

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 573**

51 Int. Cl.:

**B61L 15/02** (2006.01)

**B61L 5/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2011** E 11182073 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** EP 2431252

54 Título: **Lámpara LED, en particular para vehículos ferroviarios, en particular lámpara LED para la utilización como luz de señalización y/o como faro**

30 Prioridad:

**20.09.2010 DE 102010037661**

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

**25.02.2020**

73 Titular/es:

**SCHALTBAU REFURBISHMENT GMBH (100.0%)  
Hünxer Straße 149  
46537 Dinslaken, DE**

72 Inventor/es:

**KRAUSE, WERNER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 744 573 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**

Lámpara LED, en particular para vehículos ferroviarios, en particular lámpara LED para la utilización como luz de señalización y/o como faro

Área técnica de la invención

5 La presente invención se refiere a una lámpara de diodos emisores de luz (lámparas LED), en particular para vehículos ferroviarios, en particular a una lámpara que puede utilizarse como luz de punta, como luz posterior y/o como faro. La invención se refiere también a un vehículo ferroviario con una lámpara de esa clase.

Antecedentes de la invención

10 En el área de la invención se conocen los más diversos faros y lámparas de señalización. En los vehículos ferroviarios, las lámparas de señalización en general no cumplen la función de un faro, por lo tanto, no se utilizan para alumbrar el tramo que se recorre, sino que deben lograr que el vehículo sea levemente perceptible para terceros. De manera correspondiente, las lámparas de señalización deben poseer una iluminación lo más uniforme posible, en donde usualmente se requieren intensidades de la luz de 600 - 700 cd. Los faros para vehículos ferroviarios poseen usualmente intensidades de la luz en el rango de 12.000- 16.000 cd.

15 Un tipo conocido de luces de señalización para vehículos ferroviarios comprende una lámpara incandescente o halógena como medio de iluminación, y una lente de color que al mismo tiempo sirve como filtro de color. Las luces de punta son mayormente blancas o amarillas, mientras que las luces posteriores la mayoría de las veces son rojas, en donde, específicamente según el país, pueden proporcionarse también otros colores, por ejemplo, azul o verde. También se conocen luces de señalización que están provistas de medios de iluminación de color y que, sin filtro de color, pueden utilizarse tanto como luz de punta, como también como luz posterior.

20 De las lámparas de señalización para vehículos ferroviarios no sólo se exige una distribución de la luz homogénea y bien visible, sino que, por parte del cliente, de manera adicional, se requiere que la luz irradiada, cuando la lámpara de señalización se usa como luz de punta, sea bien visible y esté distribuida de forma homogénea también desde un ángulo de 45° de forma transversal con respecto a la dirección de la marcha. Para la utilización como luz posterior la luz sólo debe ser bien visible desde atrás, observado en la dirección de marcha.

25 En el caso de las lámparas de señalización con medios de iluminación clásicos estas exigencias no representan un problema, ya que esos medios de iluminación poseen un ángulo de radiación amplio. Entre tanto, sin embargo, los LEDs se utilizan cada vez más como medios de iluminación para lámparas de señalización. De manera conocida, los LEDs se caracterizan por una profundidad de instalación reducida, por un consumo de energía reducido y por una vida útil más prolongada, pero en comparación con otros medios de iluminación poseen un ángulo de radiación menor.

30 Para alcanzar la intensidad de la luz y la distribución de la luz de los medios de iluminación habituales, en las lámparas de señalización de LED conocidas se utilizan muchos LEDs (hasta varios cientos en el caso de lámparas de dos colores). El ángulo de radiación de la lámpara de señalización, sin embargo, a pesar de ello, se mantiene bien estrecho y no cumple fácilmente con las exigencias planteadas por parte del cliente, en cuanto a la distribución de la luz bajo un ángulo de 45°, de manera transversal con respecto a la dirección de la marcha, de manera que se trabaja con sistemas ópticos parcialmente costosos, de lentes y discos difusores.

35 Por la solicitud DE 10 2006 051 542 A1 se conoce una lámpara de señalización de LED en la cual a cada LED se encuentra asociada una lente de Fresnel propia. Esta lámpara, sin embargo, implica una inversión para el montaje relativamente elevada, ya que para cada LED debe instalarse y ajustarse una lente correspondiente.

40 La utilización de un elemento óptico adicional para desviar una parte de la luz en la dirección deseada, de 45° con respecto a la dirección de la marcha, supera sólo de manera parcial las desventajas antes mencionadas. La utilización de un elemento adicional aumenta la profundidad de instalación, lo cual se considera problemático en particular en el caso de los vehículos ferroviarios, e implica una inversión para el montaje elevada y, con ello, costes elevados.

45 Otro problema en las lámparas de LED conocidas es el aspecto, denominado con frecuencia como "pixelado" y no deseado por los clientes, en el cual los LEDs individuales pueden percibirse como puntos luminosos. Un aspecto de esa clase se produce en particular en las así llamadas lámparas combinadas con muchos LEDs, en las cuales los LEDs pueden operar tanto en un funcionamiento de faro, como también - atenuados - en un funcionamiento de luz de señalización.

50 Por la solicitud US 7,237,924 B2 se conoce una lámpara de señalización por ejemplo para semáforos, en la cual una cantidad de LEDs de alta potencia están agrupados alrededor del eje óptico de la lámpara. Un componente óptico en forma de un disco plano con una estructura que distribuye la luz de un lado del disco y una estructura de lente de Fresnel del otro lado, está dispuesta de manera que la estructura de lente de Fresnel se encuentra apartada de los LEDs. Un componente óptico similar se conoce por la solicitud US 2006/0056185 A1. Por la solicitud FR 2 814 219 A1 se conoce un faro de LED.

Descripción de la invención

5 El objeto de la presente invención consiste en indicar una lámpara LED, en particular una lámpara que pueda utilizarse como lámpara de señalización y/o como faro, en particular para vehículos ferroviarios, la cual no sólo permita cumplir con las exigencias planteadas por parte del cliente, en cuanto a la distribución de la luz, con sólo pocos LEDs, denominados comúnmente como LEDs de alta potencia, y con ello reducir drásticamente la cantidad de los LEDs requeridos, en donde el sistema óptico usado para la distribución de la luz debe poder producirse de manera conveniente en cuanto a los costes y poder instalarse con una inversión de montaje reducida, sino la cual también posibilite, con una lámpara, generar señales de diferentes colores, así como una señal de color y una luz de faro blanca.

10 El objeto se soluciona con una lámpara LED con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas y perfeccionamientos. La reivindicación 10 subordinada se refiere a un vehículo ferroviario que está equipado con al menos una lámpara LED según la invención.

Otras particularidades y ventajas de la invención resultan de la descripción, estrictamente a modo de ejemplo y no limitativa, de un ejemplo de realización, en combinación con el dibujo.

15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1, de manera muy esquemática, muestra LEDs de alta potencia dispuestos sobre una platina, y un componente óptico.

La figura 2 muestra un esquema de disposición posible de los LEDs de una lámpara LED según la invención.

Descripción de formas de realización preferentes

20 En la figura 1, de manera muy esquematizada, se muestran elementos importantes de una lámpara LED según la invención, a saber, los LEDs de alta potencia 12, 12' y 12" de un primer color, en particular blanco, dispuestos sobre una platina en común 10, en donde en este ejemplo de realización están proporcionados otros dos LEDs de alta potencia 14 y 14' de otro color, por ejemplo, rojo, sobre la platina 10.

25 Un componente óptico 16 esencialmente plano, en forma de disco, se encuentra dispuesto en el dibujo por encima de la platina 10. El componente óptico 16 posee dos lados 18 y 20 esencialmente paralelos uno con respecto a otro, así como un eje óptico indicado mediante la línea 22 de trazos.

30 No se muestran los componentes conocidos de una lámpara LED, como por ejemplo una lente correspondiente que, junto con juntas correspondientes y, dependiendo de la situación de instalación, con otras partes eventualmente necesarias de la carcasa, cierra hacia el exterior la lámpara en el estado montado, por ejemplo, en un vehículo ferroviario.

35 Las LEDs 12, 12', 12" forman una tira de LED y pueden estar conectados tanto en serie, como también de forma paralela. Los LEDs usados en este caso se tratan de los así llamados LEDs de alta potencia. Los LEDs de alta potencia de diferencian de los LEDs convencionales por el hecho de que los mismos pueden operarse con corrientes más elevadas (superiores a 20 mA) y, de este modo, pueden irradiar luz con una intensidad de la luz más elevada que los LEDs convencionales.

No se muestran tiristores de disparo proporcionados de manera opcional, los cuales pueden estar conectados paralelamente con respecto a cada LED de alta potencia y, en el caso de la falla de uno de los LEDs, se encargan de la corriente.

40 Las direcciones de radiación principal de los tres LEDs de alta potencia 12, 12', y 12" se extienden esencialmente de forma paralela con respecto al eje óptico 22 del componente óptico 16, en donde el primer LED de alta potencia 12 está dispuesto sobre el eje óptico 22. Los otros dos LEDs de alta potencia 12', 12" están dispuestos lateralmente junto al primer LED de alta potencia 12 dispuesto sobre el eje óptico 22, de manera que luz es irradiada bajo un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al eje óptico, con una intensidad de la luz que se ubica aproximadamente en 3-10%, de manera preferente aproximadamente en 5-7 % de la intensidad de la luz de la luz irradiada en la dirección del eje óptico 22, en donde en el caso de un estado de montaje según lo provisto de la lámpara de señalización en un vehículo, las direcciones de radiación principal de los tres LEDs de alta potencia 12, 12', y 12" y el eje óptico 22 se sitúan en un plano en común, esencialmente horizontal. De este modo, se cumple con las exigencias planteadas por la mayoría de las compañías operadoras ferroviarias, en cuanto a la detectabilidad de una luz de señalización bajo un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la dirección de la marcha.

50 El componente óptico 16 preferentemente se compone de policarbonato con un lado 18 provisto de una estructura de lente de Fresnel y un lado 20 provisto de una estructura de dispersión. El lado 18 del componente óptico 16, provisto de la estructura de lente de Fresnel, preferentemente se encuentra micro-estructurado, puesto que las lentes de Fresnel micro-estructuradas poseen un grado de transmisión más elevado que las lentes de Fresnel habituales.

El lado 20 del componente óptico 16 provisto de la estructura de dispersión puede presentar una pluralidad de

5 elementos de lente cilíndricos o de micro-cavidades que preferentemente están dispuestas entre sí a modo de tiras y que contribuyen a la generación de la imagen de señalización deseada. Si los elementos de lente de Fresnel o las microcavidades están dispuestos entre sí a modo de tiras, la disposición, de manera preferente, se realiza de modo que las tiras, en el estado de montaje de la lámpara según lo previsto, se extienden paralelamente unas con respecto a otras y esencialmente de forma vertical. De este modo, de manera preferente, la estructuración es tan fina que la misma sólo puede detectarse mediante un aumento y, en el caso de una observación normal, solamente puede detectarse un efecto de vidrio lechoso.

10 De manera llamativa se ha observado que resulta una imagen de la señal especialmente uniforme cuando el lado 20 del componente óptico 16 provisto de la estructura de dispersión se encuentra orientado hacia los LEDs de alta potencia 12, 12' y 12", y el lado 18 del componente óptico 16 provisto de la estructura de lente, de lente de Fresnel, está apartado de los LEDs de alta potencia 12, 12' y 12". También es posible montar el componente óptico precisamente de forma inversa, por tanto, con la estructura de dispersión sobre el lado apartado de los LEDs, pero la imagen de la señal muestra lóbulos secundarios, lo cual no se considera deseable.

15 El componente óptico, con la estructura de lente, de lente de Fresnel, forma una lente de proyección, en donde la lente, preferentemente en el entorno del eje óptico, posee un área esférica y un área esférica que rodea el área esférica. Las direcciones de radiación principal de los LEDs 12' y 12" se extienden entonces a través del área esférica, mientras que las direcciones de radiación principal de los LEDs de alta potencia 12, 14 y 14' se extienden a través del área esférica del componente óptico 16.

20 En una forma de realización preferente, la lente de proyección posee una distancia focal en el rango de 80 - 120 mm, y la platina 10 que porta todos los LEDs de alta potencia se encuentra a una distancia de aproximadamente 20 - 120 mm con respecto al componente óptico 16. Si la lámpara de LED está diseñada como faro o como lámpara combinada, la cual puede funcionar tanto como faro, como también como lámpara de señalización, el primer LED de alta potencia 12 debería encontrarse en el área del punto focal del eje óptico 22. En las lámparas de señalización, la distancia de la platina 10 con respecto al componente óptico 16 puede ser marcadamente más reducida, con lo cual pueden realizarse lámparas con una profundidad de construcción menor. Para fines de uso determinados, pero también, de manera ventajosa, para tener que disponer sólo de un tipo de lámpara LED, la distancia de la platina y, con ello de los LEDs con respecto al componente óptico 16, puede ser regulable, para lo cual el componente óptico 16 y la platina pueden estar unidos uno con otro, por ejemplo, mediante pernos roscados o tornillos micrométricos, lo cual permite también un ajuste de precisión de la lámpara.

30 En formas de realización típicas:

los LEDs 12' y 12" están distanciados respectivamente de forma aproximada entre 2 y 8 cm del LED 12 dispuesto sobre el eje óptico 22,

- el componente óptico posee un diámetro de aproximadamente 120 y 200 mm, y

35 - el componente óptico posee un grosor de aproximadamente 1-2 mm, de manera preferente de aproximadamente 1,5 mm.

40 En una forma de realización preferente, los LEDs 12, 12' y 12" del primer color pueden funcionar en al menos dos, preferentemente en tres a cuatro modos de funcionamiento, en los cuales respectivamente pueden irradiarse diferentes intensidades de la luz desde los LEDs de alta potencia. De este modo, puede crearse una lámpara combinada que puede utilizarse de forma universal, la cual puede asumir las funciones como luz de señalización blanca, luz de señalización blanca atenuada, faro y faro atenuado. De manera ventajosa, también los LEDs 14 y 14' del otro color pueden funcionar en al menos dos modos de funcionamiento diferentes, de manera que la lámpara puede asumir funciones como luz de señalización roja y luz de señalización roja atenuada.

45 Mediante la disposición especial de los LEDs 12, 12' y 12", y el diseño especial del elemento óptico 16, la luz de los LEDs mencionados puede desviarse de manera que - en caso de instalar la lámpara en un vehículo ferroviario - observado horizontalmente en la dirección de la marcha, se alcanza un ángulo de radiación de aproximadamente 120°. En la función de luz de señalización, la intensidad de la luz posee un máximo constante de aproximadamente 700 cd en un rango angular de radiación de aproximadamente 30° paralelamente con respecto a la dirección de la marcha, en donde bajo un ángulo de 45°, horizontalmente con respecto a la dirección de la marcha, aún pueden alcanzarse intensidades de la luz entre 20 y 40 cd, sin que se presenten máximas locales de la intensidad de la luz.

50 La conformación especial de la lente, antes mencionada, adicionalmente con respecto a lograr la distribución de la luz deseada, posee el efecto secundario ventajoso de que ni la platina 10 ni los LEDs son visibles desde el exterior, a saber, ni en el estado apagado ni en el estado encendido, lo cual es considerado como deseable por la mayoría de los clientes, por razones estéticas.

55 Dependiendo de la aplicación puede ser ventajoso proporcionar a la lámpara LED también solamente uno de los LEDs de alta potencia 12' o 12", por ejemplo, en el caso de trenes de alta velocidad, donde debido a la estructura aerodinámica del tren, en general en el caso de una observación bajo un ángulo de 45° horizontalmente con respecto a la dirección de la marcha, de todos modos, sólo es visible una lámpara, ya que la otra está oculta por la punta

delantera del tren. En un caso semejante, las lámparas se estructuran de modo que junto con el LED de alta potencia 12 sólo se encuentra presente aquel LED de alta potencia 12' o 12" que se encarga de la luz que se irradia "hacia el exterior", observado en la dirección de la marcha. Puede prescindirse del otro LED de alta potencia que, observado en la dirección de la marcha, sería responsable de la luz que se irradia "hacia el interior".

- 5 Del modo antes mencionado, en el ejemplo de realización mostrado, junto con los LEDs 12, 12' y 12", están dispuestos dos LEDs de alta potencia 14 y 14' de un segundo color, por ejemplo, rojo, cuyas direcciones de radiación principal se extienden igualmente de forma paralela con respecto al eje óptico 22. Los LEDs de alta potencia 14 y 14' preferentemente están dispuestos relativamente bien cerca uno junto a otro, para evitar la formación de dos valores máximos locales. Usualmente, los LEDs 14 y 14' están dispuestos distanciados aproximadamente 1-2 cm uno de otro.
- 10 Mediante esa disposición especial de los LEDs de alta potencia también la luz de la segunda tira se irradia de forma especialmente uniforme y es bien visible desde el exterior.

De manera preferente, la platina 10 está diseñada como platina de núcleo metálico y porta también un circuito de conmutación no mostrado para el abastecimiento y el control de los LEDs de alta potencia.

- 15 Como se ilustra en la figura 2, la lámpara de señalización puede presentar otras tiras de LED de alta potencia de otros colores. Según la invención, las tiras de LED de alta potencia adicionales se componen respectivamente de dos LEDs de alta potencia 24 y 24', 26 y 26', así como 28 y 28'; los cuales se disponen de forma simétricamente central con respecto a la dirección de radiación principal del LED de alta potencia 12'. Son posibles por ejemplo LEDs 24, 24' de un tercer color, por ejemplo, azul pero también LEDs 26 y 26' de un cuarto color, por ejemplo, verde, y LEDs 28, 28' de un quinto color. En esta disposición también pueden suprimirse los LEDs 14 y 14' cuando su color, por ejemplo, rojo, es realizado por los LEDs 28 y 28', ya que la disposición de los LEDs del segundo y de cualquier otro color, por encima y por debajo de la línea definida por los LEDs del primer color, de manera ventajosa, evita lóbulos secundarios visibles en la distribución de la luz horizontal.
- 20

- 25 En el marco de la idea de la invención es posible un gran número de variantes y perfeccionamientos que puedan ser realizados por el experto aplicando sus conocimientos, sin abandonar el alcance de protección de la invención definido a través de las reivindicaciones. Asimismo, la lámpara, en una forma modificada, puede ser utilizada en otras áreas con problemas similares, por ejemplo, para solucionar determinadas problemáticas de iluminación en edificios e instalaciones, como por ejemplo en puertos y aeropuertos, pero también en marcas de navegación y embarcaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Lámpara LED, en particular para vehículos ferroviarios, en particular lámpara LED para la utilización como luz de señalización y/o como faro, la cual comprende:
- 5 un sistema óptico con una función de proyección y una función de dispersión, y
- un primer LED de alta potencia (12) de un primer color,
- en donde el sistema óptico comprende un componente óptico (16) en forma de disco con un eje óptico (22) y dos lados (18, 20) esencialmente paralelos uno con respecto a otro,
- en donde un lado (18) del componente óptico (16) está provisto de una estructura de la lente, de lente de Fresnel,
- 10 en donde el otro lado (20) del componente óptico (16) está provisto de una estructura de dispersión,
- en donde al menos otro LED de alta potencia (12', 12'') del primer color está dispuesto distanciado lateralmente junto al primer LED de alta potencia (12), de manera que durante el funcionamiento de los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') mencionados es irradiada luz bajo un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al eje óptico (22), con una intensidad de la luz que se ubica aproximadamente entre 3 a 10 %, preferentemente aproximadamente entre 5 -7 % de la intensidad de la luz, de la luz irradiada en la dirección del eje óptico (22),
- 15 caracterizada por que
- el primer LED de alta potencia (12) está dispuesto sobre el eje óptico (22) del componente óptico (16) de la lente, y
- 20 están proporcionados dos segundos LEDs de alta potencia (24, 24'; 26, 26'; 28, 28') de al menos otro color y tres LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') del primer color dispuestos en una línea esencialmente horizontal en un estado de utilización normal,
- en donde respectivamente un LED de alta potencia (24; 26; 28) de cualquier otro color está dispuesto por encima, y el otro LED de alta potencia (24', 26', 28') del respectivo otro color está dispuesto por debajo, de la línea esencialmente horizontal, de forma simétrica unos con respecto a otros.
- 25
2. Lámpara LED según la reivindicación 1, caracterizada por que el lado (20) del componente óptico (16) provisto de la estructura de dispersión se encuentra orientado hacia los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') y el lado (18) del componente óptico (16) provisto de la estructura de lente, de lente de Fresnel, está apartado de los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'').
- 30
3. Lámpara LED según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la estructura de dispersión en el componente óptico (16) está formada por microcavidades dispuestas entre sí a modo de tiras, en particular por microcavidades embutidas.
4. Lámpara LED según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la estructura de la lente, de lente de Fresnel, forma una lente de proyección con un área esférica en el entorno del eje óptico y un área esférica que rodea el área esférica, en donde los otros dos LEDs de alta potencia (12', 12'') del primer color, observado paralelamente con respecto al eje óptico, están dispuestos detrás del área esférica del componente óptico (16).
- 35
5. Lámpara LED según la reivindicación 4, caracterizada por que la lente de proyección posee una distancia focal en el rango de 80 - 120 mm y los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') del primer color están dispuestos en un plano que se encuentra a una distancia de aproximadamente 20 - 120 mm con respecto al componente óptico (16).
- 40
6. Lámpara LED según la reivindicación 5, caracterizada por que puede regularse la distancia de los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') con respecto al componente óptico (16).
7. Lámpara LED según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que los otros dos LEDs de alta potencia (12', 12'') del primer color están distanciados aproximadamente entre 2 y 8 cm del primer LED de alta potencia (12) del primer color.
- 45
8. Lámpara LED según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que los LEDs de alta potencia (12, 12', 12'') del primer color pueden funcionar en al menos dos, preferentemente en tres hasta cuatro modos de funcionamiento, en los cuales respectivamente diferentes intensidades de luz se irradian desde los LEDs de alta potencia.
9. Lámpara LED según la reivindicación 1, caracterizada por que los LEDs de alta potencia (24, 24'; 26, 26'; 28, 28') de cualquier otro color están dispuesto cerca del primer LED de alta potencia (12) del primer color.
- 50

10. Vehículo ferroviario, caracterizado por que presenta al menos una lámpara LED según una de las reivindicaciones 1 a 9.

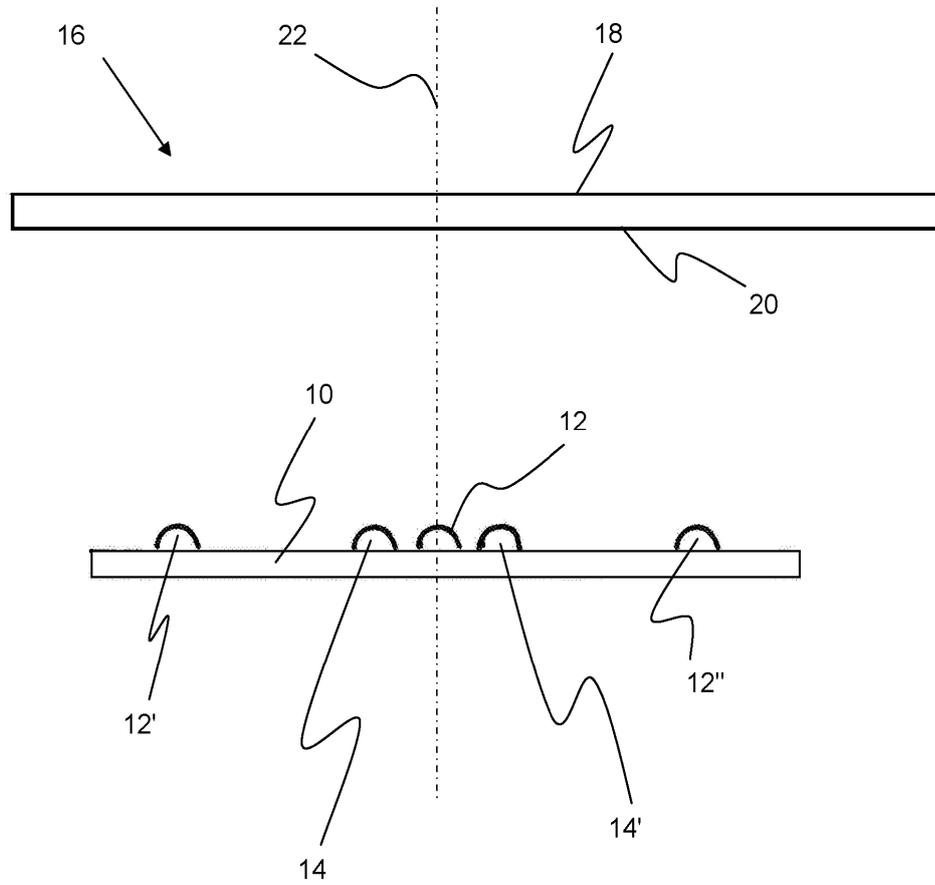


Fig. 1

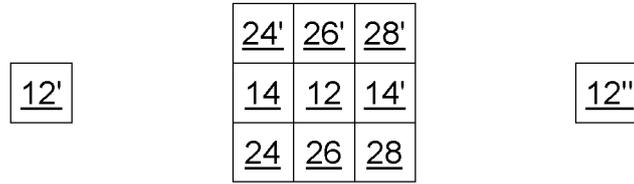


Fig. 2