

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 564**

51 Int. Cl.:

**F21K 9/00** (2006.01)

**F21K 9/62** (2006.01)

**F21Y 115/10** (2006.01)

**F21Y 113/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2012 PCT/EP2012/057868**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13159834**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012 E 12720833 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2841844**

54 Título: **Mejoras en fuentes de luz multicolor o relacionadas con estas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.11.2017**

73 Titular/es:  
**SCHREDER (100.0%)  
Rue de Lusambo 67  
1190 Bruxelles, BE**

72 Inventor/es:  
**DEREGIBUS, GIANLUCA**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 644 564 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**

Mejoras en fuentes de luz multicolor o relacionadas con estas

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con mejoras en fuentes de luz multicolor o relacionadas con estas, y más particularmente concierne a luminarias que tienen mejor mezcla e uniformidad de color.

**Antecedentes de la invención**

10 Se usan luminarias para muchas aplicaciones de iluminación, incluida iluminación de exteriores, iluminación general, iluminación de fachada e iluminación de características, por ejemplo, de estatuas y fuentes. En estas aplicaciones, se pueden implementar esquemas dinámicos de iluminación a color controlando el funcionamiento de los elementos de iluminación dentro de la luminarias. Un ejemplo de iluminación de una fachada de edificio se describe en la patente europea EP-A-2116761, en la que múltiples haces asimétricos producidos por un grupo de elementos de diodo emisor de luz (led) posicionados bajo una unidad de lente se combinan en la superficie a iluminar.

15 Las luminarias pueden comprender una distribución o matriz de elementos de diodo emisor de luz (led) que tienen uno o más colores, y, en luminarias multicolor, elementos de led de color, tales como, elementos de led rojo (R), verde (G) y azul (B) colocados cercanos entre sí en la distribución para proporcionar iluminación de salida para una superficie. El documento US-A-2005/213321 describe una fuente de luz de color completo que usa elementos de led R, G, B como única fuente de luz, los elementos de led dispuestos en tripletas, una por color.

20 El color de la iluminación global proporcionada por luminarias multicolor es producido mezclando la salida de los elementos de led R, G, B en diferentes proporciones relativa. Cambiando las proporciones relativas de la luz generada por los elementos de led R, G, B, se obtienen cambios en el color global de la iluminación. También se pueden usar elementos de led blanco (W) y ámbar (A) además de los elementos convencionales R, G y B. Las proporciones relativas de la salida de luz de los elementos de led son controladas para definir el brillo de color base producido. Típicamente, los elementos de led se disponen en patrones regulares dentro de la distribución, es decir, como líneas o columnas repetidas dentro de la distribución. Por ejemplo, una secuencia de colores RGB, RGBW o RGBA se puede repetir muchas veces dentro de la distribución.

25 Una luminaria con elementos de led de color se describe en el documento WO-A-2010/004495 en el que se usan tripletas de ledes de elementos de led R, G y B para proporcionar iluminación, cada triplete controlada para proporcionar iluminación blanca estática así como iluminación dinámica o general que se puede atenuar y cambiar en temperatura de color. Se pueden usar elementos de led blanco y/o ámbar con las tripletas y se pueden atenuar individualmente para producir colores del arco iris.

30 Sin embargo, muchas distribuciones de ledes de color usadas en luminarias tienden a proporcionar iluminación no homogénea y no uniforme particularmente alrededor de los cantos del haz de luz producido. Además, dichas distribuciones de ledes de color tienden a no ser escalables ya que se basan en un módulo 3 x 3 (en el que únicamente se usan elementos de led R, G y B) o un módulo 4 x 4 (en el que se usan elementos de led R, G, B y W (o A)). Dichos módulos no se pueden repetir fácilmente manteniendo una salida homogénea y uniforme excepto en múltiplos de 4 módulos, 9 módulos, 16 módulos, 25 módulos etc. que proporcionan distribuciones de luminaria que tienen un perfil sustancialmente cuadrado.

35 El documento WO-A-2008/135927 describe elementos de led dispuestos en distribuciones, algunos de los cuales forman una distribución anular de un único color dispuesta alrededor de otros elementos de led de un color diferente que forman una distribución rectangular o cuadrada.

40 El documento WO-A-2012/020597 describe distribuciones de iluminación que comprenden ledes de un único color (R, G, B y W), cada distribución dispuesta como distribución 2x2 que tiene cuatro elementos de led.

45 En el documento US-A-2012/068615, se describe una distribución que comprende varios elementos de led de R, G y B que se disponen en un patrón regular sobre la distribución. Para cada grupo de 4 elementos de led dispuestos en una configuración 2 x 2, hay dos elementos de led G, uno B y uno R, uno G y el B compartido o que forma parte de una agrupación adyacente 2x2 ya sea horizontal o verticalmente dentro de la distribución, el documento US2011/0267813 describe una matriz de 4x6 ledes, la patente europea EP2426716 describe distribuciones de ledes multicolor y el documento US2004/0218387 describe distribuciones de ledes con ledes rojos dispuestos en el centro de la distribución.

**50 Compendio de la invención**

Por lo tanto un objeto de la presente invención es proporcionar una luminaria de ledes de la que se produce iluminación homogénea y uniforme.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un módulo de ledes de luminaria que sea fácilmente escalable al tiempo que proporciona la misma iluminación homogénea y uniforme.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una distribución de luz que comprende una pluralidad de elementos de diodo emisor de luz de color dispersados dentro de la distribución de luz para proporcionar una salida de color uniforme, caracterizada por que la distribución de luz comprende un rectángulo 4x6 que tiene un canto largo y un canto corto y que comprende seis diodos emisores de luz cada uno de rojo, verde, azul y blanco, los elementos de diodo emisor de luz ubicados hacia el centro de la distribución.

Al dispersar los elementos de diodo emisor de luz de color por toda la distribución de luz, se previene sustancialmente el efecto de banda de color producido al disponer los elementos de diodo emisor de luz de color en patrones regular en la distribución.

Idealmente, por toda la distribución se dispersan números iguales de cada elemento de diodo emisor de luz.

Al agrupar los elementos de diodo emisor de luz hacia el centro de la distribución, se tiene la ventaja de reducir un efecto de corona, en el que se produce un anillo de luz roja alrededor del haz central.

En una realización, los seis diodos emisores de luz roja se agrupan en dos grupos de tres elementos. Se prefiere que los elementos de diodo emisor de luz verde, azul y blanca no se agrupen dentro de la distribución.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una luminaria que comprende al menos una distribución de luz como se ha descrito anteriormente.

Como cada distribución de luz forma un módulo repetible, cuando se requiere más de una distribución de luz, las distribuciones de luz se pueden disponer lado a lado ya sea con sus cantos largos adyacentes entre sí o sus cantos cortos adyacentes entre sí.

La luminaria puede comprender distribuciones de luz dispuestas en más de una fila. La expresión "fila" está pensada para incluir "columna" ya que las distribuciones de luz se pueden implementar como filas o columnas.

Se prefiere que las distribuciones de luz sean idénticas.

En una realización, la luminaria puede incluir al menos una distribución de luz que comprende una imagen reflejada de otra distribución de luz. La imagen reflejada se puede formar en torno al canto largo de la distribución de luz, o el canto corto de la distribución de luz.

Adicionalmente, la luminaria puede comprender una distribución cuadrada que comprende al menos seis distribuciones de luz.

### **Breve descripción de los dibujos**

Para un mejor entendimiento de la presente invención, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo únicamente, a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1a ilustra un módulo de distribución de luminaria que tiene elementos de led de color alineados verticalmente;

La figura 1b ilustra la salida de los elementos de led R únicamente para el módulo de distribución de la figura 1a;

La figura 1c ilustra la salida de los elementos de led G únicamente para el módulo de distribución de la figura 1a;

La figura 1d ilustra la salida de los elementos de led B únicamente para el módulo de distribución de la figura 1a;

La figura 1e ilustra la salida del módulo de distribución de luminaria de la figura 1a;

La figura 2a ilustra un módulo de distribución de luminaria que tiene elementos de led de color alineados diagonalmente;

La figura 2b ilustra la salida de los elementos de led R únicamente para el módulo de distribución de la figura 2a;

La figura 2c ilustra la salida de los elementos de led G únicamente para el módulo de distribución de la figura 2a;

La figura 2d ilustra la salida de los elementos de led B únicamente para el módulo de distribución de la figura 2a;

La figura 2e ilustra la salida del módulo de distribución de luminaria de la figura 2a;

La figura 3a ilustra un módulo de distribución de luminaria según la presente invención;

La figura 3b ilustra una distribución de luminaria que comprende dos módulos como se muestra en la figura 3a; y

La figura 3c ilustra una distribución de luminaria que comprende cuatro módulos como se muestra en la figura 3a.

### Descripción de la invención

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a determinados dibujos, pero la invención no se limita a los mismos. Los dibujos descritos únicamente son esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede exagerarse y no dibujarse a escala por motivos ilustrativos.

Se entenderá que los términos “vertical” y “horizontal” se usan en esta memoria para referirse a orientaciones particulares de las figuras y estos términos no son limitaciones a las realizaciones específicas descritas en esta memoria.

Cuando los elementos de led se disponen en líneas verticales del mismo color dentro de la distribución, la salida producida tiende a no ser homogénea y uniforme. Por ejemplo, en una distribución que comprende elementos de led R-G-B dispuestos de manera que los elementos de led R, G y B en columnas alineadas verticalmente (o filas alineadas horizontalmente) tiende a producir iluminación que tiene variaciones en tonos o tonalidades de blanco por la superficie iluminada. La percepción visual de la superficie iluminada tiende a ser pobre ya que los colores pueden aparecer como tiras brillantes separadas por áreas oscuras (efecto de banda), y el efecto resultante es una superficie emisora infrutilizada aparente, esto es, únicamente una parte de la superficie parece estar emitiendo luz. Además, la calidad total de la luz emitida puede ser pobre debido a mezcla incorrecta de la luz de color en zonas diferentes de la superficie a iluminar. Adicionalmente, la mezcla de colores también es pobre ya que patrones geométricos correspondientes a la disposición de los elementos de led dentro de la luminaria puede ser claramente visible y el haz de luz y su huella asociada puede parecer moverse en el espacio conforme se cambian los colores. Una distribución de elementos de led de color dispuestos en líneas verticales o columnas y el efecto de banda asociado se describe a continuación con referencia a las figuras 1a, 1b, 1c, 1d y 1e.

La figura 1a ilustra una distribución de luminaria convencional 100 que comprende 18 elementos de led de color dispuestos en líneas verticales o columnas 110, 120, 130, 140, 150, 160 dentro de la distribución 100. Como se muestra, la distribución 100 comprende únicamente elementos de led de color R, G y B, pero se apreciará que elementos de led de otros colores, por ejemplo, W y/o A, también se pueden incluir entre las líneas verticales o columnas R, G, y B si se requiere.

En la figura 1b, únicamente se muestra la salida 115, 145 de los elementos de led R en líneas verticales o columnas 110, 140. De manera similar, la figura 1c ilustra la salida 125, 155 de elementos de led G en líneas verticales o columnas 120, 150 únicamente, y la figura 1d ilustra la salida 135, 165 de los elementos de led B en líneas verticales o columnas 130, 160 únicamente.

La figura 1e ilustra la salida de la distribución 100 y muestra que, debido a la mezcla de la salida de los elementos de led, se obtiene una región central 170 en la que se obtiene luz sustancialmente blanca con una luz blanca rojiza 180 obtenida en un extremo debido a los elementos de led R en la columna 110 y una luz blanca azulada 190 obtenida en el otro extremo debido a los elementos de led B en la columna 160.

Las figuras 1b, 1c, 1d y 1e ilustran el efecto de banda obtenido debido a los elementos de led de color alineados verticalmente. Aunque la distribución 100 muestra los elementos de led dispuestos en líneas verticales, el mismo problema surge cuando los elementos de led de color se disponen en líneas horizontales o filas.

Una solución parcial al problema de efecto de banda de color cuando la distribución comprende elementos de led de color dispuestos ya sea en columnas alineadas verticalmente o filas alineadas horizontalmente, es disponer los elementos de led de color diagonalmente dentro de la luminaria. En esta disposición, elementos de led del mismo color usan una mayor superficie horizontal/vertical que parece bajar la densidad de luz emitida. Esto es porque el paso o la distancia entre ledes del mismo color en la diagonal es mayor que el de los ledes del mismo color en las direcciones horizontal o vertical. Sin embargo, si bien se mejora la percepción visual de la superficie iluminada, todavía no es ideal ya que el efecto de banda está ahora en la diagonal y tiene un menor impacto perceptible. Si bien la mezcla de colores se mejora, el haz de luz y su huella asociada todavía parecen moverse en el espacio conforme se cambian los colores. Una distribución de elementos de led de color dispuestos en diagonales y el efecto de banda asociado se describe a continuación con referencia a las figuras 2a, 2b, 2c, 2d y 2e.

La figura 2a ilustra una distribución de luminaria 200 que comprende 18 elementos de led de color dispuestos en diagonales 210, 220, 230, 240, 250, 260 dentro de la distribución 200. Únicamente se muestran cuatro diagonales completas 210, 220, 230, 240. Como se muestra, la distribución 200 comprende únicamente elementos de led de color R, G y B, pero se apreciará que elementos de led de otros colores, por ejemplo, W y/o A, también se pueden incluir como líneas diagonales entre las diagonales R, G, y B si se requiere.

En la figura 2b, la salida 235 de los elementos de led R en diagonal completa 230 se muestra junto con salidas 225”, 265 correspondientes a elementos de led en diagonales parciales 230’, 260 como se muestra. De manera similar, la figura 2c ilustra la salida 225 de los elementos de led G en diagonal completa 220 junto con salidas 225”, 255 correspondientes a diagonales parciales 220”, 250, y la figura 2d ilustra la salida 215, 245 de los elementos de led B en diagonales completas 210, 240.

La figura 2e ilustra la salida de la distribución 200 y muestra que, debido a la mezcla de la salida de los elementos de led, se obtiene una región central 270 en la que se obtiene luz sustancialmente blanca con una luz blanca rojiza 280 obtenida en un extremo debido a la diagonal R parcial 260 y una luz blanca verdosa 290 obtenida en el otro extremo debido a la diagonal G parcial 220".

- 5 Las figuras 2b, 2c, 2d y 2e ilustran el efecto de banda obtenido debido a los elementos de led de color alineados diagonalmente. En comparación con la salida producida por elementos de led alineados verticalmente mostrados en la figura 1e, la salida producida por los elementos de led alineados diagonalmente mostrados en la figura 2e tiene un área más grande sustancialmente blanca 270 con menores áreas de blanco rojizo y blanco verdoso 280, 290.

- 10 Además de los efectos geométricos mostrados en las figuras 1e y 2e proporcionados por las distribuciones mostradas en las figuras 1a y 2a, se usan lentes secundarias para crear el haz de salida deseado. Sin embargo, tales lentes secundarias influyen en la huella de iluminación ya que diferentes haces de luz de color que pasan a través de ellas son refractados de manera diferente y por tanto tienden a no tener las mismas huellas.

- 15 Los haces de luz de color se caracterizan de hecho por diferentes curvas fotométricas de modo que se obtienen dos tipos de efecto según los diferentes colores cuando se usa una lente secundaria. [Una curva fotométrica es una gráfica de la distribución de la intensidad luminosa emitida desde una fuente.] Estos dos tipos de efecto son diferentes aberturas de medio flujo y diferentes aberturas de flujo residual, la última es del 10 % o 20 % del flujo nominal a lo largo de un eje central de la lente. Las aberturas (o agujeros) corresponden al valor del ángulo geométrico del cono de luz que sale de las lentes. El efecto percibido global es que la mezcla correcta se obtiene únicamente en un área central de la huella de haz mientras que la corona exterior siempre se caracteriza por una prevalencia de un color específico, por ejemplo, un corona rojiza alrededor de un área central con buena mezcla de colores.
- 20

- Además de los problemas descritos anteriormente con respecto al efecto de banda y la percepción visual, otro problema común con patrones regulares para los elementos de led de color en luminarias es la imposibilidad de crear luminarias más grandes replicando un módulo base de elementos de led de color como se ha descrito anteriormente, ya que los aspectos geométricos únicamente permiten la replicación cuando el módulo es cuadrado, esto es, cada lado es tan largo como el número de colores requeridos. Por ejemplo, si se usa una disposición diagonal de los elementos de led de color, y se requieren tres colores, entonces el módulo base tiene un tamaño de 3 elementos de led por 3 elementos de led con secuencias de color en las líneas de: RGB, GBR y BRG. Si se requieren cuatro colores, el módulo base es de 4 elementos de led por 4 elementos de led con secuencias de color en las líneas de: RGBW, GBWR, BWRG y WRGB. Únicamente cuando se respeta esta regla de módulo base, se puede hacer una luminaria más grande colocando muchos módulos cercanos entre sí. Esto significa que no se puede usar un módulo base que no es efectivamente un cuadrado, como se ha descrito anteriormente, ya que la iluminación siempre parecerá no ser homogénea.
- 25
- 30

- Según la presente invención, los problemas descritos anteriormente pueden ser vencidos. La colocación de cada elemento de led de color es de manera que elementos de led de color individuales se dispersen sobre la superficie entera de la distribución sin seguir patrones regulares verticales, horizontales o diagonales. Esto reduce fácilmente el efecto de banda y mejora la percepción visual ya que se eliminan eficazmente zonas "no usadas" en las que no se usan todos los colores. Para la escalabilidad, se pueden usar módulos no cuadrados en los que la colocación de elementos de led de color es de manera que el color se dispersa sobre toda la superficie como se describirá con más detalle más adelante. El efecto corona se puede reducir colocando los elementos de led R hacia el centro de cada módulo.
- 35
- 40

- Se ha determinado que se puede usar una distribución 4 x 6 en la que se pueden colocar 6 elementos de led R, B, G y W dentro de la distribución para proporcionar mejores resultados. En la figura 3a, se muestra una distribución 4 x 6 300 en la que los elementos de led de color se disponen en patrón distribuido dentro de la distribución. Como se muestra, los seis elementos de led R se agrupan en dos grupos 310, 320 de tres elementos de led cada uno y cada grupo 310, 320 se ubica hacia el centro de la distribución 300, y los otros elementos de led se distribuyen a través de la distribución sin otros elementos de led agrupados dentro de la distribución. Una distribución de este tipo 300 forma un módulo base que se puede replicar para proporcionar escalabilidad.
- 45

- En la figura 3b, se muestra una distribución 350 que comprende dos módulos 300 idénticos dispuestos con sus cantos largos adyacentes entre sí para formar una distribución 8 x 6. En la orientación ilustrada, la distribución tiene 8 columnas y 6 filas. En la figura 3c, se muestra una distribución 370 que comprende una distribución 8 x 12 que comprende dos distribuciones 350 o cuatro módulos 300 idénticos.
- 50

- Adicionalmente, aunque la distribución base ilustrada 300 se muestra formando una distribución 8 x 6 como se muestra en la figura 3b, se entenderá fácilmente que se puede formar una distribución 4 x 12 si los módulos 300 se colocan juntos con sus cantos cortos adyacentes entre sí.
- 55

Se apreciará que, como el módulo base es rectangular, son posibles otras luminarias rectangulares, incluidas luminarias cuadradas. Por ejemplo, una distribución cuadrada 12 x 12 se puede formar con seis distribuciones 300 dispuestas en una formación 3 x 2, esto es, tres distribuciones trasversales por dos distribuciones hacia abajo en la

orientación particular mostrada en la figura 3a. Se puede implementar distribuciones cuadradas de otros múltiplos de 4 y 6, por ejemplo, 24 x 24, 48 x 48, 96 x 96, etc.

5 La distribución o módulo 300 se puede usar ya sea horizontal o verticalmente y se pueden replicar como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 3b y 3c. Ventajosamente, no son perceptibles líneas de tiras geométricas cuando están en visión directa cuando se usan cuatro colores. El color proporcionado por cada elemento de led parece ocupar la máxima superficie posible sin la necesidad de agrupación. Además, como cada color se distribuye escasamente dentro de la distribución, la densidad de potencia se distribuye ventajosamente por la distribución y se reducen sustancialmente o se eliminan puntos calientes. Esto permite que la distribución tenga una menor temperatura de funcionamiento que mejora de ese modo la fiabilidad y la vida útil de la distribución.

10 Únicamente elementos de led R se agrupan hacia el centro de la distribución para compensar su haz efectivo más ancho cuando pasa a través de una lente secundaria. Elementos de led R proporcionan una abertura mayor que la obtenida por los otros colores, esto es, G o B, y W debido a su mayor flujo residual.

Aunque las distribuciones mostradas en las figuras 3b y 3c son repeticiones de una distribución base que tiene una disposición particular de ledes, se apreciará que estas distribuciones también se pueden implementar usando la distribución de la figura 3a y su imagen reflejada en torno a sus cantos largos y/o cortos.

15

En una implementación específica de la presente invención, se encontró que la mejor mezcla de colores se obtenía a distancias muy pequeñas de la luminaria, por ejemplo, menos de 1 m, cuando se usan elementos de led Cree XP-E junto con lentes Gaggione LL5. Sin embargo, también se pueden usar otros elementos de led y lentes.

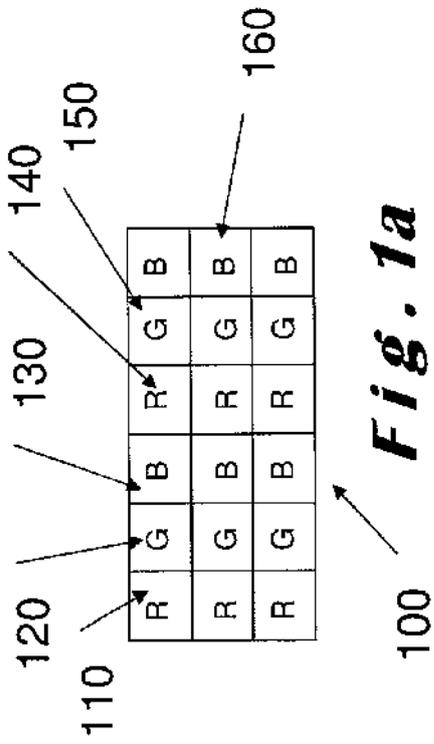
Si bien la presente invención se ha descrito con referencia a una realización específica, se apreciará que también son posibles otras realizaciones.

20

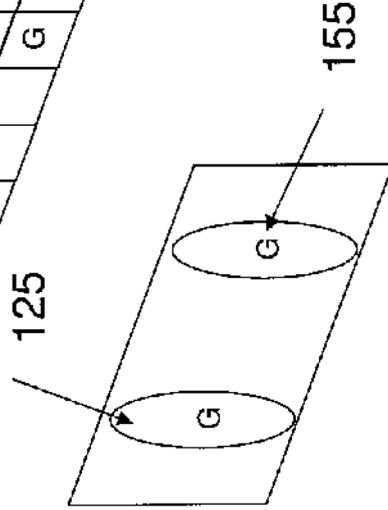
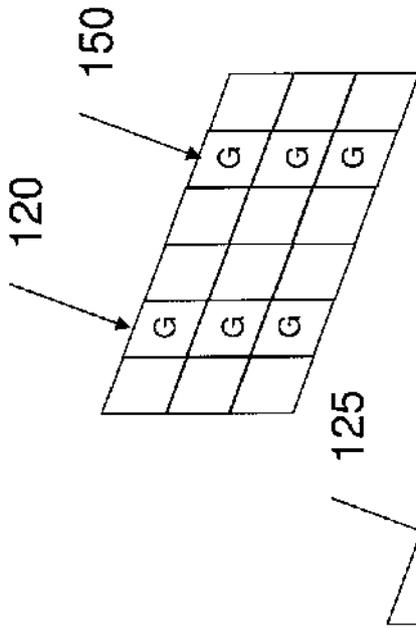
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una distribución de luz (300) que comprende una pluralidad de elementos de diodo emisor de luz de color dispersados dentro de la distribución de luz (300) para proporcionar una salida de color uniforme, por lo que la distribución de luz (300) comprende un rectángulo de 4 x 6 que tiene un canto largo y un canto corto, caracterizada por seis diodos emisores de luz cada uno de rojo, verde, azul y blanco, los elementos de diodo emisor de luz ubicados hacia el centro de la distribución (300).
- 10 2. Una distribución de luz según la reivindicación 1, en donde los seis diodos emisores de luz roja se agrupan en dos grupos de tres elementos.
3. Una distribución de luz según la reivindicación 2, en donde los elementos de diodo emisor de luz verde, azul y blanca no se agrupan dentro de la distribución.
4. Una luminaria que comprende al menos una distribución de luz según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 15 5. Una luminaria según la reivindicación 4, que tiene dos o más distribuciones de luz, las distribuciones de luz dispuestas lado a lado con sus cantos largos adyacentes entre sí.
6. Una luminaria según la reivindicación 4, que tiene dos o más distribuciones de luz, las distribuciones de luz dispuestas lado a lado con sus cantos cortos adyacentes entre sí.
7. Una luminaria según la reivindicación 5 o 6, en donde las distribuciones de luz se disponen en más de una fila.
- 20 8. Una luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde las distribuciones de luz son idénticas.
9. Una luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que tiene al menos una distribución de luz que comprende una imagen reflejada de otra distribución de luz.
- 25 10. Una luminaria según la reivindicación 9, en donde la imagen reflejada se forma en torno al canto largo de la distribución de luz.
11. Una luminaria según la reivindicación 9, en donde la imagen reflejada se forma en torno al canto corto de la distribución de luz.
12. Una luminaria según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, que comprende una distribución cuadrada que comprende al menos seis distribuciones de luz.

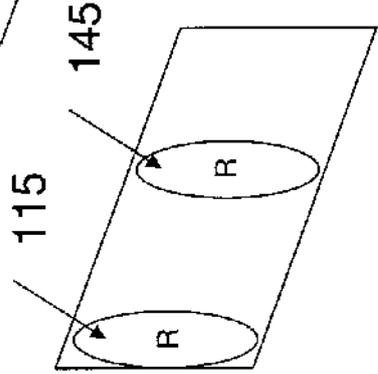
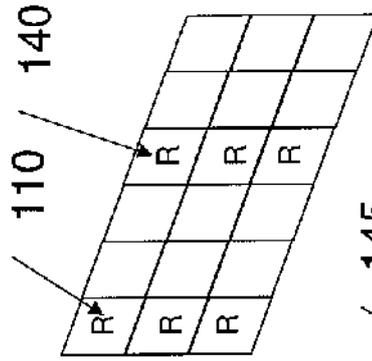
30



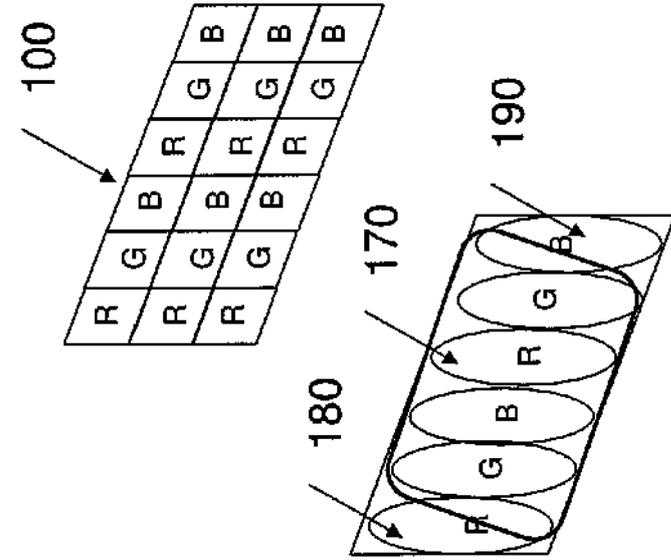
**Fig. 1a**



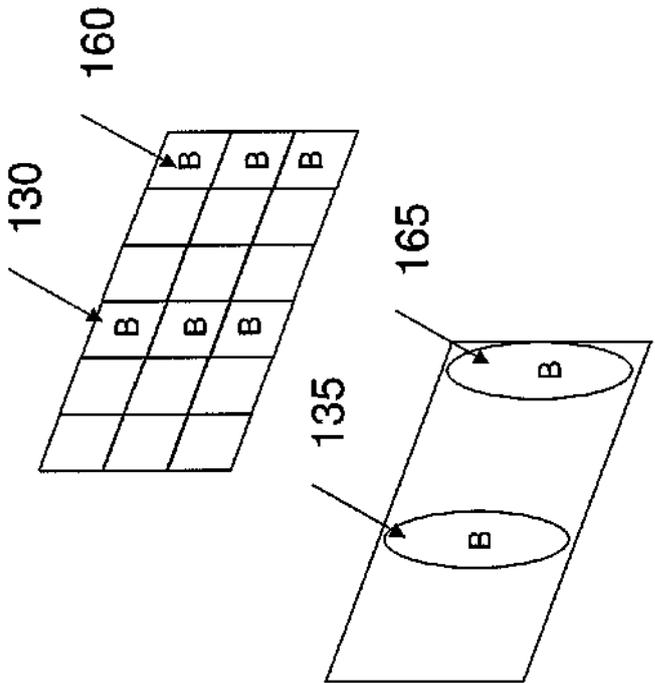
**Fig. 1c**



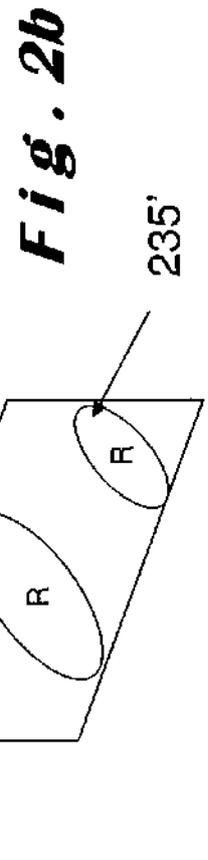
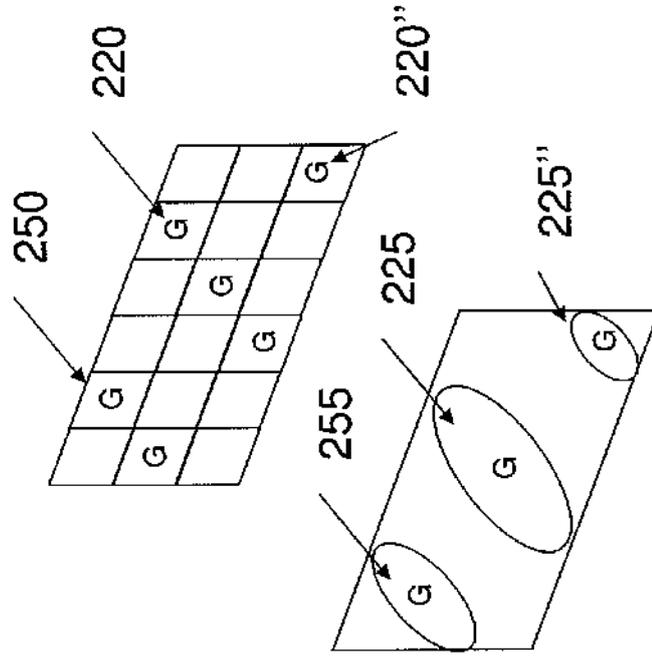
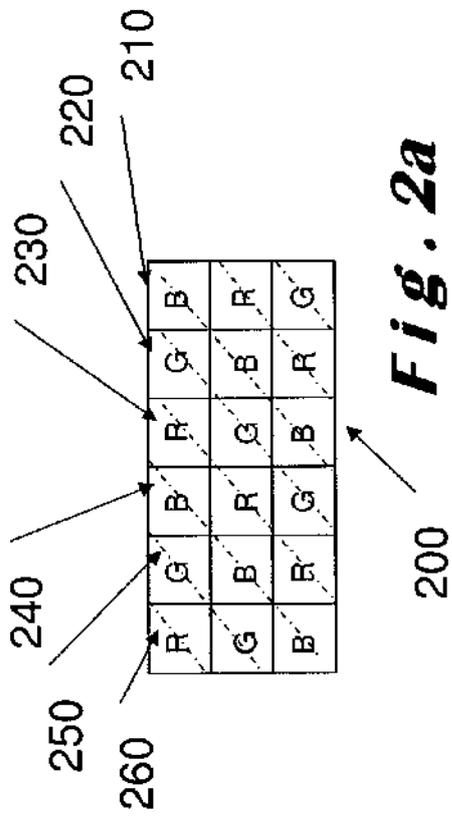
**Fig. 1b**



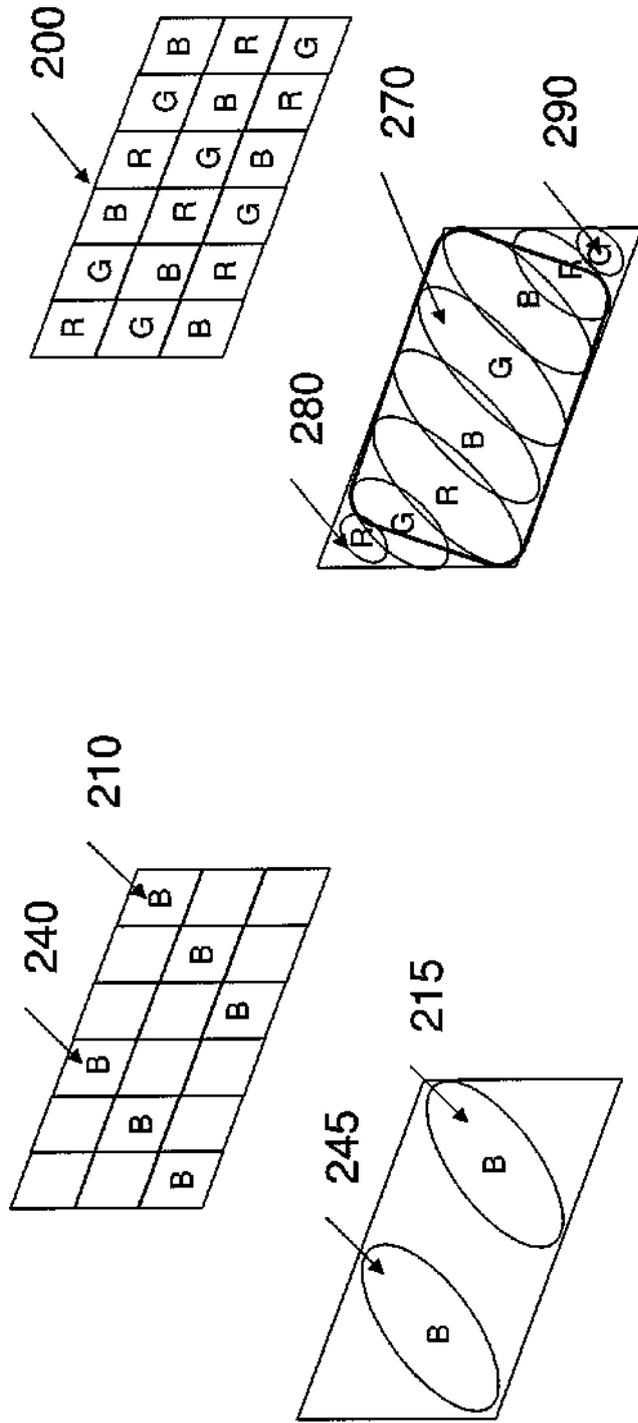
**Fig. 1e**



**Fig. 1d**

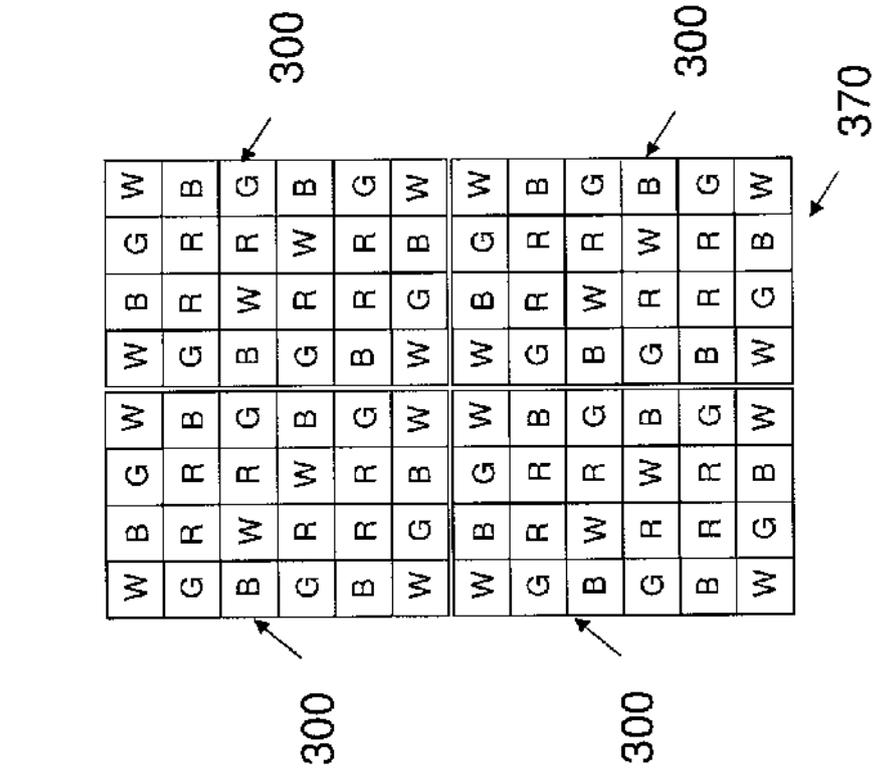


**Fig. 2c**

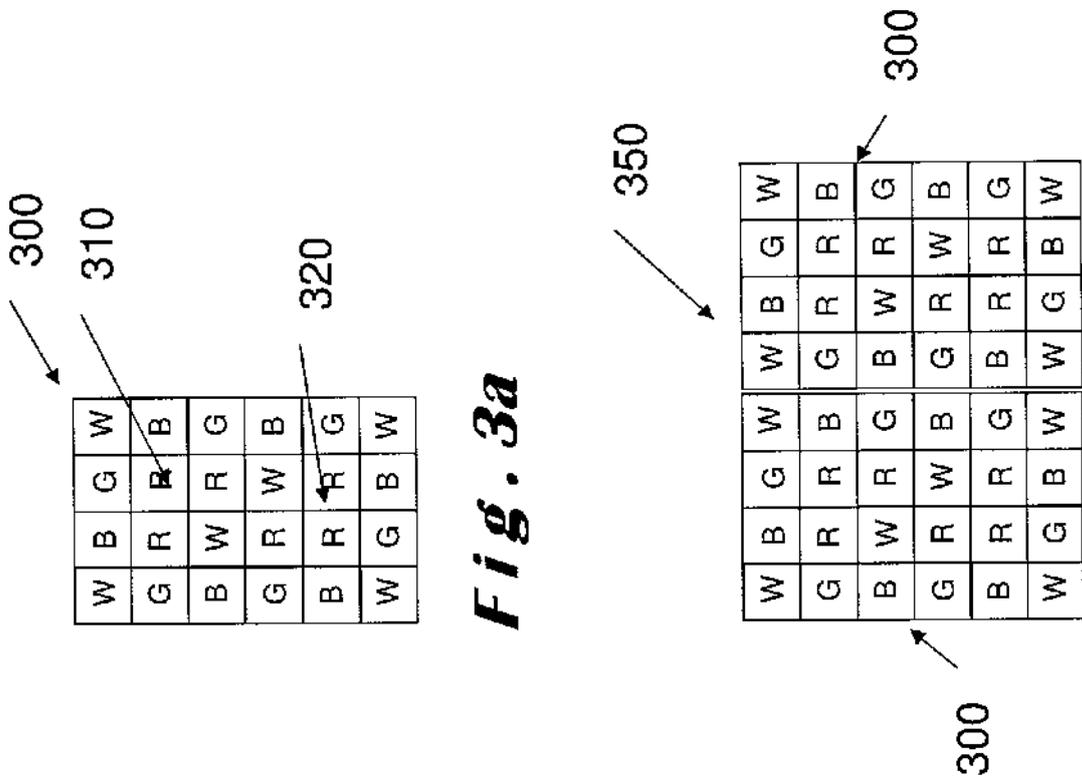


**Fig. 2e**

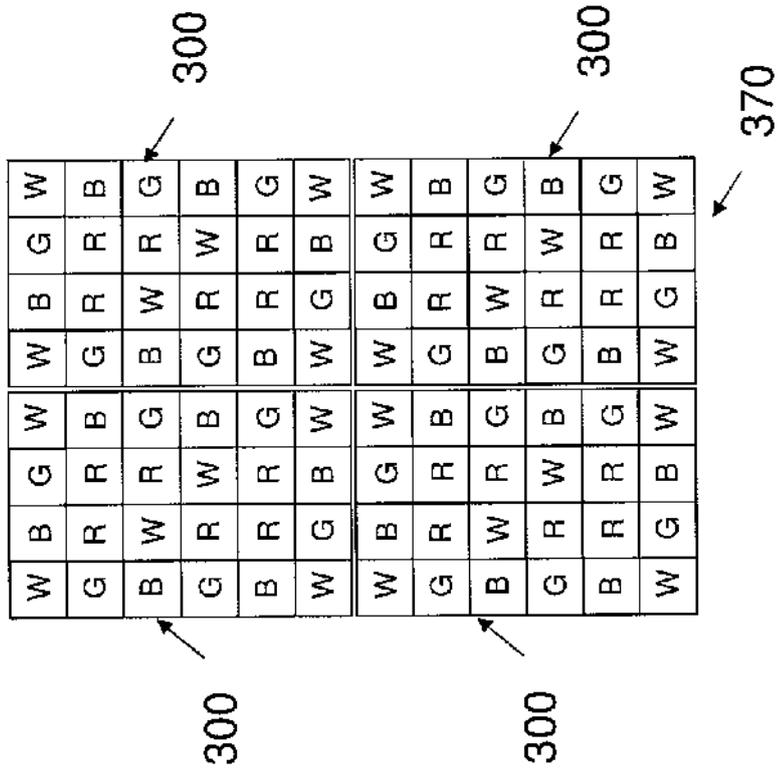
**Fig. 2d**



**Fig. 3a**



**Fig. 3b**



**Fig. 3c**