

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 146**

51 Int. Cl.:

H05B 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/EP2014/078615**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15104164**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14815727 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 3045014**

54 Título: **Sistema de iluminación**

30 Prioridad:

07.01.2014 EP 14150309

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

02.10.2017

73 Titular/es:

**PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 45
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**MEERBEEK, BERENT WILLEM;
LENSSEN, KARS-MICHIEL HUBERT;
SEUNTIENS, PETRUS JOHANNES HENDRIKUS;
BAAIJENS, JOHANNES PETRUS WILHELMUS;
VAN GHELUWE, JOCHEN RENAAT;
KROON, BART;
VAN LOENEN, EVERT JAN;
NEWTON, PHILIP STEVEN y
CLOUT, RAMON ANTOINE WIRO**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 635 146 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de iluminación

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a sistemas de iluminación de interior.

10 ANTECEDENTE DE LA INVENCION

10 Las personas en general prefieren la luz día sobre la luz artificial como su fuente principal de iluminación. Todos reconocen la importancia de la luz día en nuestras vidas diarias. Se sabe que la luz día es importante para el bienestar y la salud de las personas.

15 En general, las personas pasan más del 90% de su tiempo en ambientes interiores y frecuentemente lejos de la luz día natural. Por lo tanto subsiste la necesidad de fuentes de luz día artificiales que crean la impresión de luz día convincente con luz artificial, en ambientes que carecen de luz día natural, incluyendo hogares, colegios, tiendas, oficinas, salas de hospitales, y baños.

20 Ha habido un desarrollo significativo de sistemas de iluminación que tratan de imitar la luz día incluso más fielmente. Por ejemplo, dichos sistemas de iluminación se utilizan como claraboyas artificiales, que intentan imitar la luz día natural que se recibiría a través de una claraboya real. Para mejorar el realismo de la claraboya artificial, la solución de la claraboya se monta usualmente en una cavidad en el techo, en la misma forma que se montaría una claraboya real.

25 Se ha reconocido que sería deseable permitir que la temperatura del color se pueda seleccionar e incluso evolucionar con el tiempo, de tal manera que la evolución del punto de color de la luz día natural, o de hecho se pueda seleccionar un punto de color específico. Sin embargo, esto requiere una fuente de luz más compleja y sistema de control asociados.

30 Por tanto, subsiste la necesidad de un sistema de iluminación que permita controlar el punto de color en una forma más eficiente y efectiva en costes.

35 RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se define por las reivindicaciones.

De acuerdo con la invención, se proporciona un sistema de iluminación que comprende:

40 Una fuente de luz que tiene una ventana de salida; y

45 Una disposición que procesa luz controlable eléctricamente, en el que la disposición de procesamiento controlable eléctricamente comprende una rejilla de celdas que se ubica en un plano paralelo a la ventana de salida, cada celda tiene una pared de celda formada como elemento conmutable eléctricamente que se puede conmutar entre por lo menos dos modos de procesamiento, en el que la pared de la celda rodea una abertura, de tal manera que la luz emitida en una dirección normal desde la ventana de salida de fuente de luz no se procesa, y la luz que pasa en un ángulo hacia la dirección normal es mayor que un ángulo umbral que se procesa por la pared de la celda.

50 Esta disposición utiliza una rejilla de celdas para proporcionar una función de procesamiento de luz. Las paredes de las celdas proporcionan el procesamiento de luz, y se extienden en la dirección normal a la ventana de salida de la luz. Esto significa que las paredes de la celda sólo realizan su función de procesamiento de luz sobre la luz emitida en un ángulo con la normal. De esta forma, se pueden utilizar para controlar la luz percibida como luz ambiente, sin afectar la iluminación directa (hacia abajo), que puede ser luz de tarea para una estación de trabajo.

55 La disposición de procesamiento de luz puede comprender un reflector o filtro controlable eléctricamente. El filtro se puede utilizar para cambiar el color de la luz de ángulo grande, o también el reflector se puede utilizar para cambiar la intensidad. Por supuesto se pueden combinar estas dos posibilidades.

60 Por lo menos dos modos pueden comprender modos que proporcionan diferentes salidas de luz de color para que la luz pase en un ángulo con la dirección normal mayor que el ángulo umbral. Por ejemplo, la luz se puede controlar para que tenga diferentes componentes azules. Al proporcionar una apariencia más azul, la fuente de luz puede dar una impresión más natural, que replica el color del cielo, pero aun proporciona luz de tarea directa brillante.

65 Por lo menos dos modos pueden comprender modos que proporcionan diferentes salidas de intensidad de luz para que la luz pase en un ángulo con a la dirección normal mayor que el ángulo umbral. Esto se puede utilizar para proporcionar un nivel de iluminación general controlable, mientras mantiene luz de tarea directa brillante.

5 En una disposición, las celdas pueden contener partículas cargadas eléctricamente que realizan una función de filtro, y las partículas se adaptan para moverse dentro de la pared de la celda entre un área en vista y un área de depósito. En esta disposición, las partículas proporcionan filtro de color, cuando las partículas están dentro del área de celda o proporcionan un modo transparente cuando las partículas están contenidas dentro de las paredes de celda.

10 Cada celda comprende un filtro único de color. Esto es suficiente para proporcionar control del nivel de contenido de azul de la iluminación general, por ejemplo. Sin embargo, cada celda puede comprender un filtro de múltiples colores. Esto se puede utilizar para imitar diferentes condiciones del cielo, tal como un cielo claro, cielo despejado, cielo nublado, amanecer o atardecer.

15 Una forma de proporcionar control del color es para que cada celda comprenda por lo menos dos tipos diferentes de partículas de color cargadas que se pueden mover independientemente entre un área en vista y un área de depósito.

20 Una alternativa es para que cada celda comprenda un grupo de subparedes lado a lado en el plano que están en paralelo con la ventana de salida, en el que cada subpared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un color diferente. Alternativamente, cada celda puede comprender un grupo de subparedes apiladas en la dirección normal a la ventana de salida, en el que cada subpared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un color diferente. Estas disposiciones permiten el control completo del color.

25 Por ejemplo, el grupo de subparedes puede comprender una primera subpared con un filtro que sustrae el color amarillo, una segunda pared con un filtro que sustrae el color magenta y una tercera pared con un filtro que sustrae color cian.

30 Las celdas se pueden controlar en la misma forma, que permite un esquema de control simple. Sin embargo, la rejilla de celdas puede en cambio comprender regiones controlables independientemente. Esto permite que se creen efectos dinámicos.

35 Por ejemplo, un primer tipo de celda puede proporcionar un primer color de función de filtro y un segundo tipo de celda puede proporcionar una segunda función de filtro de color, y en el que la fuente de luz tiene regiones controlables independientemente asociadas con los diferentes tipos de celdas. Esta disposición permite el filtro de color, pero con celdas individuales solo necesita una única disposición de filtro de color.

El sistema de iluminación puede comprender una luminaria de luz día artificial.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 Ahora se describirían ejemplos de la invención en detalle con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 muestra un sistema de iluminación de la invención;

La figura 2 muestra un ejemplo de la estructura de la disposición de procesamiento de luz;

45 La figura 3a muestra un primer ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz que proporcionará filtro de color controlable cuando las partículas están dentro de la pared lateral de la celda;

50 La figura 3b muestra un primer ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz que proporciona filtro de color controlable cuando las partículas están protegidas de la salida de fuente de luz;

La figura 4a muestra un segundo ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz que proporciona un control de intensidad controlable en el que la pared de la celda se controla para que sea altamente reflectiva;

55 La figura 4b muestra un segundo ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz que proporciona un control de intensidad controlable, en el que las paredes de las celdas se controlan para que sean menos reflectivas;

60 La figura 5a muestra un tercer ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz en el que se genera una salida de color deseada;

La figura 5b muestra un tercer ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz en que las paredes de celda se han hecho transparentes de tal manera que se proporcione luz blanca en todas las direcciones;

65 La figura 6a muestra un cuarto ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz en el que los filtros se controlan para dar una salida de color deseada;

La figura 6b muestra un cuarto ejemplo más detallado de una disposición de procesamiento de luz en el que los filtros se controlan para permitir que pase luz blanca a través de todos los ángulos;

La figura 7 muestra cómo se pueden formar celdas de filtro de color diferente;

La figura 8 muestra cómo se pueden controlar dinámicamente disposiciones de filtro de color; y

La figura 9 muestra el sistema de iluminación con controlador asociado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La invención proporciona un sistema de iluminación que comprende una fuente de luz que tiene una ventana de salida y una disposición de procesamiento de luz controlable eléctricamente, en la forma de una rejilla de celdas que se ubican en un plano paralelo a la ventana de salida. Cada celda tiene una pared de celda formada como un elemento conmutable eléctricamente que se puede conmutar entre por lo menos dos modos de procesamiento. La pared de celda rodea una abertura, de tal manera que la luz emitida en una dirección normal de la ventana de salida de la fuente de luz no se procesa, y la luz pasa en un ángulo con la dirección normal mayor que un ángulo umbral que se procesa por la pared de celda para el control intensidad y/o color.

La luz emitida en ángulos mayores que el ángulo umbral pueden dar una iluminación ambiente general, mientras que la luz emitida normalmente puede proporcionar luz de tarea directa. El umbral es por ejemplo 35 grados con la normal. Por ejemplo, para un techo de 2.5 m de alto, un ángulo de 35 grados en cada lado de la normal da un diámetro de 3.5 m de área de piso, que se puede considerar para iluminar con luz de la tarea. El resto de la habitación está bañada en luz desde ángulos mayores. La luz de tarea dirigida en forma más angosta corresponde a un umbral de ángulo más pequeño.

La figura 1 muestra un sistema de iluminación de la invención, que comprende una fuente 10 de luz difusa y una disposición 12 de procesamiento de luz controlable eléctricamente a través de la cual se proporcionar la salida de fuente de luz. La fuente 10 de luz tiene una ventana 11 de salida plana, que se monta normalmente en paralelo a una superficie en la que se monta el sistema de iluminación, y normalmente en paralelo a un techo horizontal.

Preferiblemente el procesamiento de luz comprende filtro de color. Esto se puede basar en la sustracción de color (por ejemplo con elementos de filtro que absorben un determinado espectro de luz), o reflexión de determinados colores (por ejemplo con elementos de filtro que reflejan un determinado espectro de luz). Sin embargo, el procesamiento de luz puede en cambio comprender control de intensidad, mediante absorción seleccionada o reflexión del espectro de luz completo.

En una disposición preferida que tiene filtro de color, la disposición 12 de filtro es para proporcionar diferencias controlables en color entre luz dirigida en una dirección normal (es decir, hacia abajo en el caso de una fuente de luz montada en el techo) y a un ángulo con la normal. El término "dirección normal" se utiliza en el contexto matemático, que significa perpendicular al plano de ventana de salida de luz. Esto se representa esquemáticamente en la figura 1, mediante diferentes tipos de flechas utilizados para mostrar la luz normal y la luz en ángulo. El ángulo umbral mencionado anteriormente se muestra en la figura 1 como θ , y este puede ser de 35 grados. Para luz emitida del centro del área de celda la luz no pasa a través de la pared de la celda dentro de este ángulo en cada lado de la normal. Por supuesto, si la fuente de luz es una lámina continua de iluminación, para ubicaciones cerca al borde de la abertura de celda, incluso ángulos de luz superficiales pasarán a través de la pared de la celda.

El filtro de color comprende una rejilla de celdas de filtro conmutables entre por lo menos dos modos de filtro.

La figura 2 muestra un ejemplo de la estructura de la disposición 12 de filtro de color. Se proporciona una rejilla de celdas 14 hexagonales.

Las celdas 14 se ubican en un plano paralelo a la ventana de salida, cada celda tiene una pared de celda formada como elemento conmutable eléctricamente que se puede conmutar entre por lo menos dos modos de procesamiento. Cada pared de celda rodea una abertura, de tal manera que la luz emitida en una dirección normal de la ventana 11 de salida de fuente de luz no se procesa, y la luz que pasa en un ángulo con la dirección normal mayor que el ángulo umbral debe pasar a través de la pared de celda.

El ángulo más empinado de luz que no se procesa se definirá entre un borde de la fuente de luz y una pared de celda diametricamente opuesta. Este ángulo se puede considerar que es el ángulo que determina si alcanza el ángulo umbral, en razón a que toda la luz más inclinada que este ángulo debe pasar a través de la pared lateral de celda.

En una disposición preferida, las paredes de celda se forman como filtros de color electroforéticos. En este caso, basado en el movimiento de partículas de absorción de color, cada celda es capaz de ajustar dinámicamente el color de la luz que pasa a través de la pared de celda. Como resultado, el color aparente de la superficie del cielo se

puede cambiar para imitar diferentes cielos. Por ejemplo, dependiendo del filtro de color utilizado, el sistema puede imitar un atardecer del cielo, un cielo claro, un cielo en día nublado, etcétera.

5 Normalmente la rejilla puede tener una altura h de 1-15 mm y un paso de celda p de 1 a 10 mm y la rejilla puede ser hexagonal como se muestra, pero en cambio puede ser cuadrada o rectangular.

10 El paso de celda y la altura se seleccionan de tal manera que la luz desde un centro de la celda y dentro de un primer rango de ángulos con la dirección normal, pasa a través del área central de celdas de rejilla, tal como 0 a 35 grados, mientras que la luz en ángulo, de 35 a 90 grados, pasa a través de las paredes de celda. El diseño de pared de celda se puede seleccionar para hacer más angosta la luz de tarea (por ejemplo 25 grados) o más amplia.

Se conocen bien dispositivos de visualización electroforéticos y por ejemplo se utilizan ampliamente en lectores libro electrónico.

15 Los dispositivos de visualización electroforéticos utilizan el movimiento de partículas dentro de un campo eléctrico para proporcionar una transmisión de luz selectiva o función de bloqueo de luz. Las partículas pueden ser bloqueo de luz o pueden ser filtro de color, que realizan una función sustractiva de filtro de color. Se pueden apilar múltiples disposiciones sustractivas de filtro de color diferentes para permitir el control de color completo. Se puede utilizar la configuración de dispositivos de visualización conocidos como filtro de color, cuando se utiliza combinación con una fuente de luz.

se puede utilizar visualización electroforética de campos transversales o eléctricos en plano.

25 Por ejemplo, en el caso del dispositivo de campo eléctrico transversal, se puede utilizar campo eléctrico para llevar partículas de color a la superficie del dispositivo de tal manera que se puedan observar. Alternativamente, una capa subyacente puede tener regiones de color, y las partículas pueden bloquear luego el paso de la luz hacia el color subyacente o también permitir este paso de luz.

30 Otro tipo de dispositivo de visualización electroforética utiliza la denominada "conmutación en plano". Este tipo de dispositivo utiliza el movimiento de partículas selectivamente lateralmente en la capa material de visualización. Cuando las partículas se mueven hacia electrodos laterales, aparece una abertura entre las partículas, a través de las cuales se puede ver una superficie subyacente. Cuando las partículas se dispersan aleatoriamente, bloquean el paso de la luz hacia la superficie subyacente y se ve el color de la partícula. En el caso de un lector de libro electrónico, normalmente las partículas tienen color y la superficie subyacente negra o blanca, o tan bien las partículas pueden ser blancas o negras, y la superficie subyacente de color. Sin embargo, en cambio las partículas son partículas de filtro de color para la aplicación a esta invención.

35 Una ventaja en la conmutación en plano es que el dispositivo se puede adaptar para operación transmisiva. En particular, el movimiento de las partículas crea un pasaje para la luz, de tal manera que se puede implementar la operación de filtro de color y trasmisión a través del material.

45 Se ha reconocido que la tecnología electroforética permite el bajo consumo de energía y se forma el dispositivo delgado. También se puede hacer a partir materiales plásticos, y también existe la posibilidad de procesamiento de riel a riel a bajo costo en la fabricación de dichos dispositivos.

50 Las paredes de la celda de la estructura mostrada en la figura 2 pueden estructurar como un dispositivo electroforético en plano con el plano que se extiende en dirección normal hacia la ventana de salida. De esta manera, el movimiento de partículas en el plano es luego hacia arriba o hacia abajo. Esto será claro a partir de los ejemplos detallados adelante.

En una implementación más simple, las matrices de celdas electroforéticas se pueden controlar con todas las celdas controladas en la misma forma, o con celdas agrupadas en una serie de segmentos relativamente pequeños.

55 Las matrices de celdas electroforéticas pueden en cambio ser controladas independientemente utilizando un esquema de direccionamiento de matriz pasiva. Un problema asociado con el uso del direccionamiento de matriz pasiva es que las señales de conducción se deben introducir secuencialmente, normalmente una línea a la vez, a lo largo de columnas de datos y filas de selección "ortogonal". Una vez la línea ya no es direccionada, se reduce el campo eléctrico a un nivel con el cual las partículas no se moverán. Como consecuencia, las partículas sólo se mueven mientras se direcciona una línea, y llevará mucho tiempo completar el direccionamiento (en general, la velocidad de respuesta del píxel por el número de filas en la visualización). Cuando el dispositivo funciona utilizando el movimiento físico de partículas, existe un límite a la velocidad en la que se puede direccionar un píxel.

60 Para la aplicación de esta invención, puede ser suficiente para todas las celdas de la rejilla ser controladas en la misma forma, de tal manera que se puede utilizar un esquema de direccionamiento simple.

65

Sin embargo, el tiempo de actualización probablemente no sea un problema, en razón a que la salida de luz sólo necesita evolucionar lentamente con el tiempo. De esta manera, se puede utilizar el direccionamiento pasivo de matriz, como una implementación de consumo de baja potencia y bajo costo que no obstante habilita diferentes áreas de la matriz de celdas para que sean controladas independientemente.

5 También es sabido utilizar el direccionamiento de matriz activa, que asegura que el voltaje de accionamiento se mantiene durante el tiempo a diferencia de otras líneas de la visualización que se seleccionan, y también proporciona aislamiento eléctrico de píxeles de líneas de señal cuando no se direcciona. En una disposición de matriz activa, los elementos de conmutación tal como diodos o transistores se pueden utilizar, ya sean solos o en conjunto con otros elementos, para los electrodos de celda. También se puede utilizar el direccionamiento de matriz activa.

10 Una serie de ejemplos detallados se proporcionará ahora. En las figuras 3 a 6, se muestra por simplicidad la estructura de una única celda. En todos los ejemplos, el procesamiento de luz se basa en un método electroforético.

15 Estas figuras no se trazan a escala. En particular, se trazan mucho más amplias para hacer clara la estructura. Esto significa que las direcciones de los rayos no son exactas.

20 La figura 3 muestra un primer ejemplo.

25 Se proporcionan partículas que controlan la luz en las paredes 16 laterales (solamente). El área central de la celda es transparente, de tal manera que siempre existe una luz de tarea blanca emitida en la dirección normal (asumiendo que la fuente 10 de luz emite luz blanca). Las partículas se pueden adaptar luego para moverse entre una distribución uniforme dentro de paredes laterales y un área 17 de depósito, para conmutar entre el primero y segundo modos. Por ejemplo, el área 17 de depósito puede estar en la parte superior de la pared de la celda (es decir, más cerca a la fuente 10 de luz).

30 Las paredes de depósito pueden ser de bloqueo de luz. Esta disposición se muestra en la figura 3 con dos estados de extremo.

35 En esta disposición, las partículas proporcionan filtro de color para luz emitida en ángulo con una dirección normal, cuando las partículas están dentro de paredes laterales (Figura 3(a)), o las partículas se cubren de la salida de la fuente de luz (Figura 3(b)). En un ejemplo preferido, las paredes 16 de celda se pueden ajustar desde azul a transparente, como se muestra en la figura 3 (en el que B = azul y W = blanco).

40 El filtro de color azul se puede alcanzar utilizando la absorción de luz amarilla a través de un medio translúcido o reflexión de luz azul a través de un medio opaco/dispersante. Normalmente, la opción translúcida se prefiere por razones de eficiencia.

45 El control de contenido de luz azul en ángulos grandes permite que se creen dos modos, que comprenden un primer modo, de luz día que proporciona una salida con un componente azul de ángulo más grande que el segundo modo de iluminación artificial.

50 Las celdas comprenden electrodos colocados en las paredes externas. Cuando no se aplica potencial a los electrodos las partículas de color se distribuyen uniformemente a través del área de celda y se controla el color aparente (tal como azul en este ejemplo). Cuando se aplica un potencial con la carga opuesta de las partículas de color, las partículas se moverán hacia el electrodo de depósito que resulta en el resto de la rejilla que no tiene partículas de color. Como resultado, parecerá transparente y se ve la apariencia de cielo azul.

55 En una implementación más simple, todas las paredes de celdas en la rejilla se comportan en la misma forma. La figura 3 muestra una única área 17 de depósito y una única área de filtro de color. En la práctica, una celda puede también consistir de diversas subestructuras con áreas de filtro y depósito. Por ejemplo, la pared lateral de celda se puede dividir en secciones (seis para una rejilla hexagonal) y cada sección de pared de celda puede ser una estructura de cámara y depósito separada.

La figura 4 muestra un segundo ejemplo.

60 La opacidad de las paredes de celda se puede ajustar de opaco a transparente. Esto proporciona esencialmente estados intermedios al ejemplo de la figura 3 para proporcionar diferentes grados de filtro de luz. La densidad de partículas de reflejo en la pared de la celda se puede utilizar para determinar cuánta luz se refleja hacia atrás de la fuente de luz y cuánta se transmite.

65 La figura 4(a) muestra la pared de celda controlada que es altamente reflectiva de tal manera que una menor cantidad de luz alcanza ángulos laterales más grandes. La gran cantidad de reflexión en las paredes laterales se muestra como las flechas 18.

La figura 4(b) muestra la pared de celda controlada que es menos reflectiva que una mayor cantidad de luz alcanza ángulos laterales más grandes. La cantidad de reflexión más pequeña en las paredes laterales se muestra como flechas 19.

5 La función de filtro puede proporcionar tanto control de color como control de intensidad, o puede proporcionar solo control de intensidad, por ejemplo al controlar el movimiento de partículas que se reflejan completamente (blanco), o partículas que absorben el negro.

10 Los anteriores ejemplos proporcionan filtro de luz en direcciones laterales, por ejemplo proporcionar control de la cantidad de contenido azul para esa luz dirigida lateralmente. Sin embargo, realizaciones adicionales permiten que la rejilla óptica sea controlada para proporcionar diversas salidas de color, tal como amarillo, naranja y rojo, por ejemplo. Esto permite la simulación de un atardecer o un amanecer, por ejemplo.

15 En la figura 5 se muestran un tercer ejemplo, que permite mayor control del color dirigido a los ángulos laterales más grandes.

20 En este ejemplo, cada pared de celda consiste de tres capas (ciano (C), Magenta (M) y amarillo (Y)). Como se muestra, estas tres capas se apilan lateralmente. De esta manera, cada celda comprende un grupo de sub-paredes lado a lado en el plano paralelas a la ventana de salida, en el que cada sub-pared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un color diferente.

25 Al conmutar sus estados individuales, se pueden crear diversos colores. Observe que el ancho de la rejilla será mucho más delgado que aquel mostrado en la figura 5, de tal manera que a ángulos más grandes, el haz de luz blanca de la fuente 10 de luz viaja a través de todos los tres filtros C, M e Y.

Dependiendo del estado de los filtros C, M, Y, cambiara la salida de color final.

30 La figura 5(a) muestra una salida de color deseada que se genera, y figura 5(b) muestra paredes de celdas hechas transparentes de tal manera que se proporciona luz blanca en todas las direcciones.

La figura 5 muestra filtros de color apilados lateralmente que forman las paredes de celdas.

La figura 6 muestra un cuarto ejemplo, en el que los filtros de color se apilan verticalmente.

35 En este caso, el grupo de sub-paredes comprende un grupo de sub-paredes apiladas en la dirección normal a la ventana de salida, en el que cada sub-pared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un diferente color.

40 En el ejemplo mostrado, el filtro 70a de color amarillo es más cercano a la fuente 10 de luz, el filtro 70b de color magenta se apila sobre el filtro 70a de color amarillo (en él que se utiliza "sobre" con referencia a la ubicación de la fuente de luz) y el filtro 70c de color ciano se apila sobre el filtro 70b de color magenta.

45 En esta forma, las paredes de celda consisten de segmentos apilados, cada uno con un color diferente. La luz blanca emitida en ángulos grandes sólo viaja a través del segmento amarillo, ángulos ligeramente más pequeños también pasan a través del segmento magenta, e incluso ángulos más pequeños también pasan a través del segmento de ciano. Directamente bajo la fuente de luz, permanece la salida de luz no filtrada.

50 La figura 6(a) muestra los filtros controlados para dar una salida de color deseada, al seleccionar el filtro de color magenta. En ángulos muy grandes, cerca paralelos al techo, la luz pierde el filtro magenta y aparecerá blanca. Sin embargo, para luz de ángulos θ inferiores, se implementa el control de color.

La figura 6(b) muestra los filtros controlados para permitir que la luz blanca pase a través de todos los ángulos.

55 Las figuras 5 y 6 muestran de esta manera filtros que sustraen color. Un filtro ciano absorbe luz roja, un filtro magenta absorbe luz verde y un filtro amarillo absorbe luz azul. Por ejemplo, los filtros ciano y magenta se utilizan para obtener luz azul de la fuente de luz blanca. Se utilizan filtros amarillo y magenta para obtener luz roja de la fuente de luz blanca.

60 El apilamiento de múltiples capas de diferente color en las paredes de la rejilla en el ejemplo de la figura 6 da control direccional adicional del color percibido en diferentes ubicaciones en una habitación. Más lejos de la fuente de luz, la mezcla de color será mejor que bajo o cerca de la lámpara. Esto se puede utilizar para hacer que la rejilla aparezca más azulosa cerca a la lámpara (con el filtro a través de los filtros ciano y magenta) y más rojizo lejos (con el filtro a través de los filtros magenta y amarillo).

65 Las figuras 5 y 6 proporcionan tres filtros de color para el control de color. Por supuesto se pueden crear efectos de color dinámico más limitados al utilizar solo dos colores de filtro. Se sabe que control de dos filtros de color se puede

lograr con una única celda electroforética, al proporcionar dos tipos diferentes partículas cargadas, que se pueden controlar independientemente.

5 En cambio de utilizar múltiples partículas electroforéticas conmutables dentro de cada celda, con el fin de proporcionar control de color, la rejilla también puede estar compuesta de segmentos de rejilla de diferentes colores. Estos también se pueden operar dependiendo de la hora del día. Las fuentes de luz también pueden estar comprendidas de una matriz de fuentes de luz, tal como LED, y estas también se pueden controlar independientemente. De esta manera, para generar una salida roja en ángulos grandes, la atenuación de algunos otros segmentos se puede llevar a cabo mientras se proporciona una salida roja en ángulos laterales grandes para las fuentes de luz que no están atenuadas.

10 La figura 7 muestra esquemáticamente la rejilla de filtro de color formada como una matriz de diferentes celdas 80 de color.

15 Al controlar los segmentos de la rejilla óptica individualmente, pueden tener color y/o opacidades diferentes. De esta forma, se pueden crear gradientes en el cielo. Por ejemplo, se pueden simular nubes dinámicas en el cielo al conmutar determinados segmentos de la rejilla de azul a blanco y viceversa en una secuencia dependiente del tiempo. Este método se muestra en la figura 8, en el que la flecha muestra cómo una región blanca puede moverse a través el área de salida de luz.

20 Las regiones controlables independientemente pueden comprender celdas individuales, o también sub-matrices de celdas.

25 En la mayoría de los ejemplos anteriores, las paredes de las celdas proporcionan una función de filtro de color translúcida. Las paredes de las celdas pueden procesar la luz en ángulos más inclinados mediante un grado de reflexión controlado. Las paredes laterales pueden ser opacas en este caso. De esta manera, la luz inclinada proporcionada en un lado es luz reflejada de un lado opuesto de la celda, y el color y/o la intensidad de esta luz inclinada se puede controlar al variar las características de reflexión de la pared de celda.

30 Las paredes laterales formadas de esta manera realizan una función de procesamiento de luz, que puede comprender una función de filtro translúcido o una función de filtro reflectivo.

35 La figura 9 muestra un sistema de la invención. Un controlador 90 controla la fuente 10 de luz, así como la disposición 12 de filtro de color. El controlador puede operar de acuerdo con las instrucciones del usuario recibidas desde una interfaz 92 de usuario y/o basado en un valor temporal recibido de un temporizador 94 de tal manera que el control del amanecer y atardecer se puedan proporcionar automáticamente. El controlador permite cambios en la salida de luz de la fuente de luz que se va a sincronizar con cambios en la función de filtro de color.

40 El control se puede implementar en numerosas formas, con software y/o hardware, para realizar las diversas funciones requeridas. Un procesador es un ejemplo de un controlador que emplea uno o más microprocesadores que se pueden programar utilizando software (por ejemplo, microcódigos) para realizar las funciones requeridas. Sin embargo, se puede implementar un controlador con o sin emplear un procesador, y también puede implementar como una combinación de hardware dedicado para realizar algunas funciones y un procesador (por ejemplo, uno o más microprocesadores programados y circuitos asociados) para realizar otras funciones.

45 Ejemplos de componentes de controladores que se pueden emplear en diversas realizaciones de la presente divulgación incluyen, pero no se limitan a, microprocesadores convencionales, circuitos de aplicación integrados específicos (ASIC), y matrices de portal programables en campo (FPGA).

50 En diversas implementaciones, se puede asociar un procesador o controlador con uno o más medios de almacenamiento tal como memoria de ordenador no volátil y volátil tal como RAM, PROM, EPROM y EEPROM. Los medios de almacenamiento se pueden codificar con uno o más programas que, cuando se ejecutan en uno o más procesadores y/o controladores, realizan las funciones requeridas. Diversos medios de almacenamiento se pueden fijar dentro de un procesador o controlador o pueden ser transportables, de tal manera que uno o más procesadores almacenados en este se pueden cargar en un procesador o un controlador.

55 Los anteriores ejemplos se basan en tecnologías de visualización electroforética. Diversos diseños de visualización electroforética, que se pueden utilizar para proporcionar la función de filtro de color de la invención son bien conocidos. Por ejemplo, el artículo "Bright e-skin technology and applications: Simplified grey-scale e-paper" de K. M. H. Lenssen et. al., divulga diseños adecuados en detalle. Este documento se publica en The Journal of the SID, 19/1, 2011.

60 En general, las partículas en dicho dispositivo no necesitan moverse sobre distancias tan grandes como 1 mm, así que no están sobre la altura completa de las paredes de la rejilla. En cambio, se pueden utilizar sub estructuras de tal manera que las partículas se tengan que mover solo por ejemplo solo de 100 a unas pocas cientos de micras para alcanzar un depósito.

La electroforesis no es la única tecnología de filtro controlable eléctricamente posible. Se pueden utilizar otras técnicas para cambiar el color de la rejilla, que incluyen control electrocrómico, dispositivos de partícula suspendida, técnicas de electrohumectación y filtros de cristal líquido.

5 La invención proporciona una disposición en la que para ángulos más pequeños (directamente bajo la luminaria) no existe filtro de luz, que permanece blanca. Para ángulos más grandes, se encuentran disponibles diferentes opciones de procesamiento de luz, como se describió anteriormente.

10 La fuente de luz puede tomar muchas formas diferentes. A modo de ejemplo, la fuente 10 de luz puede comprender una guía de luz de borde encendido con un patrón de acoplamiento de salida en su superficie (tal como puntos de pintura, o rugosidades de superficie) o estructuras o partículas de dispersión formadas dentro de su estructura. La fuente de luz puede ser LED en uno o más bordes en una estructura del guía. Como segundo ejemplo, la fuente de luz puede ser un panel de iluminación OLED (LED orgánico). Como un tercer ejemplo, la fuente luz puede consistir de una disposición de LED de baja o media potencia en una caja de mezcla blanca. La caja de mezcla está cubierta por un difusor para crear una superficie de emisión homogénea.

15 Se proporcionar un difusor débil en la ventana de salida final de la claraboya (después de la rejilla de celda) con el propósito principal de hacer invisible la estructura de rejilla.

20 Otras variaciones a las realizaciones divulgadas pueden ser entendidas y efectuadas por aquellos los expertos en la técnica en la práctica de la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo "un" o "uno" no excluye una pluralidad. El solo hecho de que determinadas medidas se citen en las reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas medidas no se puede utilizar ventajosamente. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no se debe interpretar que limitan el alcance.

REIVINDICACIONES

1. un sistema de iluminación que comprende:
- 5 una fuente (10) de luz que tiene una ventana de salida; y
- una disposición (12) de procesamiento de luz controlable eléctricamente,
- 10 en el que la disposición de procesamiento controlable eléctricamente comprende una rejilla de celdas que se ubican en un plano paralelo a la ventana de salida, cada celda tiene una pared de celda formada como elemento conmutable eléctricamente que se puede conmutar entre por los menos dos modos de procesamiento, en el que la pared de celda rodea una abertura, de tal manera que la luz emitida en una dirección normal de la ventana de salida de fuente de luz no se procesa , y la luz que pasa en un ángulo con la dirección normal mayor que un ángulo umbral es procesado por la pared de la celda.
- 15 2. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que la disposición de procesamiento de luz comprende un filtro o reflector controlable eléctricamente.
- 20 3. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 1 o 2, en el que por lo menos dos modos comprenden modos que proporcionan diferente salida de luz de color para que la luz que pase en un ángulo con respecto a la dirección normal mayor que el ángulo umbral.
- 25 4. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 3, en el que por lo menos dos modos comprenden un primer modo que proporciona una salida filtrada con un primer componente azul y un segundo modo que proporciona una salida filtrada con un segundo componente azul diferente.
- 30 5. un sistema de iluminación como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos dos modos comprenden modos que proporcionan diferente salida de intensidad de luz para que la luz pase en un ángulo con la dirección normal mayor que el ángulo umbral.
- 35 6. un sistema de iluminación como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que las celdas (14) contienen partículas cargadas eléctricamente que realizan una función de filtro, y las partículas se adaptada para moverse dentro de la pared de la celda entre un área en vista y un aérea de depósito.
- 40 7. un sistema de iluminación como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que cada celda comprende un único filtro de color.
- 45 8. un sistema de iluminación como se reivindica en una cualquier de las reivindicaciones 1 a 6, en el que cada celda comprende un filtro de múltiples colores.
- 50 9. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 8, en donde cada celda comprende por lo menos dos tipos diferentes de partículas de color cargadas que se mueven independientemente entre el área en vista y la el área de depósito.
- 55 10. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 8, en el que cada celda comprende un grupo de sub-paredes lado a lado en el plano paralelo a la ventana de salida, en el que cada sub-pared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un color diferente.
11. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 8, en el que cada celda comprende un grupo de sub-paredes apiladas en la dirección normal a la ventana de salida, en el que cada sub-pared comprende un filtro conmutable eléctricamente para un color diferente.
12. un sistema de iluminación como se reivindicó en las reivindicaciones 10 o 11, en el que el grupo de sub-paredes comprende una primera sub-pared con un filtro sustractivo de color amarillo, una segunda sub-pared con un filtro sustractivo de color magenta y una tercera sub-pared con un filtro sustractivo de color ciano.
- 60 13. un sistema de iluminación como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en el que la rejilla de celdas comprende regiones controlables independientemente.
- 65 14. un sistema de iluminación como se reivindicó en la reivindicación 13, en el que la rejilla de celdas comprende un primer tipo de celdas que proporcionan una primera función de filtro de color y un segundo tipo de celda proporciona una segunda función de filtro de color, y en el que la fuente de luz tiene regiones controlables independientemente asociadas con los diferentes tipos de celda.
15. un sistema de iluminación como se reivindicó en cualquier reivindicación precedente, que comprende una luminaria de luz día artificial.

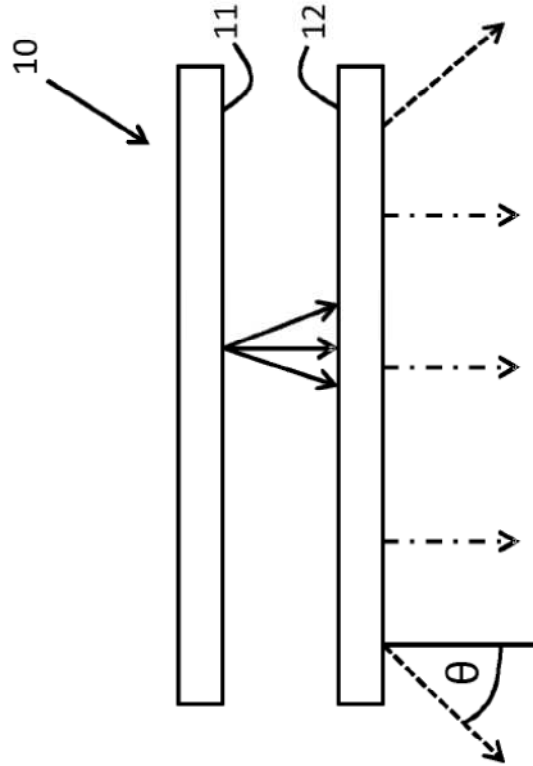


FIG. 1

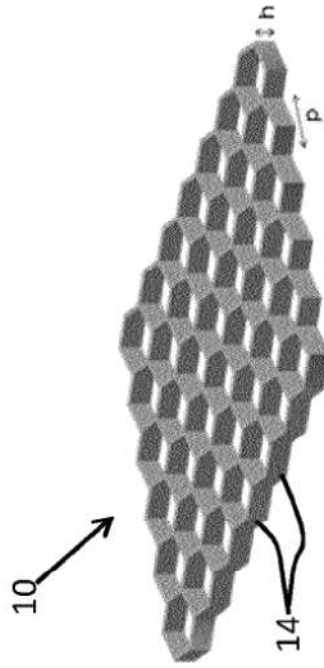


FIG. 2

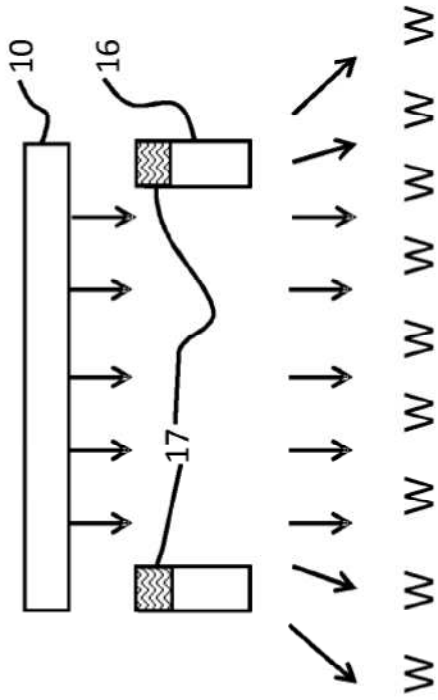


FIG. 3(b)

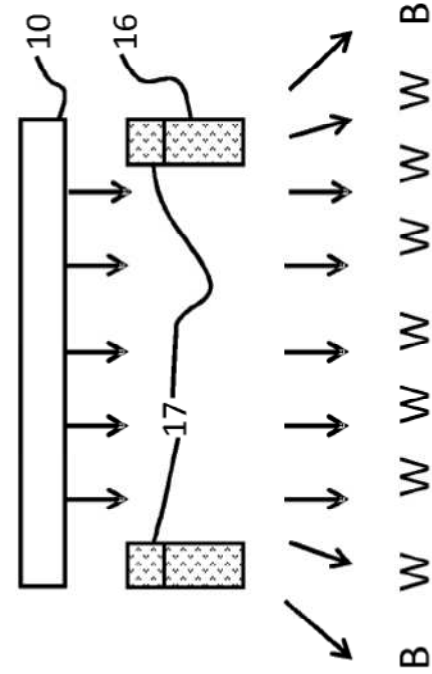
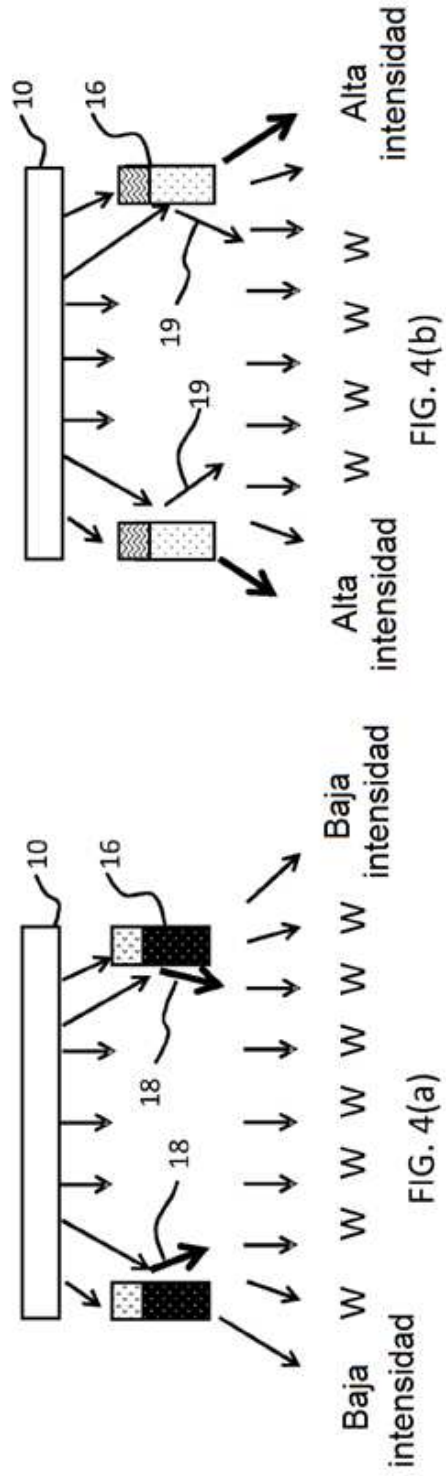


FIG. 3(a)



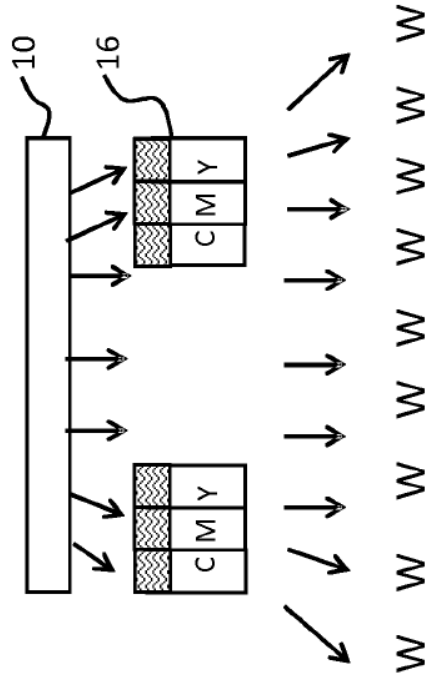


FIG. 5(b)

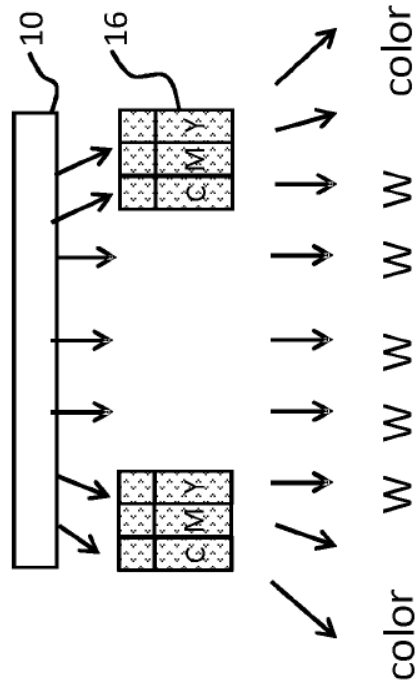


FIG. 5(a)

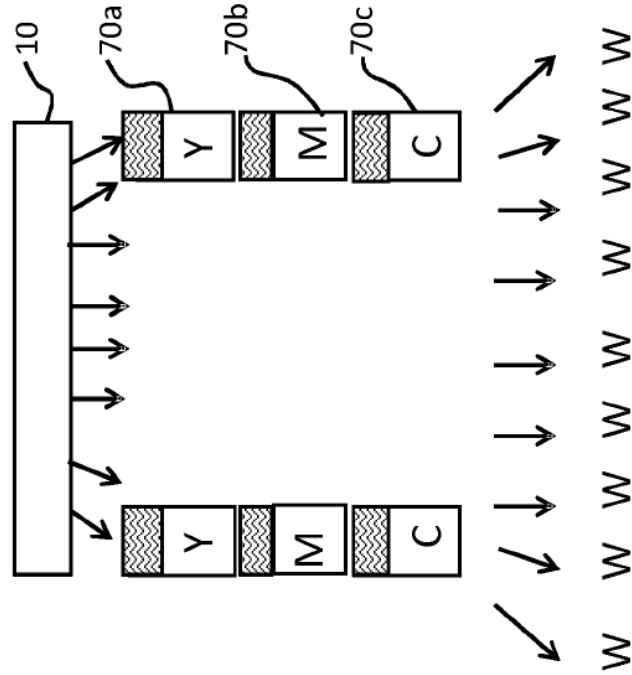


FIG. 6(b)

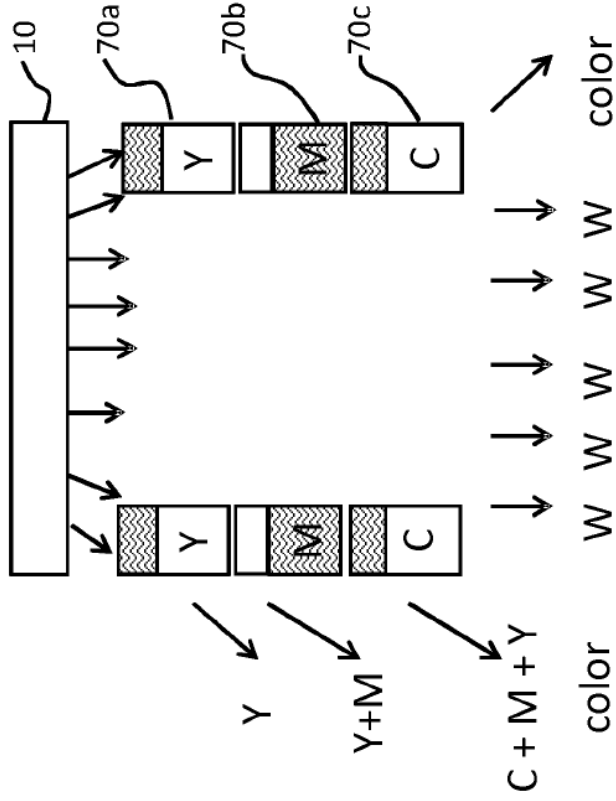


FIG. 6(a)

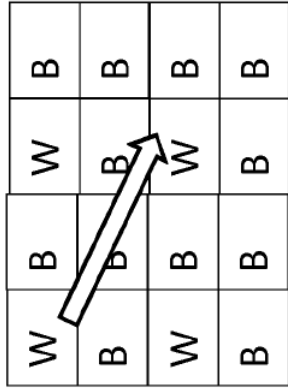
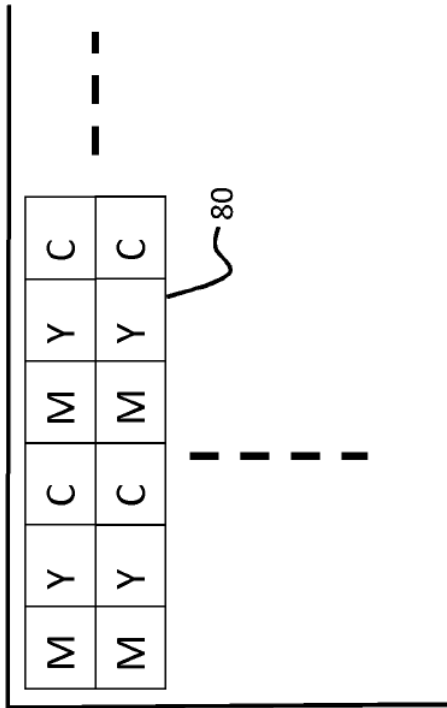


FIG. 8

