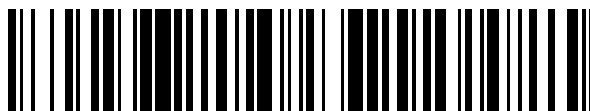


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 696**

51 Int. Cl.:

**H01L 25/075** (2006.01)

**B41J 2/45** (2006.01)

**H01L 33/58** (2010.01)

**B41F 23/04** (2006.01)

**G02B 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2013 PCT/EP2013/000861**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13164053**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013 E 13715889 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2845225**

54 Título: **Lámpara con LEDs y lente cilíndrica**

30 Prioridad:

**02.05.2012 DE 102012008638**

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

**26.10.2018**

73 Titular/es:

**HERAEUS NOBLELIGHT GMBH (100.0%)**

**Heraeusstrasse 12-14**

**63450 Hanau, DE**

72 Inventor/es:

**PEIL, MICHAEL;**

**SCHADT, SUSANNE y**

**MAIWEG, HARALD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 687 696 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).

## DESCRIPCION

Lámpara con LEDs y lente cilíndrica

La invención se refiere a una lámpara, que comprende al menos un módulo con una pluralidad de LEDs distribuidos sobre una superficie modular, en la que en una dirección longitudinal del módulo están dispuestos varios LEDs en una serie, y en la que en una dirección transversal del módulo, perpendicular a la dirección longitudinal, están dispuestos varias de las series adyacentes entre sí, y en la que la lámpara de LED comprende una óptica para la concentración de la luz emitida por los LEDs.

El documento WO 2012/031703 A1 describe un procedimiento de fabricación para Módulos Chip-On-Board (chip en la placa), en los que un sustrato comprende un soporte en forma de placa con varios LEDs, en el que una superficie del sustrato se provee en un molde de fundición abierto con efecto de cobertura con una capa para la configuración de una óptica. El documento EP 1 403 077 A1 describe un dispositivo para la iluminación en forma de líneas con una óptica primaria basada en lentes cilíndricas y una óptica secundaria. El problema de la invención es indicar una lámpara de LED, con la que se puede conseguir una densidad de radiación homogénea en una estructura definida.

Este problema se soluciona por medio de una lámpara de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende al menos un módulo con una pluralidad de LEDs distribuidos sobre una superficie modular, en la que en una dirección longitudinal del módulo están dispuestos varios LEDs en una serie, y en la que en una dirección transversal del módulo, perpendicular a la dirección longitudinal, están dispuestos varias de las series adyacentes entre sí, y en la que la lámpara de LED comprende una óptica para la concentración de la luz emitida por los LEDs, en la que la óptica comprende al menos una primera lente cilíndrica que se extiende en dirección longitudinal, en la que la luz de al menos algunos de los LEDs de una primera de las series se concentra por medio de la primera lente cilíndrica en una línea sobre una superficie de destino.

A través de la utilización de una lente cilíndrica, que se extiende de forma continua sobre al menos varios LEDs, se puede conseguir de una manera efectiva y con pocos componentes una concentración homogénea de la luz de los LEDs individuales.

Por un módulo en el sentido de la invención se entiende cualquier disposición espacial de la pluralidad de LEDs. La superficie del módulo debe entenderse en este caso como una superficie que conecta todos los LEDs. La superficie del módulo puede presentar en el sentido de la invención también una curvatura, por ejemplo una curvatura del tipo de tonel en la dirección transversal. Pero con preferencia, la superficie del módulo es plana.

El módulo está configurado, en general, de manera ventajosa, pero no necesariamente, como Módulo Chip-On-Board (COB) (chip en la placa) integrado, en el que los LEDs y, dado el caso, otros componentes electrónicos están dispuestos sobre un soporte plano.

Muy, en general, la lámpara de acuerdo con la invención se puede extender en particular de manera opcional en la dirección longitudinal. Una extensión en la dirección transversal depende con prioridad de los requerimientos de número, potencia e intensidad de las líneas sobre la superficie de destino. Con respecto a la extensión en la dirección longitudinal, se pueden disponer, de acuerdo con la longitud requerida, varios módulos directamente unos detrás de los otros, lo que se aplica de manera similar también para ópticas, dado el caso empleadas.

En un desarrollo generalmente ventajoso de la invención, la óptica comprende al menos una segunda lente cilíndrica, que se extiende en la dirección longitudinal, en la que la luz de al menos algunos de los LEDs de una segunda de las series se concentra por medio de la segunda lente cilíndrica en una línea sobre una superficie de destino. De esta manera se pueden concentrar varias series de LEDs del módulo en líneas, de manera que en cada caso se puede detectar y transportar un ángulo de apertura mayor de la luz también en la dirección transversal.

En configuración detallada preferida, pero no necesaria, en este caso, la primera lente cilíndrica y la segunda lente cilíndrica concentran la luz en la misma línea sobre la superficie de destino. Esto proporciona una claridad especialmente grande en la superficie de destino. La homogeneidad de la intensidad de la luz a lo largo de la línea se puede mejorar adicionalmente en este caso de manera sencilla, tal vez disponiendo los LEDs de las dos series desplazados entre sí en la dirección longitudinal. De manera alternativa o complementaria a ello, se puede realizar otra optimización de la homogeneidad también a través de medidas por parte de la óptica de concentración. De acuerdo con la invención, la óptica comprende una óptica primaria para la concentración de la luz irradiada, de manera que la óptica primaria comprende una pluralidad de lentes dispuestas directamente sobre los LEDs. A través de tal óptica primaria se puede transportar un ángulo espacial especialmente grande de la luz irradiada la mayoría de las veces con ángulo grande desde los LEDs. Por ejemplo, en este caso se puede tratar de varias lentes colectoras dispuestas en cada caso sobre un LED. En principio, también la lente cilíndrica puede ser un componente de la óptica primaria y puede estar dispuesta directamente sobre una pluralidad de LEDs.

De manera alternativa o complementaria a una lente colectora o lente cilíndrica, la óptica primaria puede comprender también reflectores, que están dispuestos directamente en el lateral de los LEDs y mejoran adicionalmente una zona angular espacial útil de la luz transportada. Se puede tratar, por ejemplo, de reflectores simétricos rotatorios, asociados en cada caso a LEDs individuales.

En un desarrollo preferido, la óptica primaria está configurada como capa de polímero transparente aplicada sobre los módulos, que cubre de una sola pieza al menos varios LEDs. Tal capa de polímero puede estar configurada, por ejemplo, del tipo de las ópticas descrita en el documento WO 2012/031703 A1. En este caso, se reviste un módulo de LED por medio de un molde de fundición abierto con una silicona resistente a UV.

5 En un desarrollo preferido de una óptica primaria, las lentes dispuestas sobre los LEDs están posicionadas con un desplazamiento lateral en la dirección transversal frente a un centro de los LEDs. Esto posibilita una buena concentración de un ángulo de apertura grandes en la dirección transversal cuando la línea de la superficie de destino no se encuentra en la dirección de la radiación geométrica de los LEDs de la serie. De esta manera, en un desarrollo preferido, por ejemplo, el desplazamiento es tanto mayor cuanto más alejada está la serie de LED en la  
10 dirección transversal desde la línea. En particular, puede estar presenta una serie central de LED, cuya dirección de radiación geométrica corta la línea, de manera que la lente o lentes de esta serie no presentan ningún desplazamiento.

De manera ventajosa, al menos el 50% de la luz emitida por los LEDs se encuentra en una zona de longitudes de onda inferior a 470 nm. Esto posibilita un diseño al menos predominante de la lámpara como radiador-UV. A través  
15 de la otra combinación de las características de acuerdo con la invención se puede instalar el radiador-UV de manera flexible en un dispositivo técnico, por ejemplo en una máquina impresora.

De manera alternativa a ello, al menos el 50% de la luz emitida por los LEDs se encuentra en una zona de longitudes de onda de más de 780 nm. Esto posibilita un diseño al menos predominante de la lámpara como radiador-IR. A través de la otra combinación de las características de acuerdo con la invención se puede incorporar  
20 el radiador-IR de manera flexible en un dispositivo técnico, por ejemplo en una máquina impresora. De acuerdo con la invención, la óptica comprende una óptica secundaria, que está dispuesta separada en el espacio del módulo en una trayectoria de los rayos de la luz. Para la delimitación del concepto de una óptica primaria, se entiende por una óptica secundaria en este caso, en general, una óptica, que no se asienta directamente sobre los LEDs. Por lo tanto, son posibles ejemplos que no pertenecen a la invención, que comprenden una óptica secundaria, pero ninguna  
25 óptica primaria, así como a la inversa. De acuerdo con la inversión, tanto una óptica primaria como también una óptica secundaria están dispuestas en la trayectoria de los rayos de la lámpara, con lo que resulta una forma de construcción con intensidad de iluminación más alta y más homogénea.

En una configuración de detalle preferida, la óptica secundaria está configurada como capa de polímero transparente sobre un sustrato transparente. La óptica secundaria puede estar fabricada en este caso del tipo de las  
30 ópticas descritas en el documento WO 2012/031703 A1, siendo recubierto en lugar de un módulo-ED un sustrato transparente, por ejemplo de vidrio, por medio de un molde de fundición abierto con una silicona resistencia a UV.

En la forma de realización de acuerdo con la invención, la lente cilíndrica está configurada en la óptica secundaria, con lo que se realiza efectivamente una concentración homogénea de la luz irradiada por los LEDs en la línea. Con preferencia, en este caso, la óptica secundaria puede comprender varias lentes cilíndricas dispuestas adyacentes  
35 entre sí en un plano. De esta manera, una lente cilíndrica puede concentrar en cada caso luz de una de las series de los LEDs o también de varias series que están dispuestas adyacentes entre sí, de manera que, en general, un número grande de series de LEDs pueden contribuir a la intensidad general de la lámpara. En particular, las diferentes lentes cilíndricas pueden concentrar la luz de los LEDs en cada caso en la misma línea.

En una forma de realización posible de la invención, el plano de las lentes cilíndricas está inclinado con relación a la superficie del módulo y/o con relación a la superficie de destino. De esta manera, se puede compensar de una forma sencilla un desplazamiento entre la línea y una posición del módulo en la dirección transversal. Así, por ejemplo, en la dirección transversal sobre cada lado de la línea pueden estar previstos módulos, que están colocados en dirección basculante opuesta entre sí frente a una óptica secundaria. También es posible disposición inclinada de la  
40 óptica secundaria o también del módulo y de la óptica secundaria frente a la superficie de destino.

En otra forma de realización de la invención, está previsto que un plano medio de la serie de LEDs y un plano central óptico paralelo al mismo de una lente cilíndrica que concentra la luz de la serie presentan un desplazamiento en la dirección transversal entre sí. También de esta manera se puede conseguir una concentración sencilla y efectiva de un ángulo de apertura grande en la línea, especialmente cuando la línea está dispuesta desplazada en la dirección transversal frente al plano medio de los LEDs. En otra optimización, tal desplazamiento con respecto a una lente cilíndrica asociada para diferentes series de LEDs puede ser de diferente magnitud, según a qué distancia se encuentra la línea de la serie de LEDs en la dirección transversal.  
50

En general, está previsto con ventaja que una densidad de empaquetadura de los LEDs en la dirección longitudinal sea mayor que en la dirección transversal. La densidad de empaquetadura menor en la dirección transversal se puede compensar a través de una óptica de transporte optimizada de acuerdo con la invención, de manera que, en general, con menos LEDs se puede conseguir la misma intensidad sobre la superficie de destino. Por ejemplo, el módulo puede ser un módulo-COB, en el que la densidad de empaquetadura es máxima en la dirección longitudinal. Esto se limita regularmente a través de las posibilidades de equipamiento técnico de tales módulos. Una densidad de empaquetadura máxima en dirección longitudinal es al mismo tiempo óptima para la homogeneidad de la distribución de la intensidad sobre la línea. La densidad de empaquetadura en la dirección transversal puede  
55

presentar, por ejemplo, sólo el 80%, con preferencia no más del 60%, de una densidad de empaquetadura en la dirección longitudinal.

5 El cometido de la invención se soluciona, además, por medio de un dispositivo para el secado de un recubrimiento, que comprende una lámpara de acuerdo con la invención. La lámpara de acuerdo con la invención es especialmente bien adecuada a tal fin, puesto que combina altas intensidades de radiación con forma de construcción más flexible y especialmente compacta.

10 En un desarrollo preferido, en este caso, un sustrato plano con el recubrimiento a secar y la lámpara son móviles en una dirección de transporte entre sí, de manera que la lámpara se extiende en una dirección transversal, al menos parcialmente, sobre una anchura del sustrato y está dispuesta a distancia definida sobre el sustrato. Por ello se entiende también un recorrido reticular de la superficie del sustrato en varias trayectorias. Por ejemplo, en el sustrato se puede tratar de un producto impreso, que es recubierto en una máquina de imprenta con laca impresa o con otra sustancia.

El problema de la invención se soluciona, además, por medio de la utilización de una lámpara de acuerdo con la invención para el secado de un recubrimiento, con preferencia en un procedimiento de impresión.

15 Otras ventajas y características de la invención se deducen a partir del siguiente ejemplo de realización así como de las reivindicaciones dependientes.

A continuación se describen varios ejemplos de realización preferidos de la invención y se explican en detalle con la ayuda de los dibujos adjuntos.

20 La figura 1 muestra una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de una lámpara de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una disposición esquemática de LEDs de un módulo de LED de la lámpara según la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en sección de la lámpara de la figura 1 en una dirección longitudinal.

La figura 4 muestra una variación de la lámpara de la figura 1.

La figura 5 muestra una representación de un segundo ejemplo de realización de la invención.

25 La figura 6 muestra una representación de un tercer ejemplo de realización de la invención.

La figura 7 muestra una representación de un cuarto ejemplo de realización de la invención.

30 Una lámpara de acuerdo con la invención según la figura 1 comprende un módulo-LED 1 con varios LEDs 3, respectivamente, que están distribuidos en un retículo sobre una superficie modular 2 que se extiende perpendicular al plano del dibujo. Los LEDs 3 están aplicados junto con otros componentes electrónicos (no representados) sobre un soporte plano 4, con lo que, en general, está configurado un Módulo Chip-On-Board (COB) (chip en la placa). El módulo 1 se extiende en una dirección longitudinal L, que ese extiende en la figura 1 perpendicularmente al plano del dibujo y en una dirección transversal W, que se extiende en el dibujo de la figura 1 desde la izquierda hacia la derecha. Una dirección de radiación principal geométrica H de los LEDs 3 se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal L y a la dirección transversal W.

35 Los LEDs 3 dispuestos en el retículo se extienden en series R en la dirección longitudinal, en las que tienen una primera distancia de repetición a. En la dirección transversal, las series R están paralelas entre sí y tienen una distancia de repetición b. En este caso, están dispuestas aproximadamente diez series R de LEDs adyacentes entre sí, que no se representan todas en los dibujos.

40 A través de los valores recíprocos de las distancias de repetición a, b se definen densidades de empaquetadura de los LEDs en las direcciones respectivas. En este caso, la distancia a es, según la configuración de detalle, de 2 mm a 5 mm, de manera que los LEDs tienen una superficie de radiación en el orden de magnitud de aproximadamente 1 mm<sup>2</sup>. La distancia b está típicamente entre 5 mm y 10 mm y es aproximadamente el doble que la distancia a. De acuerdo con ello, la densidad de empaquetadura en la dirección transversal W es sólo aproximadamente la mitad que en la dirección longitudinal.

45 Especialmente en la dirección longitudinal, pero en caso necesario también en la dirección transversal, se pueden disponer en cada caso varios módulos 1 unos detrás de los otros según los requerimientos del tamaño de construcción de la lámpara. De manera conveniente, los módulos sucesivos están equipados en este caso con LEDs 3 o bien están dispuestos unos detrás de los otros de tal manera que las distancias de los LEDs son iguales o bien no existe ninguna modificación en la distribución de la luz irradiada en la zona de los límites de los módulos.

50 Sobre los módulos 1 está dispuesta una óptica primaria 5, que está configurada en este caso como recubrimiento de toda la superficie de los módulos 1. La óptica primaria 5 presenta directamente sobre los LEDs 3 individuales, respectivamente, unas lentes 6, en este caso lentes colectoras planas convexas, por medio de las cuales se

concentra un ángulo de apertura grande de la luz irradiada. En este caso, se realiza una concentración predominante de los rayos en una estructura en forma de una lente recta, que se extiende en la dirección longitudinal en una superficie de destino (no representada). Sobre esta línea, la intensidad de la radiación a través de la lámpara es en este caso claramente mayor que  $2 \text{ W/cm}^2$ .

- 5 Para la ilustración, en la figura 1 se representan dos trayectorias de los rayos 7 extremas en el lado del borde, que convergen y se encuentran más arriba sobre la línea o bien la superficie de destino no representada.

Los módulos 1 pueden estar dispuestos sobre cuerpos de refrigeración (no representados). Los cuerpos de refrigeración tienen con preferencia conexiones para la entrada y salida de un refrigerante líquido, que circula a través de los cuerpos de refrigeración para la disipación del calor. El refrigerante puede estar presente en un circuito cerrado y puede ceder de nuevo el calor en otro lugar a través de un intercambiador de calor. En la presente lámpara aparecen potencias térmicas a disipar en el intervalo de esencialmente más que 1 kW.

Adicionalmente a la óptica primaria 1 está prevista una óptica secundaria 8 delante de los módulos 1, con lo que se mejora adicionalmente la concentración de un ángulo de salida lo más grande posible desde los LEDs a la estructura sobre la superficie de destino. La óptica secundaria 8 está dispuesta distanciada delante del módulo 1, pero entre el módulo 1 y la superficie de destino. La distancia entre la óptica secundaria 8 y la superficie del módulo 2 es esencialmente menor que la distancia de la óptica secundaria 8 desde la superficie de destino, para actuar precozmente son efecto de concentración sobre la trayectoria de los rayos.

La óptica secundaria 8 comprende en cada caso varias lentes cilíndricas paralelas 9, que se extienden en la dirección longitudinal y están dispuestas en la dirección transversal W paralelas entre sí y en un plano. De esta manera, se detecta la luz al menos de cada caso de una serie de LEDs 3 de una de las lentes cilíndricas 12 y se concentran en la línea o bien en la estructura de la superficie de destino 10 (producto impreso). De forma ejemplar, en la figura 1 se representa diferentes rayos de luz de dos LEDs bajo ángulos de radiación, respectivamente, diferentes, que se concentran totalmente en la misma estructura lineal en la superficie de destino. La línea tiene en este caso una anchura en la dirección transversal Q, que es considerablemente menor que la distancia de las series exteriores R de LEDs 3 en la dirección transversal. En un ejemplo simplificado, que no pertenece a la invención reivindicada, se puede prescindir de la óptica secundaria, de manera que las lentes cilíndricas están configuradas directamente en la óptica primaria y se extienden sobre las series R individuales de los LEDs 3.

Como se puede reconocer en la figura 1 a través de líneas de simetría representadas, en este caso en la dirección transversal existe un desplazamiento lateral V1 de un centro 3a de los LEDs 3 hacia un centro 6a de sus lentes 6 de la óptica primaria 5.

Además, los centros 6a de las lentes 6 como también un plano medio o bien centro 3a de la serie de LEDs 3 tienen una distancia lateral o bien desplazamiento  $V1+V2$  en la dirección transversal con respecto a un plano óptico central 9a de una lente cilíndrica 9 que concentra la luz de esta serie R. V2 es en este caso el desplazamiento del centro 6a de las lentes 6 de la óptica primaria con respecto al plano óptico central 9a de la lente cilíndrica. Este desplazamiento  $V1+V2$  es tanto mayor cuanto más desplazada está la serie R respectiva con respecto a un plano medio central Z, que coincide con la línea de la superficie de destino, en la dirección transversal. Para una serie R, que está dispuesta simétrica sobre el plano medio Z (ver la serie central R en la figura 1), no existe de manera correspondiente ningún desplazamiento.

Esto se ilustra con una comparación de las trayectorias de los rayos representadas en la figura 1 de la serie exterior izquierda R y de la serie central R dispuesta sobre el plano central Z de LEDs 3. Las trayectorias de los rayos de los LEDs del lado del borde deben concentrarse en un ángulo con respecto a la dirección de los rayos principales (perpendicular a la superficie del módulo), para encontrar la línea en la superficie de destino.

A través del desplazamiento lateral V1, V2 respectivo se optimiza la concentración de un ángulo de apertura lo más grande posible de los LEDs exteriores 3 en esta trayectoria de los rayos.

45 En la variación mostrada en la figura 4, no existe ningún desplazamiento de los LEDs 3 o bien de las lentes 6, 9, de manera que se realiza una concentración de las series R, respectivamente, en líneas que se encuentran adyacentes entre sí sobre la superficie de destino. Pero de acuerdo con la nitidez de la concentración, estas líneas se pueden solapar también tan fuertemente que, en general, resulta una línea relativamente ancha, que puede presentar una buena homogeneidad en la dirección transversal.

50 En el caso del ejemplo de realización representado en la figura 5 de la invención, la óptica secundaria 8 está configurada como en el primer ejemplo de realización, estando todas las lentes cilíndricas 9 en un plano paralelo a la superficie de destino. Delante de la óptica secundaria están dispuestos en la dirección transversal dos módulos 1 con ópticas primarias 5 adyacentes entre sí, que están inclinados en cada caso en dirección opuesta alrededor del mismo valor angular frente a la óptica secundaria. Un plano central Z se extiende aquí simétricamente entre dos lentes cilíndricas 9 o bien en cada caso entre un LED interior izquierdo 3 del módulo izquierdo y un LED interior derecho 3 del módulo derecho. La inclinación de los módulos 1 provoca como en el primer ejemplo una concentración de todas las series de LEDs R sobre la misma línea en la superficie de destino.

- 5 En el ejemplo de acuerdo con la figura 6, a diferencia del ejemplo de acuerdo con la figura 5, está previsto que una primera óptica secundaria 8 está prevista a la izquierda del plano central Z y una segunda óptica secundaria 8 esté prevista a la derecha del plano central Z. Las ópticas secundarias 8 están dispuestas inclinadas opuestas entre sí en este caso de la misma manera que las ópticas primarias 5, para favorecer la concentración de la luz de las series de LED R en la misma línea con un ángulo de apertura al mismo tiempo lo más grande posible. En este caso, las ópticas primarias 5 y las ópticas secundarias asociadas entre sí se extienden en cada caso de nuevo paralelas entre sí, de manera que de acuerdo con la optimización y los requerimientos puede estar prevista también aquí una disposición inclinada.
- 10 En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 7, a diferencia del primer ejemplo de realización, unos reflectores 11 adicionales están dispuestos inmediatamente en el lateral de los LEDs 3. De esta manera, también luz irradiada bajo ángulos muy grandes se articula en la trayectoria útil de los rayos. En este caso, los reflectores 11 se extienden como cuerpos prismáticos sobre la dirección longitudinal de módulo 1, de manera que las paredes laterales reflectantes están formadas dobladas cóncavas.
- 15 En este caso, las ópticas primarias se fabrican de acuerdo con un procedimiento descrito en principio en el documento WO 2012/031703 A1, siendo recubiertos los módulos-COB a través de silicona en un molde de fundición abierto. Las presentes ópticas secundarias se fabrican de acuerdo con un procedimiento análogo, en el que en lugar de los módulos-COB se recubre un sustrato plano transparente 10 con silicona resistente a UV, para generar las estructuras 9 activas ópticamente (lentes cilíndricas).
- 20 Una lámpara de acuerdo con los ejemplos de realización descritos anteriormente se emplea para la finalidad del secado-UV de laca o bien de color en una máquina de imprenta, en este caso una máquina de imprenta-Offset. Una extensión de la lámpara en la dirección longitudinal es típicamente mayor que 1 metro, en el presente ejemplo 1,6 metros, lo que corresponde a la anchura del pliego del producto impreso. Para la realización de tales longitudes se disponen típicamente en cada caso varios módulos 1 y ópticas secundarias 8 unos detrás de otros en la dirección longitudinal.
- 25 Los componentes descritos anteriormente de la lámpara están alojados en una carcasa (no representada) optimizada con respecto al espacio de construcción.
- Una intensidad de la radiación sobre la superficie de destino con respecto a la dirección longitudinal es en este caso aproximadamente 10 vatios por cm. En este caso, la parte predominante de la luz está en una longitud de onda inferior a 470 nm.
- 30 Para fabricar lámparas-LED con potencias de salida óptica muy altas, se forman LEDs de 0,1-200 mm<sup>2</sup>, típicamente de 1-2 mm<sup>2</sup> en el Procedimiento Chip-On-Board (COB) (chip en la placa). En este caso, se montan varios LEDs, típicamente 4-200 chips, sobre un sustrato común con una superficie en el orden de magnitud de 5 a 50 cm<sup>2</sup> para formar un módulo. A través de la yuxtaposición de módulos equipados con LEDs se genera el tamaño deseado de la lámpara.
- 35

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Lámpara, que comprende al menos un módulo (1) con una pluralidad de LEDs (3) distribuidos sobre una superficie modular (2),  
en la que en una dirección longitudinal (L) del módulo (1) están dispuestos varios LEDs en una serie (R), y
- 5 en la que en una dirección transversal (W) del módulo (1), perpendicular a la dirección longitudinal (L), están dispuestas varias de las series (R) adyacentes entre sí, y en la que la lámpara de LED comprende una óptica (5, 8) para la concentración de la luz emitida por los LEDs,  
en la que la óptica (5, 8) comprende al menos una primera lente cilíndrica (9) que se extiende en dirección longitudinal, en la que la luz de al menos algunos de los LEDs (3) de una primera de las series (3) se concentra por  
10 medio de la primera lente cilíndrica (9) en una línea sobre una superficie de destino, en la que la óptica comprende una óptica primaria (5) para la concentración de la luz irradiada, y en la que la óptica comprende una óptica secundaria (8), que está dispuesta separada en el espacio del módulo (1) en una trayectoria de los rayos de la luz,  
caracterizada por que la óptica primaria comprende una pluralidad de lentes (6) dispuestas directamente sobre los LEDs, y la lente cilíndrica está configurada en la óptica secundaria.
- 15 2.- Lámpara de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la óptica (5, 8) comprende al menos una segunda lente cilíndrica (9) que se extiende en dirección longitudinal, en la que la luz de al menos algunos de los LEDs (3) de una segunda de las series (3) se concentra por medio de la segunda lente cilíndrica (9) en una línea sobre una superficie de destino.
- 20 3.- Lámpara de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque la primera lente cilíndrica (9) y la segunda lente cilíndrica (9) concentran la luz en la misma línea sobre la superficie de destino.
- 4.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la óptica primaria (5) comprende reflectores (11), que están dispuestos directamente en el lateral de los LEDs (3).
- 5.- Lámpara de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la óptica primaria (5) está configurada como  
25 capa de polímero transparente, aplicada sobre el módulo (1), que cubre en una sola pieza al menos la pluralidad de LEDs (3).
- 6.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las lentes (6) dispuestas sobre los LEDs (3) están posicionadas con un desplazamiento lateral (V1) en la dirección transversal frente a un centro de los LEDs (3a).
- 7.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la óptica secundaria (8) está configurada como capa de polímero transparente sobre un sustrato (10) transparente.
- 30 8.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la óptica secundaria (8) comprende varias lentes cilíndricas (9) dispuestas adyacentes entre sí en un plano.
- 9.- Lámpara de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que el plano de las lentes cilíndricas (9) está inclinado con relación a la superficie del módulo (2) y/o con relación a la superficie de destino.
- 35 10.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un plano medio (3a) de la serie de LEDs (R) y un plano central óptico (9a) paralelo al mismo de una lente cilíndrica (9) que concentra la luz de la serie presentan un desplazamiento (V2+V1) en la dirección transversal entre sí.
- 11.- Lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que una densidad de empaquetadura de los LEDs en la dirección longitudinal (L) es mayor que en la dirección transversal (W).
- 40 12.- Dispositivo para el secado de un recubrimiento, que comprende una lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 13.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que un sustrato plano con el recubrimiento a secar y la lámpara son móviles entre sí en una dirección de transporte, en el que la lámpara se extiende en una  
45 dirección transversal al menos parcialmente sobre una anchura del sustrato y está dispuesta a distancia definida sobre el sustrato.
- 14.- Utilización de una lámpara de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 para el secado de un recubrimiento, en particular en un procedimiento de impresión.

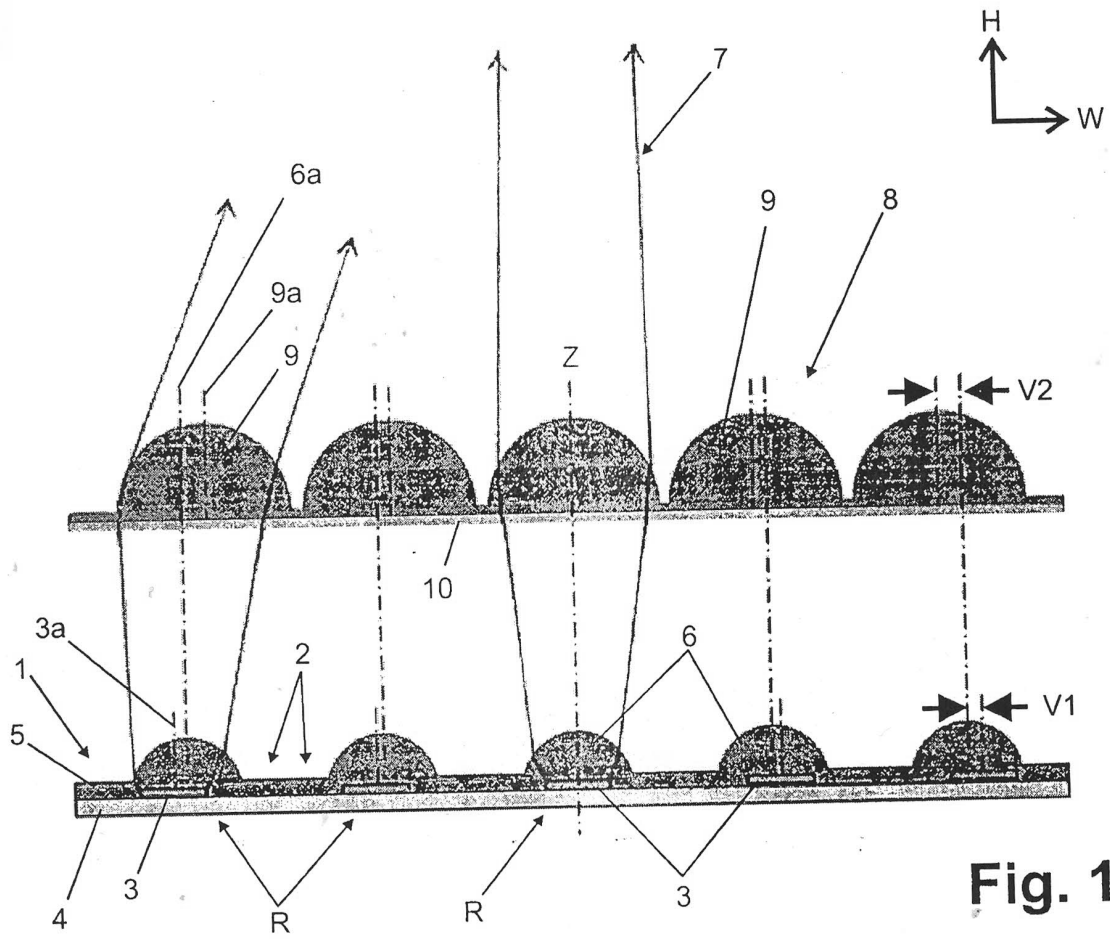


Fig. 1

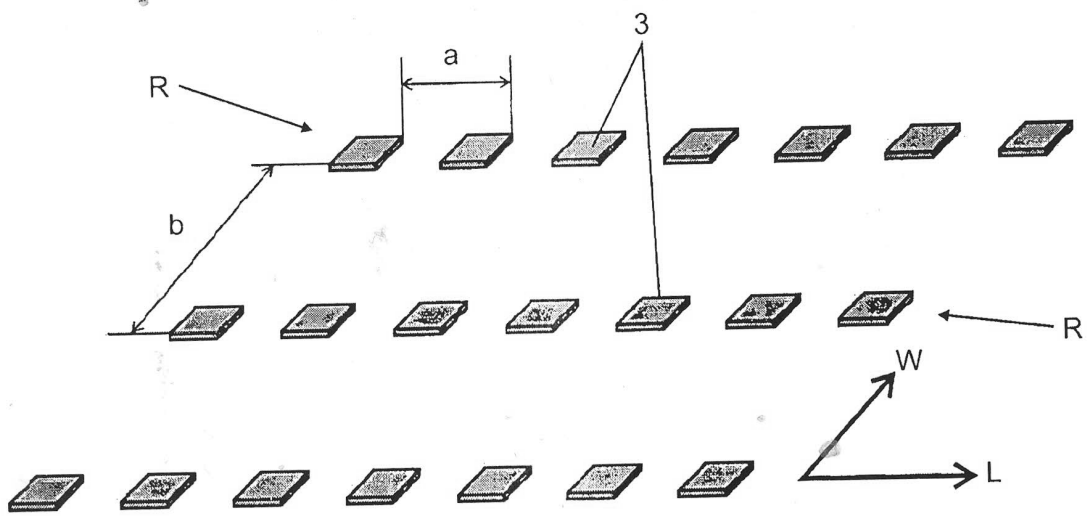
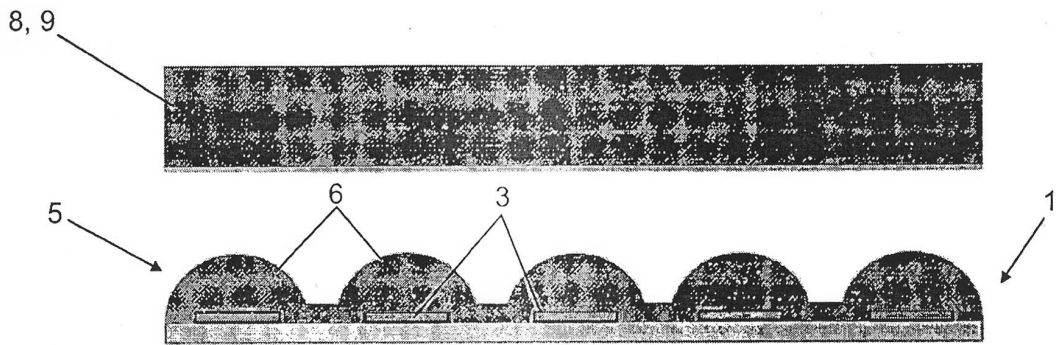
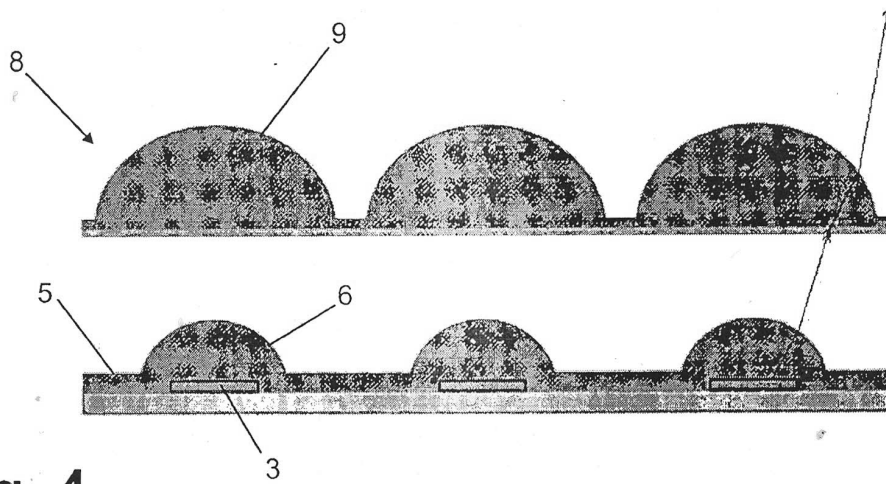


Fig. 2

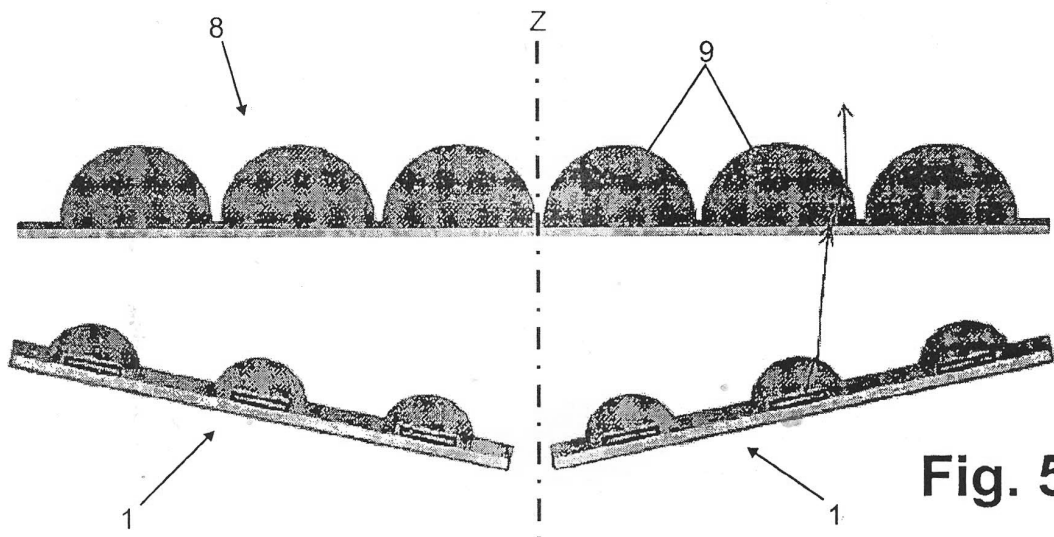




**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

