT. La combinación de ambos tipos de cristales, es decir, unir uno sobre otro, da como resultado un cristal en el que se pueden controlar como se requiere en la reivindicación 1 tanto su transmisividad como su transparencia, pero a costa de una mayor complejidad, mayores costes y una transmisión y transparencia absolutas menores.

En una realización preferida, dos cristales parecidos (por ejemplo, dos cristales SPD o dos pdLC) se disponen en lados diferentes del monitor y normalmente paralelos a este y o bien separados o bien unidos directamente a este, la presente invención recomienda el uso de un panel de visualización legible o visible por ambos lados. Por un lado, los monitores TFT son adecuados para este objetivo. Normalmente, esto consiste en un gran número de píxeles en forma de cuadrícula, cada uno de los cuales, en caso de un monitor de color, está compuesto por una célula de cristal líquido roja, azul y verde (LCD). Cada célula LCD se puede controlar por un transistor de capa fina y se cambia a más o menos translúcido. El fino diseño de los transistores asegura la transparencia, a pesar de que la máxima transmitancia absoluta posible es de solo aproximadamente el 50 %. Un monitor TFT no tiene una dirección de visión preferida, así que es legible de manera natural por los dos lados si se proporciona la retroiluminación adecuada.

La ventaja de los monitores TFT es que representan una tecnología muy bien comprendida y madura y permiten densidades de información muy altas de actualmente hasta aproximadamente 400 ppi (píxeles por pulgada). Para cada pixel es posible cambiar de manera individual la transparencia relativa de 0 a 100 %. Así, una matriz TFT también sería adecuada como cristal que se puede cambiar, pero su producción y control serían mucho más complejos.

Si se desean transmitancias absolutas muy altas y la densidad de información alta es secundaria, es concebible un monitor EL legible por ambos lados (EL = electroluminiscencia). Este consiste en un sándwich de dos capas conductoras, entre las cuales se mete una capa de un material electroluminiscente. Si una corriente fluye desde una capa conductora a la otra, el material electroluminiscente entre ambas se ilumina. Si ambas capas conductoras están hechas de un material transparente, el resultado es un monitor EL legible por ambos lados, también denominado TEL, o monitor electroluminiscente transparente. Las transmitancias que se pueden conseguir de ese modo son de hasta el 80 %.

Sin embargo, las imágenes a color más luminosas con una resolución equivalente a la de los monitores TFT se pueden conseguir con los monitores denominados oLED (LED orgánico) transparentes. Estos constan de píxeles dispuestos en forma de cuadrícula o en forma de matriz, a través de los cuales a cada pixel se le asigna al menos un diodo emisor de luz de cada uno de los tres colores primarios rojo, verde y azul. Estos diodos luminosos están hechos de un material orgánico, que proporciona su nombre al monitor, y se almacenan en un sustrato que también contiene los cables de alimentación eléctrica a cada pixel. Si este sustrato es transparente, se obtiene un monitor al menos parcialmente transparente. La transmisividad o transparencia de dicho monitor oLED se reduce por el sustrato y los cables de control de los oLED presentes en él.

En modelos actuales, alcanza entre el 40 y el 50 % de la luz incidente. La ventaja de los monitores OLED es que se pueden conseguir una iluminación muy uniforme y una luminosidad alta, dado

que aquí el pixel es autoluminoso y no depende de la retroiluminación mediante un monitor TFT. Los tamaños de pixel que se pueden conseguir están en el rango de unos 10 micrómetros, y por tanto la densidad de información corresponde aproximadamente a la de un monitor TFT.

5 En lugar de un sustrato transparente, también sería concebible el uso de un sustrato opaco con un orificio insertado bajo el LED. Para alinear el ángulo de visión en el lado posterior con el del delantero, sería ventajoso colocar una lente de dispersión en el lado de salida del orificio. Este diseño básico se puede aplicar a los oLED y pLED, pero también a LED inorgánicos convencionales montados sobre una placa de circuito impreso.

10 En monitores TFT y oLED, así como a menudo también en monitores EL, los píxeles están dispuestos generalmente con forma de cuadrícula o matriz, de modo que, a una resolución suficientemente alta, se pueden visualizar caracteres generales, textos estáticos o en movimiento o imágenes. Para aplicaciones especiales, sin embargo, también es concebible que los píxeles  
15 no tengan forma de ráster o matriz sino que estén dispuestos de otra manera. Por ejemplo, se pueden presentar fuentes y/o caracteres prefabricados en el monitor, de modo que la capacidad del monitor se limita a un conjunto limitado de formas o caracteres. Este es el caso, por ejemplo, de los denominados monitores de 7 segmentos de los relojes digitales. En principio, dichos monitores que no tienen forma de cuadrícula se pueden realizar con todos los tipos de monitores  
20 mencionados anteriormente. Sin embargo, dado que este principio solo se puede poner en práctica para densidades de información bajas, los monitores EL y LED son particularmente adecuados para este objetivo.

25 La presente invención propone además en una realización preferida que el cristal comprenda sectores que se pueden cambiar de manera independiente. Estos sectores pueden tener forma de matriz o estar distribuidos de manera irregular a lo largo de la superficie del cristal, pero deben llenar por completo el área del cristal. Cada sector requiere al menos dos cables de alimentación eléctrica para controlar la transparencia y transmisividad. Según la presente invención, estos deben, preferiblemente al menos para los sectores que no son adyacentes al borde del cristal,  
30 diseñarse de manera que la sección transversal del cable de alimentación que se dispone en paralelo a una dirección de visión principal tenga una extensión mucho mayor que la vertical.

35 El cristal de la presente invención puede ser un elemento independiente o un cristal de una ventana que se puede cambiar eléctricamente posiblemente ya existente de una habitación y/o vehículo. En el primer caso, se obtiene un dispositivo de visualización que se puede usar en movimiento, en el último caso, sin embargo, se ahorra la provisión adicional de un cristal cuya transparencia y transmisividad se pueden cambiar.

40 Los sensores de luz y la unidad de control del dispositivo de visualización según la invención se pueden representar de diferentes maneras. Una posibilidad es que ambas funciones las realicen servicios físicamente independientes. Esto significa que se instalan sensores en el borde o en un punto dentro de la superficie del cristal y tienen cables de señal mediante los cuales los valores medidos se transmiten de forma digital o análoga a la unidad de control, que se dispone preferiblemente fuera de la superficie del cristal, por ejemplo, en uno de los lados delanteros del  
45 cristal o en un lado delantero del monitor.

50 Sin embargo, también es posible y adecuado que los sensores de luz se integren en la unidad de control. Como resultado, las trayectorias de la señal se minimizan y toda la electrónica requerida para el control se puede unir al cristal y el monitor en una etapa de instalación. Preferiblemente, la unidad de control se diseñaría de modo que un sensor de luz se monta en dos lados delanteros opuestos, que mide una intensidad luminosa que proviene del semiespacio respectivo.

Según una realización preferida adicional de la presente invención, al menos un sensor de luz está disponible por lado visible y la dirección de visión principal del monitor y el sector que se puede cambiar del cristal. Este sensor se asigna permanentemente al sector respectivo y la dirección de visión y envía una señal de medición relacionada con el sector a la unidad de control asociada. Esta puede ser una unidad de control central para evaluar todas las señales de medición de luz del dispositivo de visualización según la invención o es una unidad de control también asignada a un sector y dirección de visión principal.

En el último caso, varias unidades de control existentes tendrían la ventaja de que un control relacionado con el sector del ajuste de contraste y luminosidad del monitor sería más fácil de realizar, siempre que el sector que se puede cambiar en el cristal se asigne también a sectores controlados de manera independiente del monitor.

En realizaciones adicionales, el cristal se conecta con firmeza al panel de visualización. Preferiblemente, esto se hace en el proceso de unión por contacto óptico, es decir, sin pegamento y solo por fuerzas intermoleculares entre las superficies de contacto de la lámina y el monitor, que se moldean hasta conseguir las máximas tolerancias. Además, esto mejora el contraste que se puede conseguir.

En realizaciones adicionales, el dispositivo de visualización según la invención tiene fuentes de retroiluminación que se sujetan a uno o más lados delanteros del cristal, por ejemplo, a lados delanteros opuestos. Esta retroiluminación es, de manera particular y preferible, una fuente de luz LED estrecha (denominada "luz edge LED").

En el presente documento, se debe entender la dirección principal o direcciones principales de visión de un monitor como las direcciones relativas desde las cuales un espectador ve la imagen más clara, luminosa y con mayor contraste. Normalmente, los monitores se diseñan de tal manera que esta dirección es esencialmente perpendicular al plano del monitor. En el caso de un monitor legible por ambos lados, las direcciones de visión principales normalmente serían ambos planos verticales posibles de la superficie.

En el método según la invención para poner en funcionamiento un dispositivo de visualización presentado en el presente documento, primero un espectador selecciona una dirección de visión principal, es decir, el espectador selecciona uno de los máximo dos lados que se pueden ver posibles como el lado "activo". Esto se puede hacer o bien accionando un elemento de control correspondiente o de manera automática mediante la evaluación de imágenes de una cámara asociada y remitiendo la información correspondiente al dispositivo según la invención. Adicionalmente, el espectador selecciona un ajuste de luminosidad y contraste, que se aplica preferiblemente a todo el monitor, es decir, no tiene que establecerse individualmente para cada sector.

El método inventivo se caracteriza porque en primer lugar el sensor de luz mide una luminosidad local y la transmite a la unidad de control, la unidad de control para cada transparencia y/o transmisión de sector la regula de modo que aquí la intensidad es inferior a un valor máximo permitido y además ajusta la luminosidad y el contraste de la unidad de control del panel de visualización de modo que correspondan a un valor que depende de la intensidad de la luz medida y los ajustes seleccionados por el espectador cuando se ve desde la dirección de visión seleccionada y después la información adjunta se visualiza en el monitor.

Es preferible que estas tres etapas se repitan a intervalos regulares o irregulares en el ejemplo dentro del tiempo de respuesta del cristal y/o del monitor. Esto se debe hacer especialmente si el usuario cambia los ajustes de contraste y luminosidad deseados.

El valor máximo usado para controlar la transmisividad y transparencia del cristal del dispositivo de visualización según la invención es el resultado de los ajustes de luminosidad y contraste deseados por el usuario, que se pueden comunicar mediante los medios de entrada correspondientes de la unidad de control. Es preferible que este valor máximo aumente proporcionalmente al ajuste de luminosidad seleccionado por el usuario, así como que disminuya proporcionalmente al ajuste de contraste seleccionado por el usuario. Esto asegura que la luminosidad de fondo transmitida por el cristal no eclipsa la imagen que se va a visualizar o reduce el contraste y el nivel deseados por el usuario.

5

10 Adicionalmente, es preferible por la invención que, en el método inventivo, los sensores de luz en el lado delantero de la dirección de visión seleccionada midan una luminosidad ambiental que depende del sector y los sensores de luz traseros midan, en la dirección de visión, una luminosidad ambiental que depende del sector y regulen la transparencia al menos la luminosidad ambiental que depende del sector y regulen el ajuste de luminosidad y/o contraste

15 al menos la luminosidad ambiental.

La presente invención propone rebajar la transparencia del cristal aumentando la luminosidad de fondo, en la que, en una posible realización, la transparencia es inversamente proporcional a la luminosidad de fondo medido.

20 Además, se propone aumentar los ajustes de luminosidad y contraste con un aumento de la luminosidad ambiental, por ejemplo, con una dependencia lineal.

Adicionalmente, es preferible que el ajuste de contraste y/o luminosidad y control del monitor dependan del sector. Según la invención, tanto la transparencia como la transmisividad del cristal del dispositivo de visualización según la invención se pueden cambiar. La presente invención sugiere, si no se desea visibilidad del fondo o no es necesaria, usar la luz que incide desde el lado posterior de la dirección de visión en el dispositivo de visualización para retroiluminación del monitor. En este punto se debe hacer una distinción entre diferentes tipos de monitor. Un monitor LCD o TFT siempre depende de la retroiluminación, normalmente por un elemento que consiste en una lámpara fluorescente o un carril de LED. Aquí, el consumo de energía de esta iluminación auxiliar se podría reducir mediante la reducción de la transparencia relativa del cristal a un valor pequeño y mediante el ajuste de la transmisividad de modo que se minimice la energía adicional requerida para la retroiluminación.

25

30

35 Esto depende preferiblemente de la diferencia o el coeficiente de fondo y luminosidad ambiental. En caso de un fondo con un coeficiente alto/diferencia alta con el entorno (del espectador), se debe seleccionar una transmisividad baja. Si las dos luminosidades difícilmente encajan, se prefiere una transmisividad media.

40 Una gran diferencia negativa o un coeficiente pequeño significa que hay poca luz disponible para la retroiluminación adicional relativa a la solicitud. Por tanto, es necesaria al menos la luminosidad de la imagen esencial debido a la retroiluminación artificial por medio del elemento de iluminación. Para mejorar su efectividad, es ventajoso cambiar el cristal a no transparente, si esto equivale a una reflectividad alta, por ejemplo, con un cristal pdLC.

45

50 Si se instala un monitor autoiluminante, tal como un monitor oLED, EL o LED, normalmente no se requiere una retroiluminación. En determinadas situaciones, todavía se puede usar sensatamente un cristal de transmisión difusa. Si, por ejemplo, se van a visualizar texto u otros caracteres sobre un fondo blanco, esto se puede formar por el cristal difusamente iluminado por la luminosidad de fondo. La generación activa de luz blanca por los píxeles del monitor que pertenecen al fondo de la imagen es innecesaria, lo que ayuda a ahorrar energía.

Además, se propone que si se usan TFT transparentes, el cambio de la visualización de información de una dirección principal de visión a otra se realiza automáticamente en función de parámetros externos, tal como los parámetros operativos de un vehículo que lleva el dispositivo de visualización.

5 Si se usa el dispositivo de visualización según la invención, por ejemplo, como un monitor visible interna y externamente en una ventana de un tren, el cambio de la dirección de visión principal "interior del vehículo" a "exterior del vehículo" se puede llevar a cabo en función de la velocidad y/o la posición del tren en el que, por encima de un valor umbral, la información se visualiza de  
10 manera legible desde el interior y por debajo desde el exterior.

La legibilidad afecta, por un lado, a la elección apropiada de los ajustes de contraste y luminosidad tal como se han descrito anteriormente y, por otro lado, a la visualización correcta con simetría especular del contenido de la imagen, que es esencial, por ejemplo, para la  
15 legibilidad de la información en texto. El contenido ya visualizado no solo puede invertirse o reflejarse, sino que también se puede visualizar información adicional o diferente. Para seguir con el ejemplo, la información tal como la velocidad del tren, la distancia a la estación más cercana, las vistas y similares se podría mostrar a los pasajeros durante el viaje. Cuando entre a la estación, que se detecta por la posición y la velocidad, el dispositivo de visualización puede  
20 entonces cambiar a un monitor externo de información, información como el número de tren, el destino del tren, el número de vagón, la ocupación de asientos, etc.

Detalles, características y ventajas adicionales de la presente invención son evidentes a partir de las siguientes realizaciones presentadas haciendo referencia a las figuras. Estas sirven  
25 únicamente para explicar la idea de la invención y no se pretende que la restrinja de ninguna manera.

En detalle, se muestra lo siguiente:

30 Figura 1: La estructura esquemática de dos realizaciones que se pueden ver desde un lado del dispositivo de visualización, que no tiene todas las características de la reivindicación 1.

Figura 2: Realizaciones que se pueden ver desde dos lados del dispositivo de visualización, de las cuales la de la subfigura B no tiene todas las características de la reivindicación 1.

35 Figura 3: En cuatro subfiguras, el principio de control del cristal transparente y el monitor de la presente invención para la realización de la figura 2A para cristales no según la reivindicación 1, en los que solo se puede cambiar la transmisividad.

40 Figura 4: Para la realización de la figura 2, el control en caso de ver desde ambos lados de manera simultánea.

Figura 5: Vista en perspectiva de la estructura de un dispositivo de visualización que se puede ver desde dos lados con varios sectores que se pueden cambiar.

45 Figura 6: En cuatro subfiguras, los principios de control para los cristales que se pueden cambiar y el monitor de un dispositivo de visualización que se puede ver desde dos lados similar al de la figura 5.

50 Figura 7: Sección transversal de un píxel de un monitor LED que se puede ver de dos lados.

- La figura 1 muestra, en dos figuras parciales, secciones transversales esquemáticas de dos realizaciones de dispositivos de visualización que se pueden ver de un lado, que, sin embargo, no tienen todas las características de la reivindicación 1. Visto desde la dirección de visión principal B1 detrás del panel de visualización 10 y alineado en paralelo con este, se disponen uno (subfigura A) o dos (figura parcial B) cristales 11 que es o son transparentes y que cuya transparencia o transmisividad se pueden cambiar. El sensor de luz 12 se muestra aquí entre el cristal y el monitor, pero también puede colocarse detrás del cristal o cristales que se ve desde la dirección de visión.
- 5
- 10 En cualquier caso, mide una intensidad luminosa que incide desde un ángulo de espacio parcial del semiespacio posterior. La señal de salida del sensor de luz 12 se transmite a una unidad de control 13, que controla la unidad de la señal y ajustes de contraste o luminosidad deseados fijos o que se pueden seleccionar por el usuario del monitor 10 y cristal 11.
- 15 Se debe hacer una distinción entre diferentes casos. Por un lado, el posicionamiento ya mencionado del sensor de luz. Si se dispone desde la dirección de visión detrás del cristal, la exposición a la luz no cambia por el control posible del cristal 11 por la unidad de control 13, es decir, en este caso hay un control simple y no hay control de retroalimentación. Si la curva responsable de la unidad de control simplemente tiene una relación proporcional o sustancialmente proporcional entre la variable de entrada (intensidad luminosa) y la variable de salida (voltaje de control para el cristal que se puede cambiar eléctricamente), es posible un control simple y robusto de la transmisividad del cristal, pero el funcionamiento correcto depende de una calibración precisa del control del cristal.
- 20
- 25 Este no es el caso si el sensor de luz, tal como se muestra en el presente documento, se sitúa detrás del cristal. Entonces, la cantidad de luz que alcanza el sensor de luz desde el fondo se reduce con una transmisividad decreciente del cristal, por lo que debe haber un control real en el que la unidad de control 13 regula el valor real de la cantidad de luz transmitida hasta un punto de referencia. Sin embargo, para evitar una retroalimentación/oscilación no deseable en la variable de control debido a la respuesta atrasada del cristal, se debe proporcionar una amortiguación adecuada del control.
- 30
- Una distinción adicional es necesaria entre un cristal cuya transmisividad, su transparencia o ambas se puede cambiar. Una regulación de la transmisividad significa que una determinada proporción de una intensidad luminosa aplicada en un lado se mide en el otro lado. Por otro lado, la transparencia se refiere a la desviación de las partículas de luz que ocurre en el cristal. Si se transmiten sin desviación, hay un 100 % de transparencia, mientras que en el caso de un cristal 100 % difuso, la dirección de propagación de partículas/rayos de luz incidente es completamente aleatoria, de modo que a partir de la dirección de las partículas/rayos que se escapan no se puede deducir la dirección del rayo que entró originalmente en el cristal. Sin embargo, esto no descarta la posibilidad de que toda la luz que originalmente chocaba contra el cristal también se pueda escapar de nuevo en el otro lado, es decir, la transmisividad está 100 % presente. Como norma, sin embargo, la aleatorización de la dirección de propagación tiene lugar en todo el ángulo sólido, es decir, un haz que choca contra el cristal difuso se vuelve a emitir en cualquier dirección (si no se absorbe). En este caso, con una transparencia del 0 %, en principio solo se puede conseguir una transmisión absoluta de un 50 % como máximo, dado que de media la mitad de la luz se vuelve a emitir al semiespacio desde el cual originalmente chocó contra el cristal.
- 35
- 40
- 45
- 50 Un cristal cuya transparencia se puede cambiar es adecuado para las aplicaciones mencionadas al principio, tal como realidad aumentada o como un monitor de visualización frontal, pero no para el uso de ahorro de energía de la cantidad de luz aplicada al monitor desde atrás como

retroiluminación adicional. Por tanto, es particularmente adecuado para la combinación con monitores autoiluminantes, tales como monitores oLED, EL o LED.

5 La situación es distinta con un cristal cuya transmisividad se puede cambiar, es decir, el grado de transmisión, pero la difusividad o transparencia sigue siendo casi constante o al menos muy alta incluso con la mínima transmisión. Un ejemplo de esto son los denominados cristales SPD. Son adecuados para proporcionar una retroiluminación adicional útil para el ahorro de energía, pero no si la información visualizada en el monitor se va a visualizar en condiciones de luz cambiante delante de un fondo que es en principio claro y claramente visible pero cuya  
10 luminosidad aparente cambia. Dependiendo de la aplicación, se puede seleccionar un monitor u otro.

15 La presente invención también propone que los dos tipos diferentes de cristales se combinen para conseguir ambos objetivos. Esto se muestra en la figura 1B. En este caso, en la dirección de visión B1 detrás del monitor 10 hay dos cristales de distintos tipos orientados en paralelo al monitor, por ejemplo, un cristal pdLC y SPD. Adicionalmente, la unidad de control 13 se controla en base a la información de intensidad recibida desde el sensor de luz 12 y los ajustes de contraste y luminosidad deseados introducidos por el espectador. Mediante esta combinación de  
20 los dos tipos de cristales, es ventajosamente posible la visualización de gráficos y de texto sobre un fondo claramente visible y también es posible un uso de la luminosidad de fondo como retroiluminación adicional. En el primer caso, el cristal 11' se cambiaría a una transparencia (relativa) del 100 % y la luminosidad del fondo visible se ajustaría a las condiciones de iluminación con la ayuda del cristal 11 ajustando o regulando la transmisividad relativa.

25 La figura 2 muestra dos dibujos en sección transversal esquemáticos de realizaciones del dispositivo de visualización según la invención que se pueden ver en ambos lados, en la que, sin embargo, el mostrado en la subfigura B no tiene todas las características de la reivindicación 1. Las dos direcciones de visión B1, B2 posibles son dos cristales parecidos o dos pares de cristales parecidos 11, 11' dispuestos en diferentes lados del monitor 10. Estos se regulan por la unidad  
30 de control 13 en función de las intensidades de luz registradas por los sensores de luz 12 desde la dirección de visión respectiva, Es esencial cuál es el activo, es decir, la dirección de visión usada por el espectador. Después de determinar esto, el cristal 11 o cristales 11, 11' delantero de la dirección activa cambia a una transparencia y transmisión completas. El control/regulación de los cristales 11, 11' situados detrás del panel de visualización 10 se lleva a cabo tal como se describe en la realización en la figura 1.  
35

La figura 3 ilustra en cuatro subfiguras el control de la realización que se puede ver desde dos lados de la figura 2A, en el que solo se puede cambiar la transmisividad del cristal 11 y por tanto no tiene todas las características de la reivindicación 1 y el monitor 10 es autoluminoso. Una  
40 transmisividad total, semitransmisividad o impermeabilidad se simbolizan mediante un sombreado horizontal, oblicuo o doble. El tamaño de los círculos en el monitor 10 representa el ajuste de luminosidad (básico) y el contraste entre las mitades izquierda y derecha para el ajuste de contraste.

45 La subfigura 3A representa el caso de un exterior/fondo luminoso, simbolizado por un sol estilizado y un interior/entorno luminoso, simbolizado por el pictograma de una lámpara. En este caso, el cristal 11 posterior se establece a baja transmisividad y el monitor 10 a una luminosidad alta y contraste alto.

50 En la subfigura 3B se muestra el caso de un exterior/fondo luminoso y un interior/entorno moderadamente luminoso. En este caso, el cristal 11 posterior se establece a una transmisividad media y el monitor 10 a una luminosidad normal y un contraste de normal a alto.

En parte de la figura 3C se representa el caso de un exterior/fondo oscuro, simbolizado por una luna creciente, y un interior/entorno menos luminoso. En este caso, el método de la invención proporciona el ajuste del cristal 11 posterior a una transmisividad alta y el monitor 10 a una luminosidad baja y un contraste de bajo a normal.

5 En la figura 3D parcial se muestra el caso de un exterior/fondo oscuro y un interior/entorno luminoso. En este último caso ilustrado en el presente documento, el cristal 11 posterior tiene alta transmisividad y ajusta el monitor 10 a una luminosidad normal-alta y un contraste normal. Ya que se aplica la misma dirección de visión B a todas las figuras, el cristal 11 delantero visto desde esta dirección siempre se debe mantener a una transmisión relativa del 100 %.

10 Las dos figuras parciales A y B de la figura 4 ilustran dos casos posibles en los que, a pesar de condiciones de iluminación desiguales en ambos lados, se puede realizar una legibilidad de dos caras simultánea de una realización del dispositivo de visualización según la invención según la figura 2A, tal como se representa por las dos flechas de dirección para las direcciones de visión principales B1 y B2.

15 Aquí se puede cambiar la transmisividad de los cristales 11. El monitor 11 es o bien autoiluminante (oLED, LED, EL) o pasivo (TFT).

20 La subfigura A muestra una operación diurna con un exterior luminoso y un interior moderadamente luminoso. En contraste con la situación mostrada en la figura 3A, ambos cristales 11 se cambian a una transmisividad muy alta para permitir una legibilidad simultánea. La luminosidad y el contraste del monitor se deben seleccionar altos durante una operación diurna. Sin embargo, para no deslumbrar al espectador en el lado más oscuro, el cristal se debe ajustar a una transmisividad inferior, aunque todavía alta.

25 La figura parcial B ilustra la operación nocturna. La principal diferencia es que el nivel de luz general luz es inferior y, por tanto, la luminosidad del monitor puede ser inferior. Es necesario un valor porque el espectador necesita una determinada luminosidad mínima en el interior luminoso (el lado con el pictograma de la lámpara). Para no poner en peligro la adaptación de los ojos del observador externo al entorno oscuro, el cristal 11 en este lado está colocado en una transmisividad media.

30 La figura 5 muestra una realización reversible adicional del dispositivo de visualización según la presente invención, en el que los cristales 11 se dividen en sectores, cada uno de los cuales tiene su propio sensor de luminosidad 12 asignado permanentemente al sector. Los sensores transmiten una señal de medición relacionada con el sector y con el lado a la unidad de control 13, que después controla la transparencia y la transmisividad de los cristales según los ajustes del espectador o espectadores. Los principios según los cuales se hace esto corresponden a los establecidos anteriormente. La ventaja de esta realización es el control dependiente del sector, por el que, por ejemplo, se puede compensar las sombras o la incidencia puntual de luz. Para evitar límites del sector antiestéticos, es necesario un número bastante grande de sectores suficientemente pequeños. Es aconsejable que dicho dispositivo de visualización use una matriz de LCD o TFT como un cristal que se puede cambiar. La complejidad de producción y control se puede reducir usando píxeles más grandes que los que normalmente se usan para una visualización en pantalla.

35 Como ejemplo de un control dependiente del sector tal, se muestran cuatro casos en la figura 6 en los que la transmisividad del cristal 11 y la luminosidad y contraste del monitor 10 se ajustan de manera individual para cada sector según las condiciones de iluminación predominantes.

Las subfiguras A y B ilustran la operación diurna y las subfiguras C y D la operación nocturna. La subfigura A muestra el caso de las sombras en el caso de visión desde un entorno moderadamente luminoso a un espacio exterior luminoso o mirar a un fondo luminoso.

5 En la subfigura B, la dirección de visión se invierte y se debe compensar un punto de luz molesto en el lado menos luminoso. Esto se realiza reduciendo la transmisividad a un nivel apropiado únicamente en el sector o los sectores correspondientes.

10 La subfigura C muestra cómo una fuente interferente de retroiluminación S2 relativa a un sector se puede suprimir en el espacio exterior oscuro oscureciéndolo, es decir, un circuito que no transmite del sector correspondiente. La fuente de luz interferente S1 que brilla desde el interior luminoso en otro sector del cristal delantero, en dirección de visión B1, sin embargo, se compensa aumentando la luminosidad y opcionalmente también el ajuste de contraste del correspondiente sector del monitor 10.

15 En la subfigura D, se muestra el caso a partir de la subfigura C en la dirección opuesta. El sector irradiado por la fuente de luz de interferencia S1 ahora está transmitiendo completamente, mientras que el cristal 11 situado a partir de la dirección B2 detrás del monitor 10 se cambia básicamente a semitransmitiendo con la excepción del sector que irradia la fuente de luz  
20 interferente S2. Para mitigar esta fuente de luz, la transmisión de este sector se establece aún más baja. Si el interior no se debe ver desde el exterior, pero aun así su luminosidad se usa para retroiluminación (monitor LCD-TFT) o para proporcionar una luminosidad básica, la transparencia también se debe reducir a valores correspondientemente bajos, como ya se ha explicado para el  
25 caso general.

30 La figura 7 muestra una sección transversal mediante un píxel 20 de un monitor LED. El LED 201 se monta sobre la placa de circuito impreso 200 y emite luz al menos en dos rangos de ángulos sólidos, en el presente documento arriba y abajo. La luz emitida hacia abajo puede pasar a través de la PCB 200 a través del orificio 2001. Para ajustar el ángulo de visión en la parte trasera del monitor (en el presente documento: la parte inferior) al de la parte delantera (en el presente documento: la parte superior), se monta una lente de dispersión 202 de manera concéntrica en el orificio 2001 en la parte inferior de la placa de circuito impreso 200.

Lista de caracteres de referencia

- 1 dispositivo de visualización
- 5 10 panel de visualización
- 11 Smart Window
- 12 sensor de luz
- 10 13 unidad de control
- B1 primera dirección de visión principal
- 15 B2 segunda dirección de visión principal
- S1 fuente de luz de interferencia 1
- S2 fuente de luz de interferencia 2
- 20 20 monitor LED
- 200 placa de circuito impreso
- 25 2001 orificio
- 201 LED
- 202 lente de disipación
- 30

## REIVINDICACIONES

### 1. Dispositivo de visualización que comprende

- 5 - un monitor que tiene un lado delantero y uno trasero, en el que la información visualizada en el monitor, en particular un texto, carácter o imagen, se puede ver desde al menos una dirección de visión (B1, B2) principal, en particular desde un lado delantero, y en el que el monitor se configura de tal manera que un espectador puede mirar a través del monitor hacia un fondo situado detrás,
- 10 - al menos un cristal (11) con transparencia y transmisividad que se pueden cambiar, en particular que se pueden cambiar eléctricamente, estando el cristal (11) dispuesto detrás del monitor (10) tal como se ve desde la principal dirección de visión (B1, B2), en el presente documento la transmisividad designa esa porción de una intensidad luminosa incidente en un lado, que llega al otro lado, mientras que la transparencia, por otro lado, se refiere a la desviación de los rayos de luz incidentes en el cristal (11), por lo que, si estos se transmiten sin desviación, la transparencia es del 100 %, mientras que, en el caso de un cristal 100 % difuso, a partir de la dirección de un rayo de luz que sale no se puede inferir de ninguna manera la dirección del rayo de luz que originalmente entra al cristal (11), y
- 20 - una unidad de control (13) que controla la transparencia y la transmisividad del cristal (11) así como un ajuste de contraste y un ajuste de luminosidad del monitor,
- en el que el monitor es un panel de visualización (10), y
- 25 - están presentes dos sensores de luz (12), midiendo un sensor de luz (12) una luminosidad de fondo, es decir, una intensidad luminosa que proviene del semiespacio detrás del cristal, y midiendo el otro sensor de luz (12) una luminosidad ambiental, es decir, una intensidad luminosa que proviene del semiespacio delante del panel de visualización (10), y
- 30 - la unidad de control (13) controla la transparencia y transmisividad del cristal (11) y el ajuste de luminosidad y contraste del panel de visualización (10) sobre la base de la luminosidad de fondo ambiental medida por los sensores de luz (12) de tal manera que una luminosidad media de la imagen como una suma de un componente de luz generado por el panel de visualización (10) y un componente de luz transmitido a través del cristal (11) y un contraste entre la información visualizada y el fondo situado detrás del cristal (11) corresponde, cada uno, a un valor de luminosidad o contraste seleccionado por el espectador o predeterminado.

40 2.- Dispositivo de visualización según la reivindicación 1, en el que el cristal (11) tiene una pluralidad de sectores cuya transparencia y transmisividad se pueden cambiar de manera independiente.

45 3. Dispositivo de visualización de la reivindicación 2, en el que los sectores se disponen en forma de cuadrícula.

50 4. Dispositivo de visualización según la reivindicación 3, en el que, siempre que haya sectores que no son adyacentes al borde del cristal (11), las líneas de control asociadas tienen una sección transversal que tiene una extensión sustancialmente más paralela a una dirección de visión (B1, B2) principal que perpendicular a esta dirección de visión.

5. Dispositivo de visualización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que hay dos cristales (11) dispuestos en lados opuestos del panel de visualización (10) de modo que

el dispositivo de visualización se puede ver desde dos direcciones de visión principales opuestas (B1, B2).

- 5 6. Dispositivo de visualización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el panel de visualización (10) consiste o bien en píxeles o elementos de luz dispuestos en forma de cuadrícula o bien en píxeles o elementos de luz que no están dispuestos en forma de cuadrícula.
- 10 7. Dispositivo de visualización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el panel de visualización (10) es un monitor LCD, TFT, EL, oLED, pLED o LED transparente.
- 15 8. Dispositivo de visualización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los sensores de luz (12) están integrados en la unidad de control (13).
9. Dispositivo de visualización según la reivindicación 5, en el que se proporciona un sensor de luz (12) por sector que se puede cambiar del cristal (11) y por dirección de visión principal (B1, B2) del panel de visualización (10).
- 20 10. Método para poner en funcionamiento un dispositivo de visualización según una de las reivindicaciones 2-9, en el que
- el valor de luminosidad y el valor de contraste y, si es necesario, la dirección de visión principal (B1, B2), son seleccionados por un observador, y
  - los sensores de luz (12) miden la luminosidad ambiental y la luminosidad de fondo en cada caso de una manera relacionada con el sector y las pasan a la unidad de control (13), y
  - la unidad de control (13) ajusta los ajustes de luminosidad y contraste del panel de visualización (10) de modo que, para todos los sectores del cristal (11), estos corresponden a las intensidades de luz medidas y los valores de luminosidad y contraste seleccionados por el espectador o predeterminados, y
  - la información a visualizar se muestra en el monitor, y
- 35 en el que la unidad de control (13) controla la transmisividad para todos los sectores de la pantalla (11) de manera que una intensidad luminosa transmitida es inferior a un valor máximo permisible, siendo el valor máximo de la intensidad transmitida proporcional al ajuste de luminosidad seleccionado por el espectador.
- 40 11. Método según la reivindicación anterior para poner en funcionamiento un dispositivo de visualización según la reivindicación 9, en el que al menos la luminosidad de fondo se usa para controlar la transparencia y al menos la luminosidad ambiental se usa para controlar la luminosidad y el contraste del panel de visualización (10).
- 45 12. Método según la reivindicación anterior, en el que el control de los ajustes de contraste y luminosidad del panel de visualización (10) se realiza de manera independiente para cada sector del lado delantero en la dirección de visión seleccionada.
- 50 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 10-12 en el que, si el espectador no desea visibilidad del fondo, se reduce la transmisividad del cristal (11), en el que la transmisividad se

ajusta según la luminosidad de fondo medida por el sensor de luz (12) en el lado trasero y el valor de luminosidad seleccionado por el espectador o predeterminado, en el que la transmisividad se reduce con un aumento de la luminosidad de fondo y una disminución del valor de luminosidad y, por el contrario, se aumenta para valores de luminosidad de fondo inferiores y de luminosidad superiores.

5

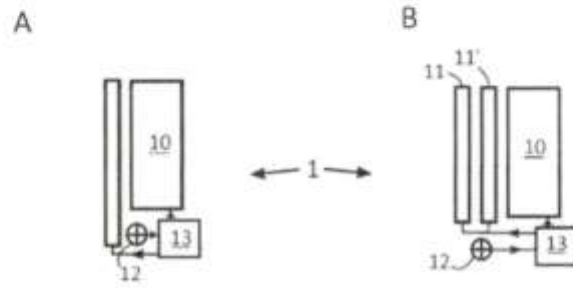


Fig. 1

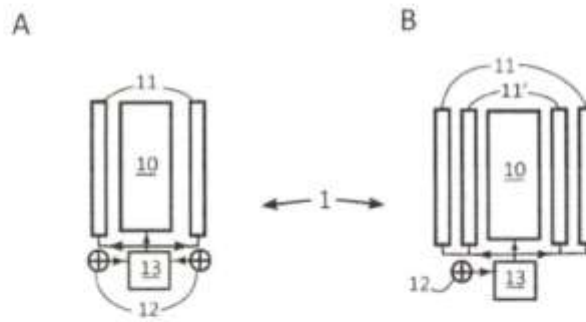


Fig. 2

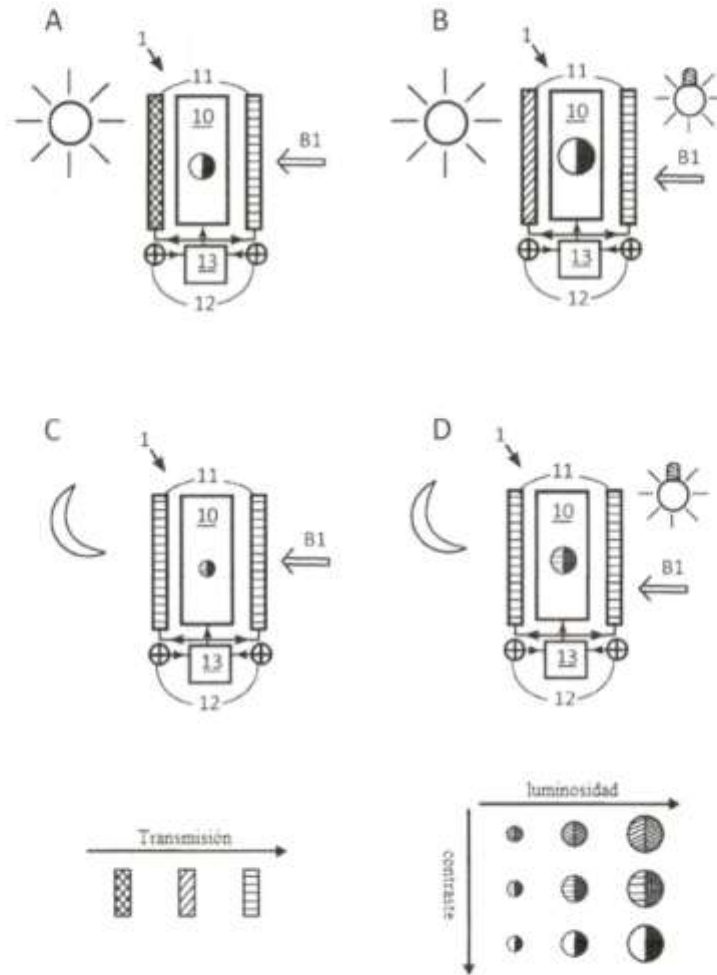


Fig. 3

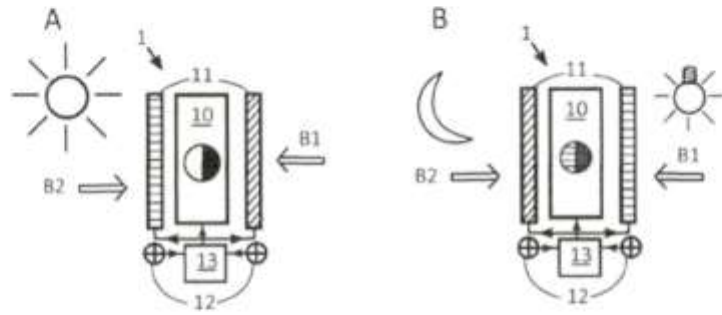


Fig. 4

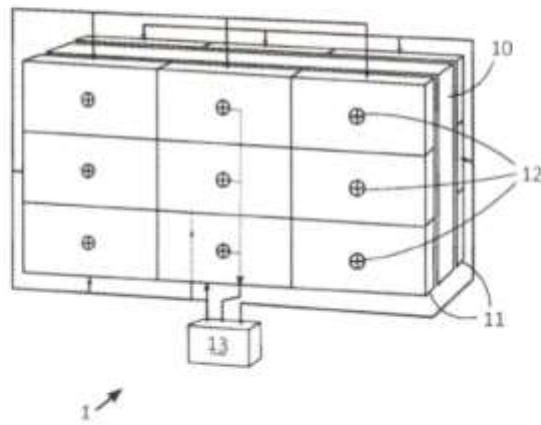


Fig. 5

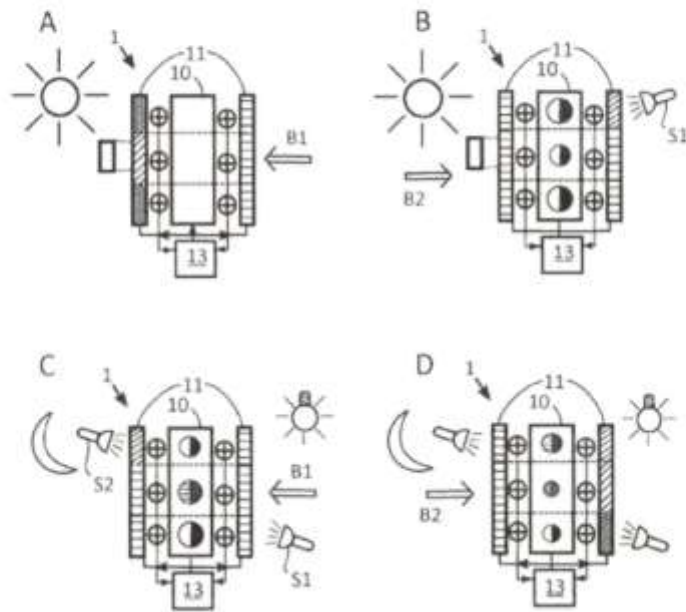


Fig. 6

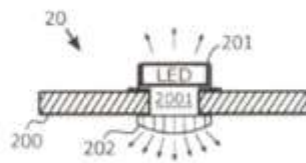


Fig. 7