



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 286 801**

51 Int. Cl.:
B41F 33/00 (2006.01)
H04N 1/12 (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05717039 .1**
86 Fecha de presentación : **15.03.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1727678**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

54 Título: **Sistema óptico para la generación de un producto iluminado.**

30 Prioridad: **23.03.2004 DE 10 2004 014 532**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2007

73 Titular/es: **Koenig & Bauer AG.**
Friedrich-Koenig-Strasse 4
97080 Würzburg, DE

72 Inventor/es: **Diederichs, Carsten**

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 286 801 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 óptico para la generación de un producto iluminado.

La invención se refiere a un sistema óptico para la generación de un producto iluminado según el preámbulo de la reivindicación 1.

El uso consiste prioritariamente en la captación de imágenes de material procesado mecánicamente para el procesamiento industrial de imágenes, por ejemplo, de material impreso procesado en la impresión de valores, en el que el sistema óptico se usa dentro o junto a una máquina impresora, preferentemente dentro o junto a una rotativa, en particular dentro o junto a una máquina impresora que imprime en un procedimiento de impresión offset, en un procedimiento de grabado en acero, en un procedimiento de serigrafía o en procedimiento de estampación en caliente. Alternativamente, o adicionalmente a una disposición dentro o junto a una máquina impresora, el sistema óptico también puede estar dispuesto dentro o junto a una máquina que procese un producto impreso. La captación de imágenes se realiza con la finalidad de una representación visual preferentemente completa, al menos parcialmente, del material que se mueve con o sin una medición de características prefijadas anteriormente de este material, para valorar este material por lo que se refiere a la calidad de una etapa de procesamiento realizada anteriormente en la máquina. Los sistemas ópticos genéricos se emplean, por ejemplo, en un sistema de inspección en línea, y conforman con ello una parte constituyente de un sistema de inspección en línea.

Por medio del documento DE 36 27 300 C2 se conoce un dispositivo de lectura de imágenes en el que está previsto un dispositivo de iluminación de varios grupos de fuentes de luz, en el que los grupos de fuentes de luz emiten luz para la generación de una tira de iluminación, en el que un dispositivo de control opera los grupos de fuentes de luz, en el que fotosensores dispuestos en forma de línea captan la luz reemitida por la superficie del material, en el que los fotosensores conforman una cámara de líneas, en el que a los grupos de fuentes de luz está asignada una fuente de corriente controlada por el dispositivo de control, en el que una duración de conexión de las fuentes de luz está sincronizada con una duración de exposición de la cámara de líneas.

Por medio del documento DE 41 02 122 A1 se conoce un procedimiento adecuado en la industria de la impresión para la exploración de material translúcido en forma de bandas, en particular una banda de papel, en el que, por ejemplo, lámparas relámpago realizadas con diodos de luz o con diodos láser radian a través de una banda de papel, en el que la luz radiada a través de la banda de papel para la generación de una señal de vídeo incide en una matriz CCD de una cámara, irradiándose la luz que sale desde el dispositivo de iluminación en la dirección de la banda de papel a través de un disco difusor de vidrio opalino.

Por medio del documento DE 43 21 177 A1 se conoce una máquina impresora con un dispositivo de inspección de imágenes en línea para la inspección de un producto impreso realizado en la máquina impresora, en la que está previsto un dispositivo de captación de imágenes que suministra datos de la imagen del producto impreso a un dispositivo de cálculo, en la que el dispositivo de captación de imágenes está

formado por un módulo de medición o varios módulos de medición que muestrean, respectivamente, una región definida de la imagen del producto impreso, y por al menos un dispositivo de recepción asignado, que prepara los datos de imagen en forma eléctrica, y que preferentemente está separado espacialmente de los módulos de medición, en el que los módulos de medición y el al menos un dispositivo de recepción están unidos entre ellos por medio de al menos un conductor de imagen, estando asignado al dispositivo de captación de imágenes un dispositivo de iluminación formado por lámparas halógenas de precisión, en el que un tubo de aire soplado con aberturas en la dirección del producto impreso, en su solicitación con aire soplado mantiene el producto impreso a una distancia definida respecto al dispositivo de iluminación, y al mismo tiempo refrigera con el aire soplado el dispositivo de iluminación.

A través del documento DE 100 61 070 A1 se conoce un dispositivo de iluminación para un dispositivo de inspección óptica para la exploración de superficies, en el que están introducidas platinas portantes preferentemente de la misma longitud, conectadas eléctricamente entre sí, cada una de ellas con varias filas de diodos luminosos a modo de línea en un perfil de montaje rígido, que se puede extender, correspondiente a la superficie del objeto que se puede muestrear con una radiación de luz constante, en el que entre las platinas portantes y el perfil de montaje por medio de una unión mecánica se realiza un acoplamiento térmico para la refrigeración de los diodos de luz y su electrónica de control.

Por medio del documento DE 202 13 431 U1 se conoce un dispositivo para el control de calidad en dispositivos de presión, que conforma igualmente un sistema de inspección de imágenes en línea dispuesto en una máquina impresora, en el se emplea que un dispositivo de iluminación conformado como un tubo de materia ligera y un dispositivo de captación conformado como una cámara de filas.

A través del documento DE 203 03 574 U1 se conoce un sistema de inspección de imágenes en línea para una máquina impresora, en particular una máquina de offset de hojas, en el que un dispositivo de iluminación conformado como una lámpara fluorescente está dispuesto por debajo de un pedal cerca de un cilindro de contrapresión que lleva a un material impreso, y un dispositivo de captación de imágenes conformado como una cámara de líneas a una distancia amplia en comparación con el dispositivo de iluminación respecto al cilindro de contrapresión, en una asignación con el último mecanismo impresor de la máquina impresora.

Por medio del documento EP 0 762 174 A2 se conoce un dispositivo para la iluminación en forma de línea de un producto de hojas, como por ejemplo billetes o títulos, en el que está previsto un espejo cilíndrico con dos segmentos de espejo, en el que los segmentos de espejo conforman una superficie básica elíptica que presenta dos líneas de foco, en el que la anchura de los segmentos del espejo se escoge mayor o igual que la anchura del producto de hojas, en el que en la primera línea de foco está dispuesto el producto de hojas transportado por un dispositivo de transporte perpendicularmente a esta línea de foco, y en la segunda línea de foco una fuente de luz fría, por ejemplo una fila de diodos emisores de luz (LED), en el que un detector, por ejemplo un conjunto de CCD

o fotodiodos dispuestos individualmente o en grupos captan la luz reemitida por el producto de hojas y la transforman en señales para el procesamiento en una instalación de procesamiento.

Por medio del documento US 4.972.092 se conoce un sistema de inspección en el que una muestra movida por una disposición de diodos luminosos controlada por impulsos se solicita con un destello que dura entre 20 ms y 200 ms, y una cámara de superficie toma una imagen de la muestra en su conjunto.

Por medio del documento US 5.963.353 se conoce un sistema óptico para la generación de un producto iluminado en una superficie de un material movido relativamente respecto al producto, en el que un dispositivo de iluminación con varias fuentes de luz conectadas eléctricamente en serie emite luz para la generación del producto, en el que un dispositivo de captación de imágenes con al menos un detector capta luz reemitida por la superficie del material, en el que las fuentes de luz están dispuestas en una platina, en el que la platina está dispuesta sobre un soporte, en el que el soporte presenta en su interior al menos un canal, a través del que fluye un medio de refrigeración líquido o gaseoso para la refrigeración de las fuentes de luz.

Por medio del documento JP 1-255 371 A se conoce un dispositivo para el control diodos luminosos que conforman un dispositivo de iluminación en forma de línea con una fuente de corriente constante, en el que un circuito de excitación de los diodos luminosos está conectado por medio de un circuito de control por muestreo y un multiplexor con una cámara de líneas, de manera que los diodos luminosos unidos entre ellos de modo activo del dispositivo de iluminación y los fotosensores de la cámara de líneas están sincronizados, respectivamente.

La invención se basa en el objetivo de crear un sistema óptico para la generación de un producto iluminado, en el que se realice una captación de imágenes a lo largo de un intervalo amplio de la velocidad del material movido con la misma cantidad de luz.

El objetivo se consigue, según la invención, por medio de las características de la reivindicación 1.

Las ventajas que se pueden conseguir con la invención residen, en particular, en el hecho, de que la superficie del material movido siempre se ilumina independientemente de la velocidad del material movido con la misma cantidad de luz, gracias a lo cual resulta una claridad constante para la captación de imágenes, y se evitan captaciones de imágenes inutilizables. El tiempo de funcionamiento de la fuente de luz también conforma siempre una cantidad parcial de la duración de exposición de la cámara de líneas, de manera que para la relación temporal entre el tiempo de funcionamiento de la fuente de luz y la duración de exposición de la cámara de líneas se garantiza una correlación fija. Una cámara de líneas digital presente, por regla general, un dispositivo de seguridad electrónico que al final de la duración de exposición de la cámara de líneas suministra un impulso de lectura para la lectura de la carga eléctrica acumulada por los detectores de la cámara de líneas como consecuencia de la luz reemitida por la superficie del material movido. Por medio de la correlación conforme a la invención entre el tiempo de funcionamiento de la fuente de luz y la duración de exposición de la cámara de líneas se evita un denominado desbordamiento de los detectores de la cámara de líneas sensibles para car-

gas eléctricas. Por el contrario, se produce, de modo ventajoso, a lo largo de un intervalo amplio de la velocidad del material movido una barrera, y con ello una separación unívoca entre detectores de la cámara de líneas dispuestos uno tras otro en la dirección de movimiento del material.

Otra ventaja reside en el hecho de que el material en cuya superficie se ha de generar el producto no ha de estar en un punto focal dispuesto en la trayectoria de los rayos directa o desviada de la luz emitida por las fuentes de luz para hacer que aparezca el producto con una intensidad de iluminación suficiente. Una disposición independiente del punto focal del producto relativa al sistema óptico es ventajosa, ya que entonces se puede renunciar a una precisión dimensional exacta referida a la distancia entre el producto y el dispositivo de iluminación. El sistema óptico propuesto, según esto, es tolerante a la distancia respecto al material iluminado. Además, entre los componentes del sistema óptico, que se pueden ver perjudicados en su función por medio de una suciedad, por ejemplo por medio de polvo y abrasión, y el material, en particular también respecto a un dispositivo de transporte que mueve el material, está prevista una distancia suficiente que deja al sistema óptico y al material bajo las condiciones de funcionamiento dadas en una máquina impresora de modo duradero y fiable fuera de un contacto, y dispone el sistema óptico preferentemente fuera del alcance de las partículas de suciedad arremolinadas por el material movido.

Una tira de iluminación iluminada por el dispositivo de iluminación con una anchura que se extiende en la superficie del material de modo ortogonal a su longitud, es decir, un producto bidimensional, plano, tiene la ventaja, frente a un producto iluminado en un punto focal en forma de línea de modo enfocado, es decir, sólo de modo unidimensional, que el producto iluminado aparece para un dispositivo de captación dispuesto respecto a la superficie del material reflectante, al menos en partes, con un ángulo de reflexión para la captación de la luz reemitida por la superficie del material, incluso en caso de una configuración en forma de relieve de la superficie del material, de modo fiable, como un dispositivo de iluminación en forma de líneas virtual, ya que como consecuencia de la anchura de la tira de iluminación se garantiza que se capta una superficie de la sección transversal existente en la superficie del material de un ángulo de captación del dispositivo de captación, en el que el dispositivo de captación puede captar luz reemitida, al menos una parte de una superficie de la sección transversal que se extiende a lo largo de la anchura de la tira de iluminación de la concentración de rayos de luz emitido por el dispositivo de iluminación. En un dispositivo que ilumina el material sólo en forma de línea existe el peligro que la concentración de rayos enfocada sea reflejada por una superficie a modo de relieve del material fuera del ángulo de captación del dispositivo de captación, y como consecuencia de ello no pueda ser captada. En contraposición a ello, el sistema óptico propuesto también está bien indicado para una captación de material con una superficie reflectora difusa. Incluso en el caso de un material con una superficie a modo de relieve apenas se produce un efecto de sombra.

En el sistema óptico propuesto, su dispositivo de iluminación está construido preferentemente en módulos, es decir, en unidades funcionales independien-

te, lo que tiene la ventaja de que una longitud de línea del dispositivo de iluminación en forma de líneas se puede adaptar sin una construcción especial cara por medio de una puesta en fila, uno junto a otro, de módulos prefabricados, preferentemente iguales en su función, en el número adecuad, a la anchura del material que se ha de iluminar, o al menos a la longitud de la tira de iluminación. Del mismo modo, también se pueden activar opcionalmente, de modo dirigido, las fuentes de luz sólo en aquellos módulos que se requieran para la iluminación de la anchura del material que se ha de iluminar, o al menos de la longitud de la tira de iluminación, lo que en la construcción y en el funcionamiento del sistema óptico representa una ventaja para su rentabilidad.

El uso de varias fuentes de luz por cada uno de los módulos tiene la ventaja de que las diferencias inevitables en la práctica en la luz irradiada por las fuentes de luz, por ejemplo, en su longitud de onda, se igualan por medio de mezcla de los haces de rayos de fuentes de luz contiguas, y homogenizan la luz irradiada en su conjunto por el dispositivo de iluminación en sus características ópticas. Cuando en cada módulo están dispuestos, preferentemente, varios grupos de fuentes de luz, diferenciándose las fuentes de luz asignadas a los grupos en sus características ópticas, por ejemplo en el color de la luz irradiada por las fuentes de luz de cada grupo, los grupos individuales de fuentes de luz pueden ser escogidos y controlados independientemente de la aplicación, por ejemplo según el color de la luz.

El sistema óptico propuesto tiene la ventaja de que solicita una tira de iluminación que presenta, en determinadas circunstancias, una gran longitud de, por ejemplo, más de un metro, por medio de una distribución uniforme y según se requiera de la luz con una intensidad de iluminación homogénea, suficientemente grande, y por medio de su construcción modular, menos propensa a los fallos, se puede adaptar a los requerimientos correspondientes en una máquina impresora. Puesto que el material que se ha de iluminar no se ha de disponer en un punto focal del dispositivo de iluminación, se prescinde también de la necesidad de una orientación exacta de la distancia perpendicular de las fuentes de luz respecto a la superficie del material, así como de una supervisión de esta distancia durante el empleo del sistema óptico, lo que facilita el manejo del sistema óptico en el lugar de utilización en una operación industrial.

En los dibujos se representan ejemplos de realización de la invención, y se describen a continuación con más detalle.

Se muestra:

Fig. 1 una superficie de un material movido con una tira de iluminación en una vista en planta desde arriba;

Fig. 2 una representación esquemática del sistema óptico;

Fig. 3 una fuente de luz individual del dispositivo de iluminación;

Fig. 4 una disposición en forma de líneas de fuentes de luz en una platina común;

Fig. 5 una concentración de rayos con un primer espejo;

Fig. 6 una concentración de rayos con un primer espejo a lo largo de la longitud de la tira de iluminación;

Fig. 7 una desviación de la concentración de ra-

ayos desde una región central de la fuente de luz con un segundo espejo;

Fig. 8 una desviación de la concentración de rayos desde una región central de la fuente de luz con un segundo espejo, en la que la radiación está concentrada con más intensidad a lo largo de la longitud de la tira de iluminación que a lo largo de su anchura;

Fig. 9 una concentración de la radiación desde una región central de la fuente de luz con una lente convexa;

Fig. 10 una concentración de la radiación desde una región central de la fuente de luz con una lente convexa, en la que la radiación está concentrada a lo largo de la longitud de la tira de iluminación con más intensidad que a lo largo de su anchura;

Fig. 11 un solape al menos parcial de la radiación de dos fuentes de luz contiguas con un cuerpo de dispersión dispuesto previamente,

Fig. 12 una vista lateral del sistema óptico;

Fig. 13 un platina equipada con fuentes de luz sobre un soporte a través del que fluye un medio de refrigeración;

Fig. 14 un soporte a través del que fluye en dos direcciones opuestas un medio de refrigeración;

Fig. 15 un soporte con una refrigeración con dos elementos de Peltier;

Fig. 16 una representación de la respuesta en función del tiempo de la cámara de líneas y de la de las fuentes de luz;

Fig. 17 en una vista en perspectiva, un módulo reflector.

Por ejemplo, en una máquina impresora, preferentemente en una rotativa, en particular en una máquina impresor que imprime en un procedimiento de impresión por offset, se mueve un material 03 representado en la Fig. 1 con una superficie 02 en una dirección de movimiento 04 indicada por medio de una flecha. El movimiento se realiza por medio de un dispositivo de transporte, por ejemplo dispuesto dentro de o junto a la máquina impresora, no representado aquí, en el que el movimiento del material 03 durante el funcionamiento del sistema óptico que todavía se ha de escribir posteriormente se realiza preferentemente en sólo una dirección de movimiento única 04, y en concreto preferentemente de modo lineal. La velocidad del material 03 movido puede ser homogénea, o también variable.

El material 03 es preferentemente de superficie plana y plano, por ejemplo está conformado como un pliego 03 o como una banda de material 03. El material 03 está conformado, en particular, como un material impreso 03 hecho, por ejemplo, de papel, por ejemplo como un título 03 o como un billete 03. La superficie 02 del material 03 puede presentar un relieve u otra estructura que sobresalga de la superficie 02 o que se estampe en la superficie 02 como una hendidura, en la que una altura o una profundidad del relieve o de la estructura es muy pequeña en comparación con una anchura B03 del material 03. Al menos una parte de la superficie 02 del material 03 está conformada de modo reflectante, por ejemplo por medio de la aplicación de una sustancia reflectante, como por ejemplo una laca, o una lámina, por medio de la introducción de un hilo de ventana o de otra aplicación preferentemente metálica en el material 03.

Un dispositivo de iluminación 06 representado en la Fig. 2 sólo de modo simbólico genera en la superficie 02 del material 03 un producto 01 iluminado

preferentemente en forma de una tira de iluminación 01 con una longitud L01 y una anchura B01 (Fig. 1), en el que la anchura B01 se extiende en la superficie 02 del material 03 de modo ortogonal a la longitud L01. La anchura B01 de la tira de iluminación 01 está orientada preferentemente en la dirección de movimiento 04 del material 03, mientras que la longitud L01 de la tira de iluminación 01 está orientada preferentemente paralela a la anchura B03 del material 03, y se puede extender a lo largo de partes de la anchura B03 del material 03 o a lo largo de toda su anchura B03. La anchura B01 de la tira de iluminación 01 tiene un valor, por ejemplo, de al menos 3 mm, preferentemente de al menos 8 mm. La dirección de movimiento 04 del material 03, con ello, está orientada preferentemente al menos fundamentalmente paralela a la anchura B01 de la tira de iluminación 01, estando la dirección de movimiento 04 del material 03 dentro del plano fijado por la longitud L01 y la anchura B01 de la tira de iluminación 01. El material 03 no está abombado, preferentemente, al menos en la región de la tira de iluminación 01.

El dispositivo de iluminación 06 presenta varias fuentes de luz 07 dispuestas una junto a otra en forma de líneas, de manera que todo el dispositivo de iluminación 06 está conformado en forma de líneas. Las fuentes de luz 07 dispuestas en forma de líneas del dispositivo de iluminación 06 están dispuestas preferentemente paralelas a la longitud L01 de la tira de iluminación 01. Las fuentes de luz 07 tienen respecto a la superficie 02 del material 03, respectivamente, una distancia A07, teniendo la distancia A07, preferentemente, un valor entre 30 mm y 200 mm, en particular entre 70 mm y 140 mm. La distancia A07 de las fuentes de luz 07 es, preferentemente, respectivamente, perpendicular a la superficie 02 del material 03. Todas las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 están conformadas preferentemente de la misma manera, por ejemplo como diodos luminosos 07 brillantes, con intensidad de luz, o como diodos láser 07. En el dispositivo de iluminación 06 también pueden estar previstos grupos de varias fuentes de luz 07 dispuestas unas junto a otras en forma de líneas, diferenciándose los grupos individuales de fuentes de luz 07 en sus características ópticas, por ejemplo en la longitud de onda, de la luz emitida por ellos. De este modo, por ejemplo, un grupo de fuentes de luz 07 puede emitir luz blanca, mientras otro grupo de fuentes de luz 07, dependiendo de la aplicación, por ejemplo dependiendo de la constitución de la superficie 02 del material 03, se puede escoger y controlar individualmente según el color de la luz. De este modo, el dispositivo de control 23 puede controlar un grupo de fuentes de luz 07 también de modo independiente de al menos otro grupo de fuentes de luz 07, por ejemplo en su luminosidad y/o duración de iluminación. La tira de iluminación 01 está dispuesta en el exterior de un punto focal que se encuentra en la trayectoria de los rayos directa o desviada de la luz emitida por las fuentes de luz 07.

El dispositivo de iluminación 06 está formado, por ejemplo, por varios módulos M61 a M65 (Fig. 12) alineados uno junto a otro en forma de línea, cada uno de ellos con varias fuentes de luz 07 dispuestas una junto a otra en forma de línea, estando dispuesta una juntura de separación 26 entre dos módulos M61 a M65 contiguos, preferentemente transversalmente a la longitud L01 de la tira de iluminación 01. Los mó-

dulos M61 a M65 individuales del dispositivo de iluminación 06 pueden estar conformados iguales en su funcionamiento. De este modo, por ejemplo, una longitud de línea correspondiente a la anchura B03 del material 03 que se ha de iluminar del dispositivo de iluminación 06 formado por varios módulos M61 a M65 alineados uno junto a otro se puede activar por medio de una conexión de las fuentes de luz 07 de los módulos M61 a M65 correspondientes dispuestas en forma de línea, o se puede activar una longitud de línea correspondiente a la longitud L01 de la tira de iluminación 01 del dispositivo de iluminación 06 formado por varios módulos M61 a M65 alineados uno junto al otro por medio de una conexión de fuentes de luz 07 dispuestas en forma de líneas de los módulos M61 a M65 correspondientes. También se pueden activar las fuentes de luz 07 de módulos M61 a M65 escogidos individualmente independientemente de las fuentes de luz 07 de otros M61 a M65.

La Fig. 3 muestra en una representación sólo bidimensional una única fuente de luz 07 del dispositivo de iluminación 06. La fuente de luz 07 emite su luz en un ángulo espacial ω , fijando el ángulo espacial ω una superficie AK recortada de una esfera, es decir, una superficie esférica AK, hasta el tamaño de una semiesfera.

La Fig. 4 muestra varias, por ejemplo cuatro, fuentes de luz 07 de las mostradas en la Fig. 3 dispuestas en forma de línea una junto a otra sobre una platina 21 común. Preferentemente, la fuente de corriente 22 perteneciente a las fuentes de luz 07 correspondientes está dispuesta sobre la misma platina 21. La fuente de corriente 22 está conformada preferentemente como una fuente de corriente constante 22, en particular como una fuente de corriente constante 22 controlable.

A un sistema óptico, que preferentemente es una parte constituyente de un sistema de inspección dispuesto dentro o junto a una máquina impresora, o a una máquina que procesa un resultado de impresión, y que se usa para evaluar la calidad de un resultado de impresión producido con la máquina impresora, pertenece, además del dispositivo de iluminación 06 - tal y como se puede desprender de la Fig. 2 - al menos también un dispositivo de captación 08 con al menos un detector 09 dispuesto a una distancia A09 de la superficie 02 del material 03, captando el detector 09 la luz reemitida por la superficie 02 del material 03. El dispositivo de captación 08 está conformado, por ejemplo, como una cámara 08, preferentemente como una cámara de líneas 08, en particular como una cámara de líneas de colores 08. También el dispositivo de captación 08 presenta preferentemente varios detectores 09 dispuestos uno junto a otro en forma de línea, estando dispuestos los detectores 09 dispuestos en forma de línea preferentemente paralelos a la longitud L01 de la tira de iluminación 01 y/o paralelos a la anchura B03 del material 03. Una distancia existente entre líneas de detectores 09 dispuestos en forma de línea está rectificadas preferentemente respecto a la dirección de movimiento 04 del material 03, es decir, las líneas dispuestas una a continuación de otra en la dirección de movimiento 04 del material 03 de detectores 09 están dispuestas preferentemente de manera ortogonal a la dirección de movimiento 04 del material 03. El detector 09 del dispositivo de captación 08 puede estar conformado, por ejemplo, como un conjunto de CCD 09, o como un grupo de fotodiodos 09. El detector 09 del dispositivo de captación 08 con-

vierte la luz reemitida captada en una señal eléctrica, y suministra la señal eléctrica para su evaluación a un dispositivo de procesamiento de imágenes 24 conectado con el dispositivo de captación 08.

La Fig. 5 muestra que en el sistema óptico, a las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 está asignado al menos un primer espejo 11 con al menos una superficie activa 12 orientada a lo largo de la longitud L01 y/o a lo largo de la anchura B01 de la tira de iluminación 01, limitando la superficie activa 12 del primer espejo 11 la luz emitida en el ángulo espacial ω de al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 a una primera superficie de envoltura AH1 pequeña como la superficie esférica AK que pertenece al ángulo espacio ω . La superficie activa 12 del primer espejo 11 puede estar conformada de modo plano o cóncavo. En este caso, la al menos una superficie activa 12 orientada a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01 del primer espejo 11 puede limitar la luz emitida en el ángulo espacial ω de al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 con más intensidad que una segunda superficie de envoltura AH2 menor que la al menos una superficie activa 12 orientada a lo largo de la anchura B01 de la tira de iluminación 01 de este primer espejo 11, tal y como muestra la Fig. 6 en comparación con la concentración de rayos según la Fig. 5. Preferentemente, al menos una fuente de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 presenta un primer espejo 11 con al menos dos superficies activas 12 simétricas respecto al rayo central 13 emitido por la fuente de luz 07.

Para el desvío de la radiación emitida por al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 en una región 14 central que rodea el rayo central 13, tal y como se representa en las Fig. 7 y 8, puede estar dispuesto, por ejemplo, un segundo espejo 16, en el que su al menos una superficie activa 17 está dispuesta en la región 14 central que rodea la trayectoria de rayos del rayo central 13 dentro del ángulo espacial ω de la luz emitida por la fuente de luz 07, desviando la superficie activa 17 del segundo espejo 16 la luz emitida por al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 contra al menos una superficie activa 12 orientada longitudinalmente respecto a la longitud L01 y/o a la anchura B01 de la tira de iluminación 01 del primer espejo 11. En este caso, la radiación emitida por la fuente de luz 07 se puede concentrar a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01 con mayor intensidad que la radiación a lo largo de su anchura B01. También la superficie activa 17 del segundo espejo 16 puede estar conformada de modo plano o cóncavo. La radiación que se ha de asignar a la región 14 central, emitida por las fuentes de luz correspondientes 07, está indicada en las Fig. 7 a 10, respectivamente, con líneas de flecha continuas, mientras que la radiación emitida de forma periférica por las fuentes de luz 07 en su ángulo espacial ω correspondiente está indicada con líneas de flecha a trazos.

Alternativamente, igualmente, para la desviación de la radiación emitida por al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 en una región 14 central que rodea el rayo central 13 según las Fig. 9 y 10, puede estar prevista al menos una lente 18, en particular una lente 18 biconvexa, en la región 14 central que rodea la trayectoria de los rayos del rayo central 13 en el interior del ángulo espacial ω de

la luz emitida por al menos una de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06, habiendo entre la fuente de luz 07 y un centro Z18 de la lente 18 una distancia A18, siendo la distancia A18 preferentemente menor que la mitad de la distancia A07 entre la fuente de luz 07 y la superficie 02 del material 03. En este caso, la lente 18 no puede estar conformada con simetría de rotación, para concentrar la radiación emitida por la fuente de luz 07 preferentemente a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01 con más intensidad que a lo largo de su anchura B01.

La Fig. 11 muestra que las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 están dispuestas preferentemente de tal manera que el ángulo espacial ω correspondiente, o al menos las superficies de envoltura AH1, AH2 de la luz emitida por al menos dos fuentes de luz 07 contiguas del dispositivo de iluminación se solapan en una región parcial 19 que ilumina la tira de iluminación 01. Este solape también está previsto, en particular, cuando las fuentes de luz contiguas 07 implicadas están dispuestas en dos módulos M61 a M65. A partir de la Fig. 11 se puede ver también que en cada única fuente de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 puede estar previsto un primer espejo 11 con al menos una superficie activa 12, al menos con sus superficies activas 12 simétricas entre ellas, al menos a lo largo de la anchura B01 de la tira de iluminación 01.

Adicionalmente, el dispositivo de iluminación 06 puede presentar en un lado opuesto a la superficie 02 del material 03, es decir, en un lado de salida de la luz del dispositivo de iluminación 06, un cuerpo de difusión 38, es decir, un cuerpo que difunde la luz, por ejemplo una lámina lenticular o de prisma, distribuyendo el cuerpo de difusión 38 la luz irradiada por las fuentes de luz 07 en la superficie 02 del material 03 preferentemente o al menos predominantemente a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01. En una realización preferida, el cuerpo de difusión 38 y al menos uno de los espejos 11; 16 del dispositivo de iluminación 06 están conformados en un componente único, designado como módulo reflector 39, en el que preferentemente un grupo de por ejemplo de cinco a diez fuentes de luz 07 dispuestas en forma de línea una junto a otra radian su luz, respectivamente, en un módulo reflector 39 dispuesto a lo largo de esta fila de fuentes de luz 07. Para esta finalidad, las fuentes de luz 07 están dispuestas en la parte diametralmente opuesta al lado de salida de luz del módulo reflector 39, y allí están introducidas incluso en el módulo reflector 39. El módulo reflector 39 es un componente fabricado, por ejemplo, por medio de la técnica de moldeado por inyección, a partir de plástico preferentemente transparente. El módulo reflector 39, según esto, está conformado preferentemente como una pieza preformada, en particular maciza, en la que el cuerpo de difusión 38 y al menos uno de los espejos 11; 16 están conformados conjuntamente, y en concreto de tal manera que en la pieza preformada ninguna superficie límite relevante separa el cuerpo de difusión 38 del al menos un espejo 11; 16. La Fig. 17 muestra en una vista en perspectiva, a modo de ejemplo, un módulo reflector 39 con un cuerpo de difusión 38 conformado integrado preferentemente en la superficie de salida de luz, en donde el cuerpo de difusión 38 está conformado en la superficie de salida de luz del módulo reflector 39, por ejemplo como una estructura de acanaladura, es decir, en la pieza preformada, por

ejemplo, estando dispuesto el módulo reflector 39 en el dispositivo de iluminación 06 de tal manera que las acanaladuras que discurren paralelas están orientadas preferentemente igualmente con la dirección de movimiento 04 del material 03. También la disposición de los espejos 11; 16 y/o las lentes 18 pueden estar conformadas de modo integral en el módulo reflector 39. Debido a ello, el módulo reflector 39 está conformado preferentemente con una hendidura que se extiende en la dirección longitudinal del dispositivo de iluminación 06. El módulo reflector 39 está construido, preferentemente, a partir de varios segmentos puestos en fila uno junto a otro, conformado cada segmento la trayectoria de rayos de luz alimentada por una de las fuentes de luz 07 en el módulo reflector 39. El módulo reflector 39 está montado preferentemente en una platina 21 que lleva las fuentes de luz 07 o sobre el soporte 27, por ejemplo, con elementos de montaje 41 conformados junto al módulo reflector 39. A cada uno de los módulos M61 a M65 dispuestos a lo largo de la anchura B01 de la tira de iluminación 01 está asignado, respectivamente, al menos un módulo reflector 39.

El cuerpo de difusión 38 del dispositivo de iluminación 06 actúa con ello de la misma manera que la disposición de los espejos 1; 16 y/o de las lentes 18 por lo que se refiere a la distribución de la luz emitida por las fuentes de luz 07 de modo que realiza una conformación y una homogeneización. En particular, el cuerpo de difusión 38 contribuye a una iluminación difusa y sin sombras de la tira de iluminación 01 incluso sobre una superficie 02 del material 03 provista de una estructura muy fina, en la que la tira de iluminación 01, a pesar de la distancia A07 que presentan las fuentes de luz 07, respectivamente, respecto a la superficie 02 del material 03, se conforma al mismo tiempo como una banda de iluminación muy luminosa. La disposición de los espejos 11; 16 y/o de las lentes 18, así como, en particular, de los cuerpos de difusión 38, contribuyen a que a partir del dispositivo de iluminación 06 salga luz en una distribución de luz homogénea, y con ello incluso sobre una superficie 02 especular del material 03, por ejemplo sobre una laca reflectante, una adhesión en frío, un hilo de ventana, un parche o similar, no se conforma una estructura interior del dispositivo de iluminación 06, es decir, la disposición de sus fuentes de luz 07 individuales, y como consecuencia de ello, tampoco se puede ver en una observación bajo el ángulo de reflexión correspondiente.

La Fig. 12 muestra una vista del sistema óptico, en la que la observación se realiza desde un plano que está perpendicular a la dirección de movimiento 04 del material 03. El dispositivo de iluminación 06 y la tira de iluminación 01 iluminada sobre la superficie 02 del material 03 están dispuestas paralelas entre ellas a una distancia A07, si bien una extensión del dispositivo de iluminación 06, es decir, su longitud B06, puede ser mayor que la longitud L01 de la tira de iluminación 01 o que la anchura B03 del material 03. El dispositivo de iluminación 06 está dividido en varios módulos M61 a M65, es decir, en este ejemplo en cinco módulos M61 a M65 dispuestos en forma de línea uno junto a otro, en el que las fuentes de luz 07 dispuestas en cada módulo M61 a M65, respectivamente, emiten hacia la tira de iluminación 01. La luz reemitida por la tira de iluminación 01 es captada por el detector 09 del dispositivo de captación 08 dispuesto a una dis-

tancia A09 de la superficie 02 del material 03 dentro de un ángulo de captación α espacial que se abre a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01, midiéndose el ángulo de captación α en este ejemplo de tal manera que éste capta la luz reemitida por la tira de iluminación 01 a lo largo de toda la longitud L01 de la tira de iluminación 01. El ángulo de captación α conforma en la superficie 02 del material 03 una superficie de la sección transversal de tal manera que el ángulo de captación α capta al menos una parte de la superficie de la sección transversal que se extiende a lo largo de la anchura B01 de la tira de iluminación 01 del haz de rayos de luz emitido por el dispositivo de iluminación 06. La superficie de la sección transversal captada por el ángulo de captación α es preferentemente al menos tan grande como la superficie fijada en la superficie 02 del material 03 por medio de la longitud L01 y la anchura B01 de la tira de iluminación 01. En la dirección de movimiento 04 del material 03, el dispositivo de iluminación 06 y el dispositivo de captación 08 están dispuestos distanciados entre ellos preferentemente de tal manera que la luz emitida por las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 hacia la superficie 02 del material 03 se reemite desde la superficie 02 del material 03 al detector 09 del dispositivo de captación 08 de modo correspondiente a la ley de que "el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión". El "ángulo de reflexión" que se espera a partir del "ángulo de incidencia"; es decir, el ángulo de reflexión, sin embargo, dependiendo de la constitución de la superficie 02 del material 03, en particular dependiendo de su estructura, en particular microestructuras, también puede diferir de una condición ideal que parta de una superficie totalmente especular.

La calidad de una imagen tomada con el dispositivo de captación 08 por medio de la captación de la luz reemitida por la tira de iluminación 01 depende de un modo significativo de que las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 emitan luz de una intensidad luminosa constante. Esto es así ya que las oscilaciones en la intensidad de la luz de la luz emitida por las fuentes de luz 07 llevan en el dispositivo de captación 08, por lo que se refiere a la señal suministrada al dispositivo de procesamiento de imágenes 24 al mismo resultado que las modificaciones en la constitución de la superficie 02 del material 03 irradiado, de manera que en el dispositivo de procesamiento de imágenes 24 no se pueden diferenciar las causas de una modificación de la señal. Bajo estas condiciones no se pueden obtener a partir de una evaluación de la imagen realizada en el dispositivo de procesamiento de imágenes 24 afirmaciones fiables sobre la constitución de la superficie 02 del material 03 irradiado.

Aquí proporcionan ayuda las medidas que mantienen constante la intensidad luminosa de la luz emitida por las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06. Las fuentes de luz 07 usadas en el dispositivo de iluminación 06 están conformadas preferentemente como diodos luminosos 07 muy luminosos o como diodos láser 07, cuya intensidad luminosa es independiente de la temperatura. A continuación, para la consecución de una intensidad luminosa constante se describen medidas para la estabilización de la temperatura de las fuentes de luz 07 dispuestas sobre el soporte 21. La ventaja de la solución propuesta reside en el hecho de que la carga térmica de las fuentes

de luz 07 se extrae directamente en el lugar donde se origina, gracias a lo cual se pueden conseguir tiempos de regulación muy cortos.

Las fuentes de luz 07 están dispuestas preferentemente en una platina 21 que se puede equipar con otros componentes electrónicos y que se puede equipar con circuitos impresos. El semiconductor de los diodos luminosos 07 o diodos láser 07 está, preferentemente, en contacto directo con la platina 21, que, por ejemplo, está conformada como MCPCB (placa de circuito impreso con núcleo metálico) o como una platina 21 con un núcleo de aluminio, y que en su lado de montaje 32 que lleva los diodos luminosos 07 o los diodos láser 07, para la conformación de una resistencia de transmisión de calor lo menor posible sólo presente una poyo muy delgado en su capa inferior conductora del calor.

La Fig. 13 muestra una platina 21 con varias fuentes de luz 07 dispuestas en forma de línea sobre ella, en la que la platina 21, por su lado, está dispuesta sobre un soporte 27, presentando el soporte 27 preferentemente en su interior, preferentemente por debajo de la disposición en forma de línea de las fuentes de luz 07 al menos un canal 28, en el que fluye un medio de refrigeración líquido o gaseoso, por ejemplo agua o aire, a través del canal 28. Preferentemente en la parte frontal en el soporte 27 está prevista para el suministro y la retirada del medio de refrigeración una abertura 29 unida con un tubo de alimentación y una abertura 31 unida con un reflujo, en la que el medio de refrigeración fluye a través del soporte 27, por ejemplo en línea recta. La Fig. 14 muestra un soporte 27 a través del que fluye el medio de refrigeración en dos direcciones opuestas entre ellas, gracias a lo cual se consigue en el soporte 27 un perfil de temperatura equilibrado a lo largo de la disposición en forma de líneas de las fuentes de luz 07. Para ello, el canal 28 puede estar desviado en un extremo del soporte 27 180°.

Un dispositivo de regulación no representado puede mantener constante la temperatura del medio de refrigeración en el tubo de alimentación y el caudal que fluye a través del canal 28. Alternativamente, el dispositivo de regulación también puede mantener constante una diferencia entre la temperatura del medio en el tubo de alimentación y la temperatura del medio de refrigeración en el reflujo. En este caso tiene menos importancia la temperatura absoluta del medio de refrigeración, sino por el contrario, que no se sobrepase una temperatura máxima permitida para las fuentes de luz 07, que se deriva de las resistencias de transferencia de calor de las sustancias implicadas, lo que se evita por parte del dispositivo de regulación por medio de una supervisión de la temperatura y una acción de regulación que reacciones sobre esto. Cuando no está disponible un medio de regulación regulable en su temperatura o en su caudal de flujo, entonces la refrigeración de las fuentes de luz 07 también se puede llevar a cabo a través de un aparato de refrigeración externo no unido con la platina 21 (no representado).

Una alternativa para el uso de un medio de refrigeración que fluya se muestra en la Fig. 15. La platina 21 equipada con fuentes de luz 07 está dispuesta sobre un soporte 27, estando dispuesto el soporte 27, por su lado, sobre al menos un elemento de Peltier 33, preferentemente, sin embargo, sobre varios elementos de Peltier 33, estando unidos los elementos de Peltier

33, respectivamente, con un cuerpo de refrigeración 34 separado térmicamente del soporte 27. Una medición de temperatura necesaria para la regulación del al menos un elemento de Peltier 33 por medio de un dispositivo de regulación electrónica no representado se lleva a cabo directamente en el soporte 27 por medio de un sensor de temperatura 36 dispuesto en éste. En caso de una temperatura de contorno con oscilaciones, oscila entonces también la temperatura del cuerpo de refrigeración 34, pero no la temperatura de las fuentes de luz 07 dispuestas sobre la platina 21. El dispositivo de regulación electrónico puede estar integrado en el dispositivo de control 23 unido con el dispositivo de iluminación 06.

Puesto que el movimiento del material 03 movido en una máquina impresora o en una máquina que procesa un resultado de impresión se realiza con una velocidad de varios metros por segundo, por ejemplo de 3 m/s o más, en la que, por ejemplo, en una máquina de impresión sobre pliegos se imprimen 15.000 o incluso más pliegos 03 por hora, y son transportados a través de la máquina impresora, el sistema óptico se ha de diseñar de tal manera que sea posible una toma de imágenes útiles por parte del material 03 movido. En este caso hay que tener en cuenta que en el caso de un dispositivo de captación 08 conformado como una cámara de líneas 08, la cantidad captada de la luz reemitida por la superficie 02 del material 03 movido se modifica dependiendo de la velocidad del material 03 movido. Debido a ello se modifica también la luminosidad de la captación de la imagen. En caso de mayores variaciones de la velocidad, tal y como se pueden producir, por ejemplo, habitualmente, en las máquinas mencionadas, la captación de imágenes puede hacerse inservible.

En lugar de sincronizar la captación de imágenes del dispositivo de captación 08, por ejemplo de la cámara de líneas 08, con un codificador con la velocidad del material 03 movido, se sugiere sincronizar un tiempo de funcionamiento 13 de una única fuente de luz 07 o de un grupo de fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06, que preferentemente son controladas por una fuente de corriente 22 controlada por un dispositivo de control 23, en particular una fuente de corriente constante 22, con un disparo, es decir, una duración de exposición t1 de la cámara de líneas 08, de manera que la superficie 02 del material 03 movido se ilumine independientemente de la velocidad del material 03 movido siempre con la cantidad de luz constante. Gracias a ello resulta una luminosidad constante para la imagen tomada por el dispositivo de captación 08, por ejemplo la cámara de líneas 08, a lo largo de un intervalo amplio de la velocidad del material 03 movido, ya que el dispositivo de control 23 dimensiona el tiempo de funcionamiento t3 de una única fuente de luz 07 o de un grupo de fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06 en todo momento menor que la duración de exposición t1 de la cámara de líneas 08.

Preferentemente - tal y como ya se ha descrito - en el dispositivo de iluminación 06 están previstos varios grupos de fuentes de luz 07, a cada uno de los cuales está asignada, preferentemente, al menos una fuente de corriente 22, en particular una fuente de corriente constante 22. Los tiempos de conexión t3 de las fuentes de luz 07 son controlados por el dispositivo de control 23 unido con el dispositivo de iluminación 06, por ejemplo por grupos o también indi-

vidualmente independientemente entre ellos por parte de las fuentes de corriente 22 correspondientes, de manera que a lo largo de la longitud de las fuentes de luz 07 dispuestas preferentemente en forma de líneas del dispositivo de iluminación 06 se puede ajustar un perfil de cantidad de luz. El ajuste de un perfil de cantidad de luz, preferentemente a lo largo de la longitud L01 de la tira de iluminación 01 tiene la ventaja de que se pueden compensar pérdidas de transmisión por medio de una óptica no representada del dispositivo de captación 08, por ejemplo de la cámara de líneas 08.

Adicionalmente puede estar previsto que un sensor de luz 37 unido, por ejemplo, con el dispositivo de control 23, mida la cantidad de luz irradiada de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06, para, a partir de la señal de medición del sensor de luz 37 adaptar el tiempo de funcionamiento 13 de las fuentes de luz 07 controladas por las fuentes de corriente 22 con el dispositivo de control 23, por ejemplo, a un comportamiento de degradación de las fuentes de luz 07, y compensar con el control de las fuentes de luz 07, por ejemplo, una radiación que vaya a menos con su envejecimiento en su cantidad de luz. El dispositivo de control 23 también puede adaptar el tiempo de funcionamiento t3 de las fuentes de luz 07, por ejemplo a diferentes características ópticas del material 03 que se ha de iluminar, en particular de modo automático.

La Fig. 16 muestra la respuesta en función del tiempo del dispositivo de captación 08, por ejemplo de la cámara de líneas 08, y la de las fuentes de luz 07 del dispositivo de iluminación 06. La cámara de líneas 08 se enciende según la primera evolución de tiempo superior, en un determinado instante, de manera que en este instante comienza la duración de exposición t1 de la cámara de líneas 08. Después de que haya expirado la duración de exposición t1 sigue inmediatamente un tiempo t2 que depende de la velocidad del material 03 movido entre dos líneas de la imagen de la cámara de líneas 08 contiguas, consecutivas en la dirección de movimiento 04 del material 03. Al menos un fuente de luz 07 disparada dependiendo del control de la cámara de líneas 07 se controla según la segunda evolución temporal central en la Fig. 16 por parte de la fuente de corriente 22 controlada por el dispositivo de control 23 al mismo tiempo con la duración de exposición t1 de la cámara de líneas 08, en la que, después de un tiempo de retardo t4 para el encendido de la fuente de luz 07, es decir, después de un tiempo condicionado físicamente hasta el comienzo de su emisión de luz, esta fuente de luz 07, entonces, permanece encendida durante el tiempo de funcionamiento t3, dimensionándose el tiempo de funcionamiento t3, preferentemente también una suma compuesta por el tiempo de retardo t4 y el tiempo de funcionamiento t3, menor que la duración de exposición t1 de la cámara de líneas 08. La respuesta en función del tiempo para la cámara de líneas 08 y las fuentes de luz 07 se repite de manera periódica en la correlación fija descrita anteriormente. Sólo a modo de comparación con la fuente de luz 07 disparada en su tiempo de funcionamiento t3, en la tercera evolución temporal inferior de la Fig. 16 está representada la respuesta en función del tiempo del tiempo de funcionamiento t5 para una fuente de luz constante.

Lista de símbolos de referencia

	01	Producto, tira de iluminación
	02	Superficie
5	03	Material, pliego, banda de material, material impreso, título, billete
	04	Dirección de movimiento
	05	-
10	06	Dispositivo de iluminación
	07	Fuente de luz, diodo luminoso, diodo láser
	08	Dispositivo de captación, cámara, cámara de líneas, cámara de líneas de colores
15	09	Detector, conjunto de CCD, fotodiodo
	10	-
	11	Espejo, primero
	12	Superficie activa
	13	Rayo central
	14	Región central
25	15	-
	16	Espejo, segundo
	17	Superficie activa
30	18	Lente
	19	Región parcial
	20	-
	21	Platina
35	22	Fuente de corriente, fuente de corriente constante
	23	Dispositivo de control
	24	Dispositivo de procesamiento de imágenes
40	25	-
	26	Junta de separación
	27	Soporte
45	28	Canal
	29	Abertura
	30	-
50	31	Abertura
	32	Lado de montaje
	33	Elemento Peltier
55	34	Cuerpo de refrigeración
	35	-
	36	Sensor de temperatura
	37	Sensor de luz
60	38	Cuerpo de difusión
	39	Módulo reflector
	40	-
65	41	Elemento de montaje
	A07	Distancia

A09 Distancia		M62 Módulo
A18 Distancia		M63 Módulo
B01 Anchura		M64 Módulo
B03 Anchura	5	M65 Módulo
B06 Longitud		t1 duración de exposición
L01 Longitud		t2 tiempo
Z18 Centro	10	t3 tiempo de funcionamiento
AH1 Superficie de envoltura, primera		t4 tiempo de retardo
AH2 Superficie de envoltura, segunda		t5 tiempo de funcionamiento
AK Superficie, superficie esférica	15	α ángulo de captación
M61 Módulo		ω ángulo espacial.
	20	
	25	
	30	
	35	
	40	
	45	
	50	
	55	
	60	
	65	

REIVINDICACIONES

1. Sistema óptico para la generación de un producto (01) iluminado sobre una superficie (02) de un material (03) movido en relación al producto (01), en el que un dispositivo de iluminación (06) con varias fuentes de luz (07) operadas de modo pulsado por un dispositivo de control (23) emite luz para la generación del producto (01), en el que un dispositivo de captación (08) capta luz emitida por las fuentes de luz (07) del dispositivo de iluminación (06), en el que el dispositivo de control (23) controla una única fuente de luz (07) o un grupo de fuentes de luz (07), en el que un tiempo de funcionamiento (t3) de la al menos una fuente de luz (07) está sincronizado con una duración de exposición (t1) del dispositivo de captación (08), en el que el dispositivo de captación (08) presenta una respuesta periódica en función del tiempo compuesta por la duración de exposición (t1) y un tiempo (t2) que sigue directamente a continuación de la duración de exposición (t1), **caracterizado** porque el tiempo (t2) del dispositivo de captación (08) está ajustado dependiendo de una velocidad de transporte variable del material (03) movido, en el que la al menos una fuente de luz (07) del dispositivo de iluminación (06) presenta una respuesta en función del tiempo formada por el tiempo de funcionamiento (t3) y un tiempo de retardo (t4) que va justo antes al tiempo de funcionamiento (t3), en el que el dispositivo de control (23) ajusta una suma formada por el tiempo de retardo (t4) y el tiempo de funcionamiento (t3) de la fuente de luz (07) más corta que la duración de exposición (t1) del dispositivo de captación (08), en el que el tiempo de funcionamiento (t3) de la fuente de luz (07) está dispuesto dentro del espacio de tiempo de la duración de exposición (t1) del dispositivo de captación (08).

2. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de control (23) enciende la fuente de luz (07) de forma simultánea a la duración de exposición (t1) del dispositivo de captación (08).

3. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque a una única de las fuentes de luz (07) o a un grupo de fuentes de luz (07) está asignada una fuente de corriente (22) controlada por el dispositivo de control (23).

4. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de captación (08) está conformado como una cámara de líneas (08).

5. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el dispositivo de iluminación (06) están previstos varios grupos de fuentes de luz (07).

6. Sistema óptico según la reivindicación 5, **caracterizado** porque a varios grupos de fuentes de luz (07) está asignada, respectivamente, una fuente de corriente (22) controlada por el dispositivo de control (23).

7. Sistema óptico según la reivindicación 6, **ca-**

racterizado porque la fuente de corriente (22) está conformada como una fuente de corriente constante (22).

8. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de iluminación (06) genera sobre la superficie (02) del material (03) movido como producto (01) iluminado una tira de iluminación (01) con una longitud (L01) y una anchura (B01).

9. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las fuentes de luz (07) están dispuestas en forma de líneas en el dispositivo de iluminación (06), ajustándose por medio del control de las fuentes de luz (07) a lo largo de la longitud de su disposición en forma de líneas un perfil de cantidad de luz.

10. Sistema óptico según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el perfil de cantidad de luz está ajustado a lo largo de la longitud (L01) de la tira de iluminación (01).

11. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de control (23) ajusta el tiempo de funcionamiento (t3) de las fuentes de luz (07) a diferentes características ópticas del material (03) que se ha de iluminar.

12. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque un sensor de luz (37) unido con el dispositivo de control (23) mide la cantidad de luz irradiada de las fuentes de luz (07).

13. Sistema óptico según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el dispositivo de control (23), a partir de una señal de medición del sensor de luz (37) adapta el tiempo de funcionamiento (t3) de las fuentes de luz (07) a su comportamiento de degradación.

14. Sistema óptico según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el dispositivo de control (23), a partir de la señal de medición del sensor de luz (37) compensa una relajación condicionada por el tiempo de la cantidad de luz irradiada por las fuentes de luz (07).

15. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de captación (08) presenta varios detectores (09) dispuestos uno junto a otro en forma de líneas.

16. Sistema óptico según la reivindicación 15, **caracterizado** porque los detectores (09) dispuestos en forma de líneas están dispuestos paralelos a la longitud (L01) de la tira de iluminación (01) y/o paralelos a una anchura (B03) del material (03).

17. Sistema óptico según la reivindicación 15, **caracterizado** porque está rectificadas una distancia existente entre líneas de detectores (09) dispuestos en forma de líneas respecto a la dirección de movimiento (04) del material (03).

18. Sistema óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la al menos una fuente de luz (07) del dispositivo de iluminación (06) emite una cantidad de luz constante.

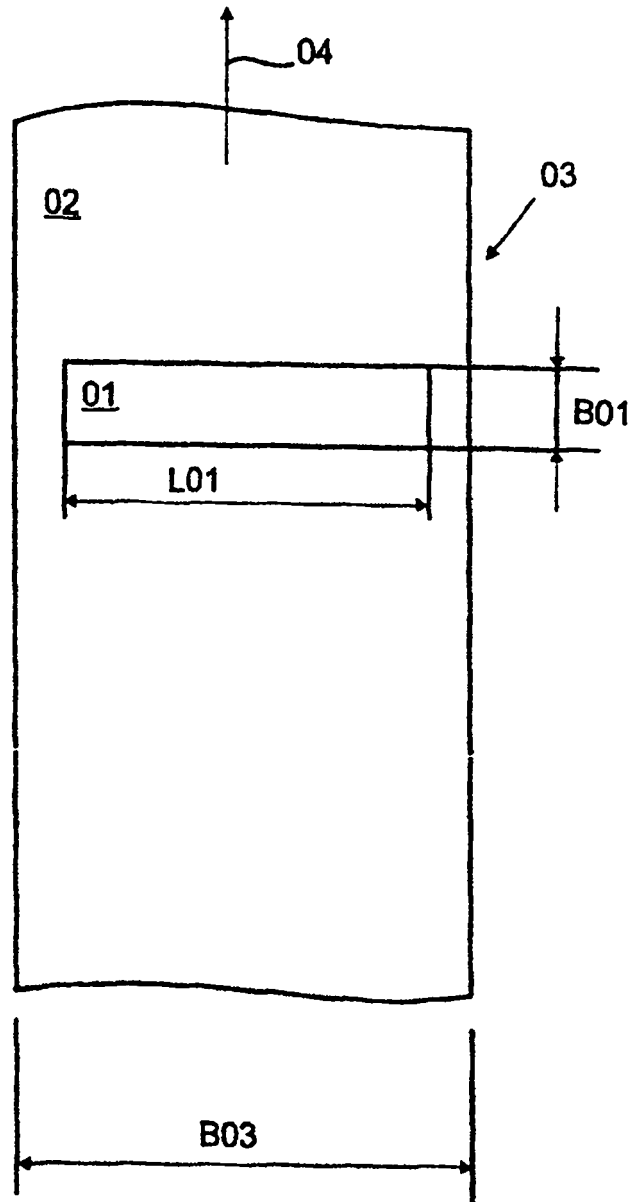


Fig. 1

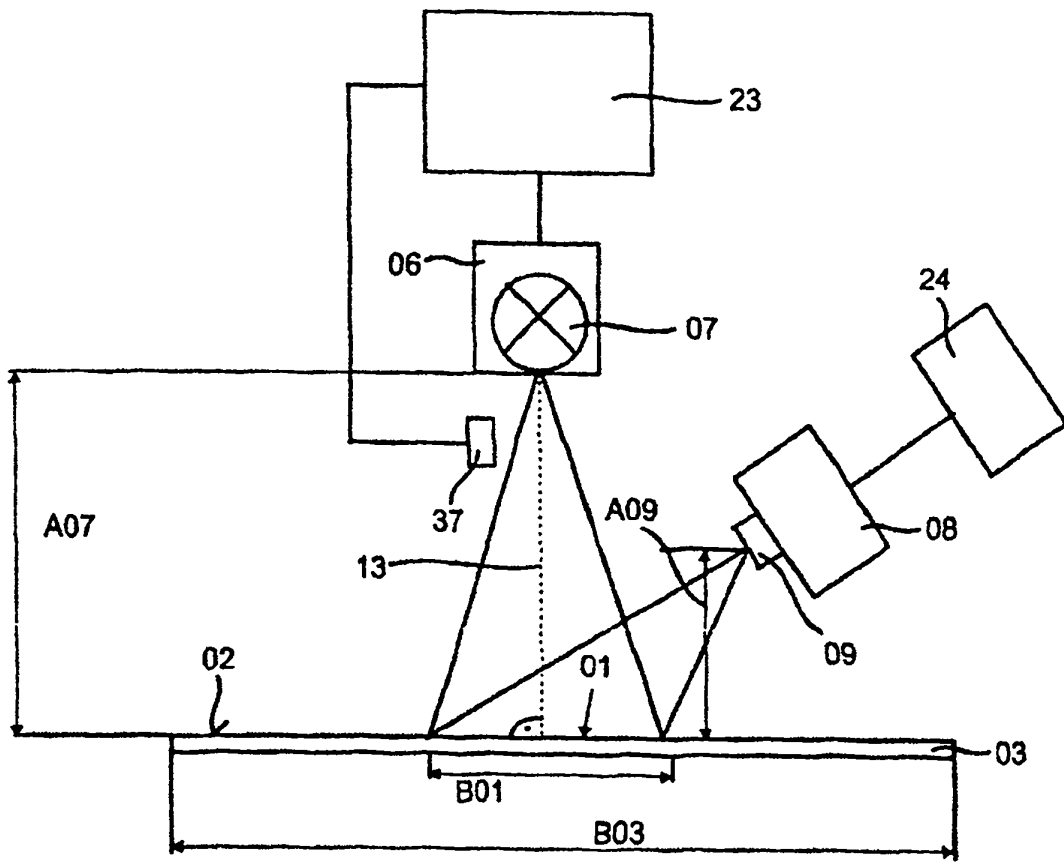
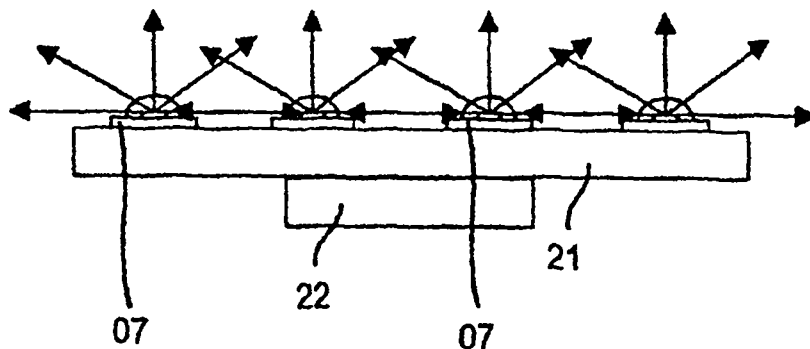
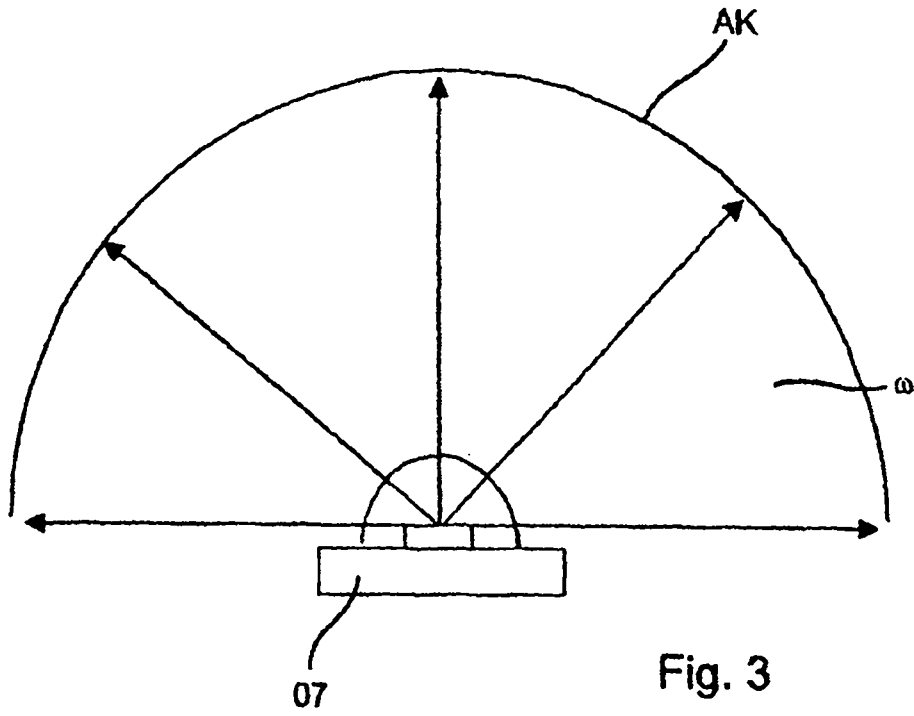


Fig. 2



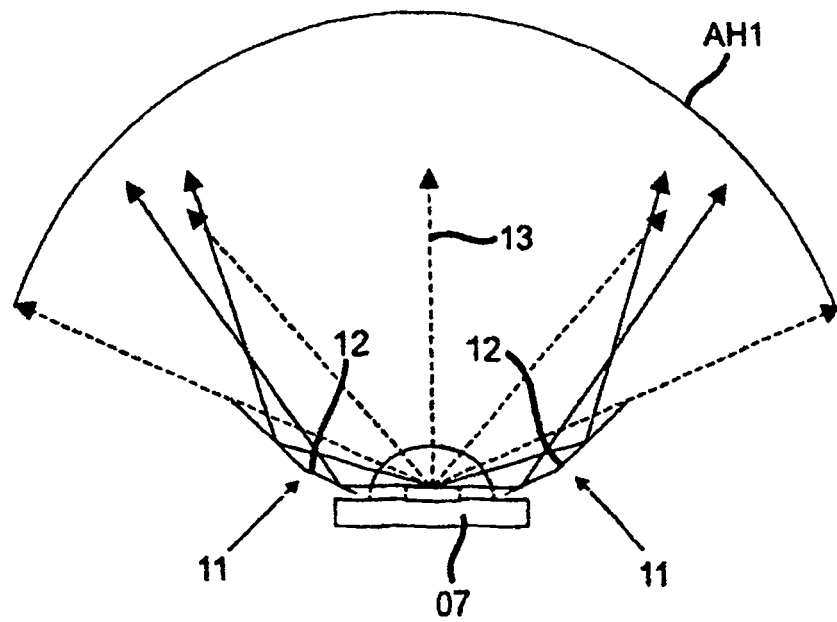


Fig. 5

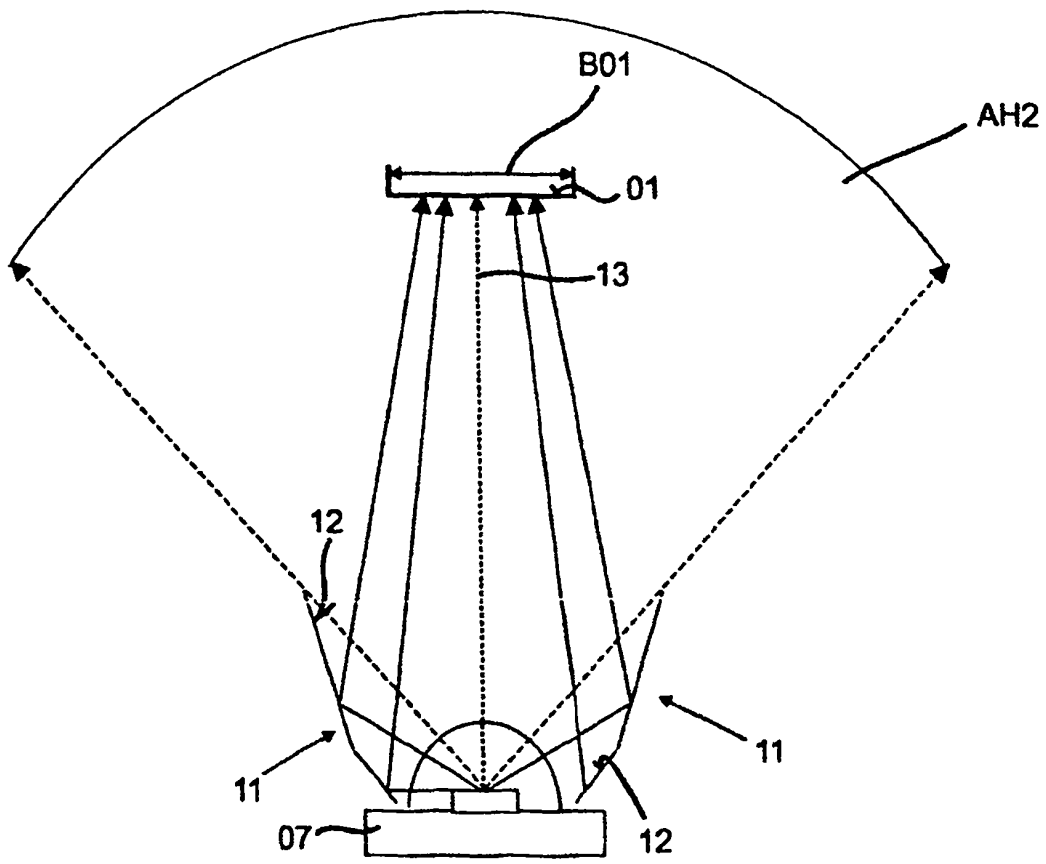


Fig. 6

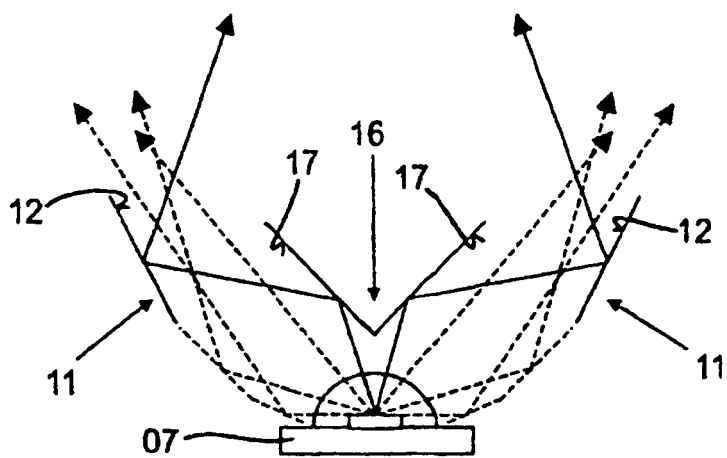


Fig. 7

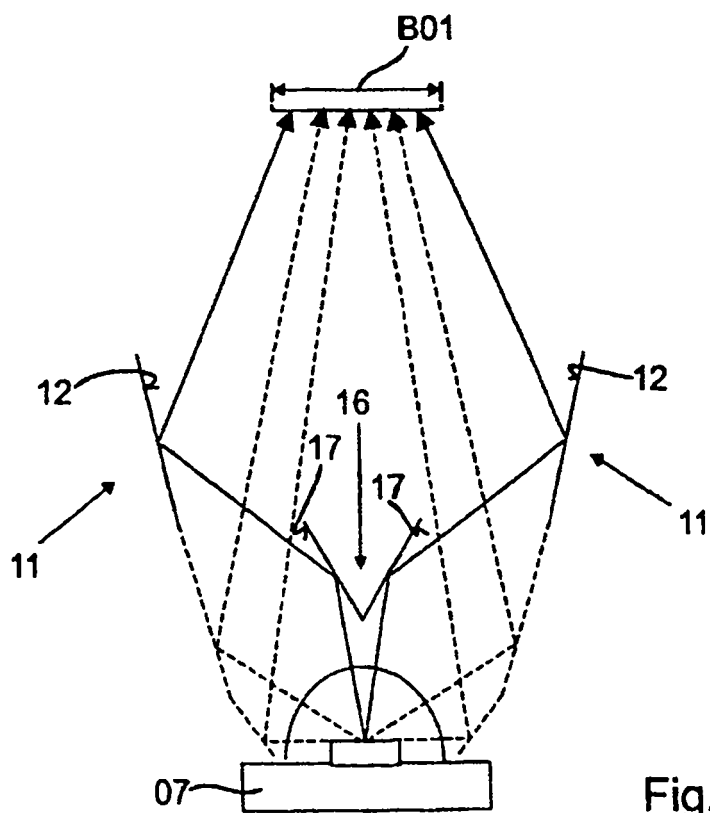
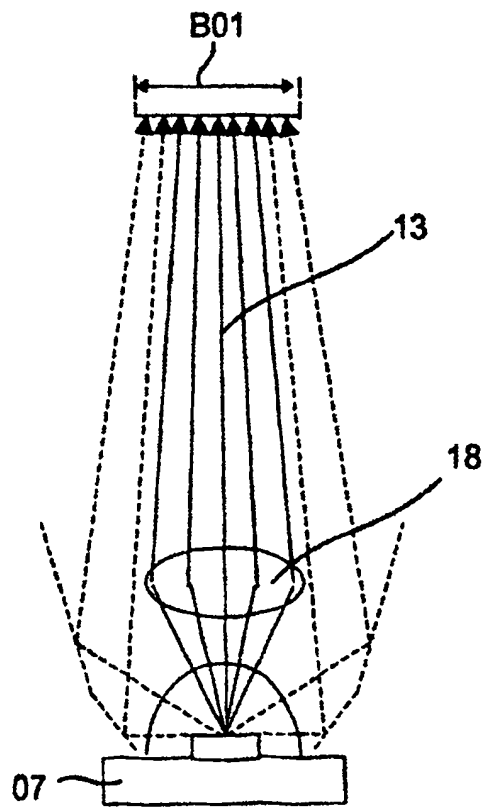
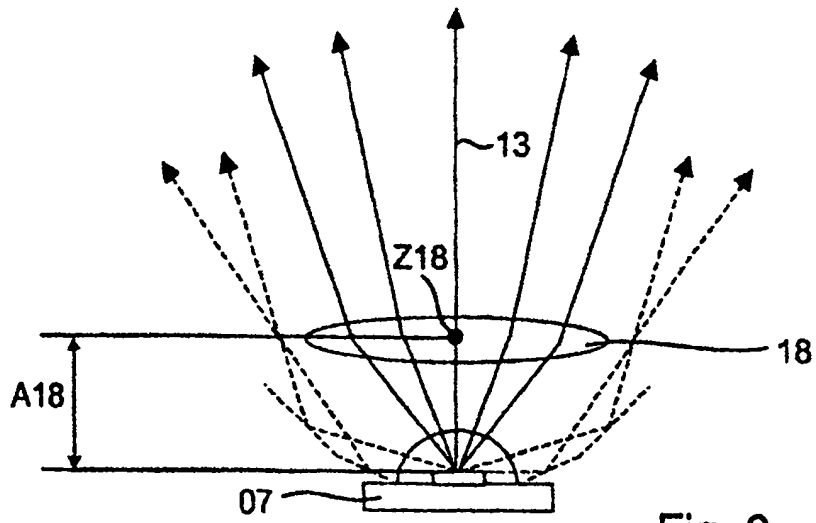


Fig. 8



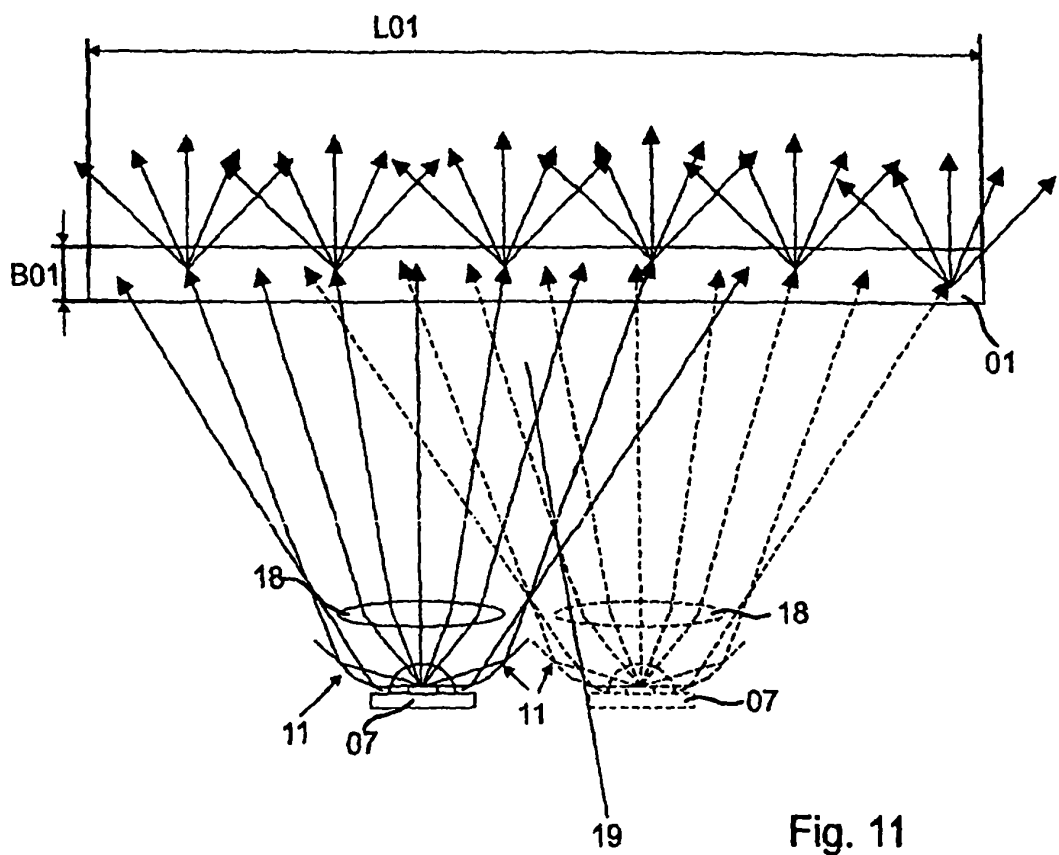


Fig. 11

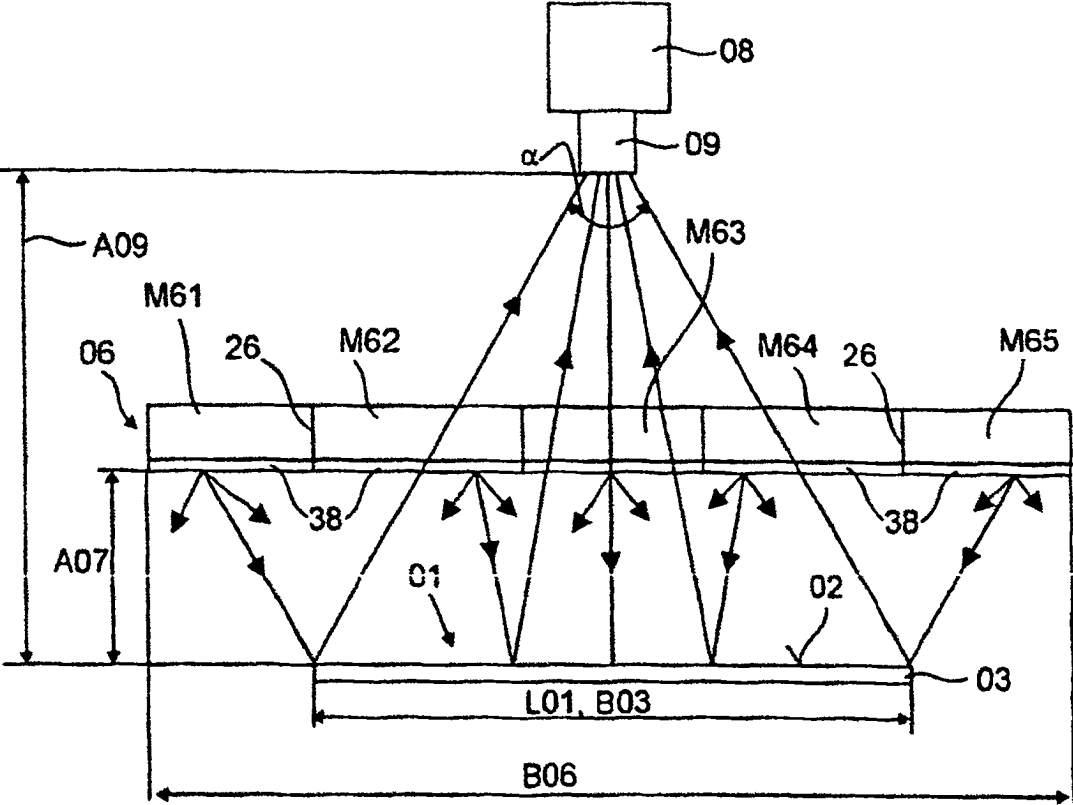


Fig. 12

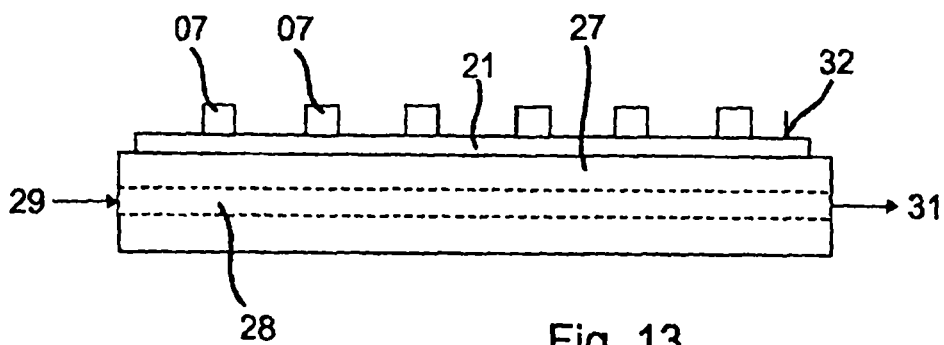


Fig. 13

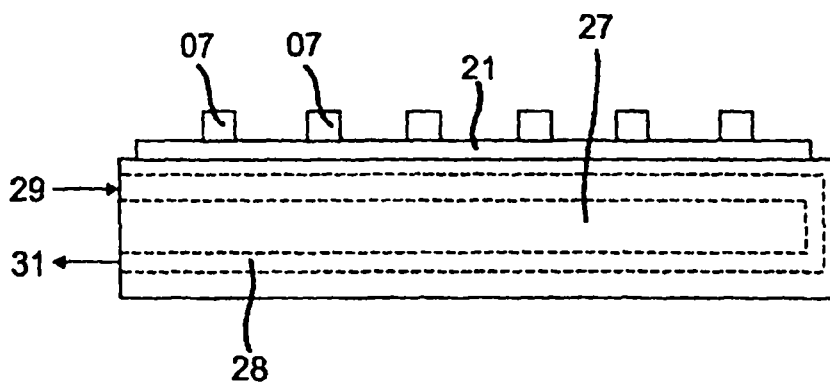


Fig. 14

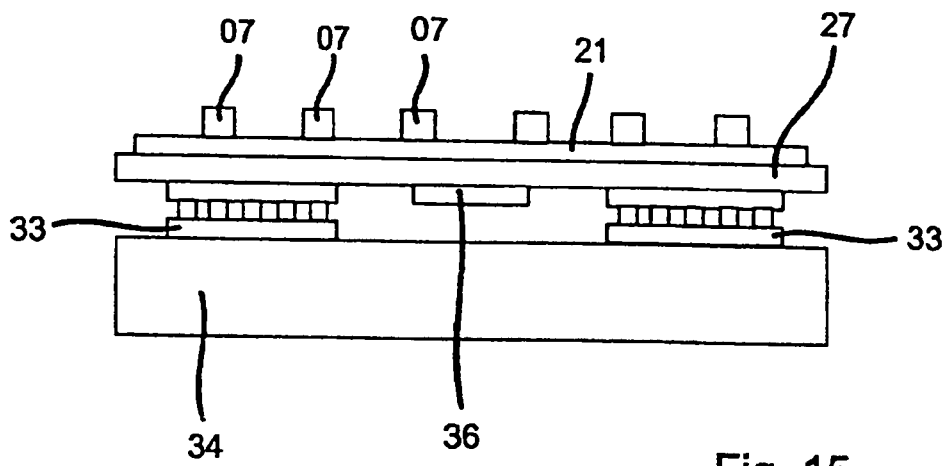


Fig. 15

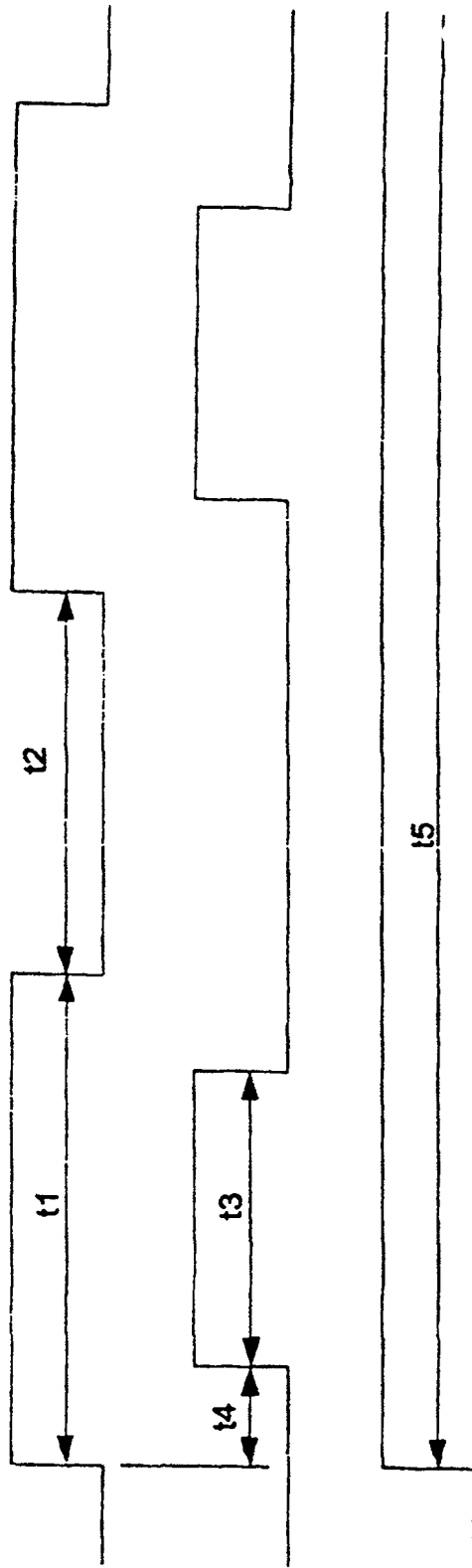


Fig. 16

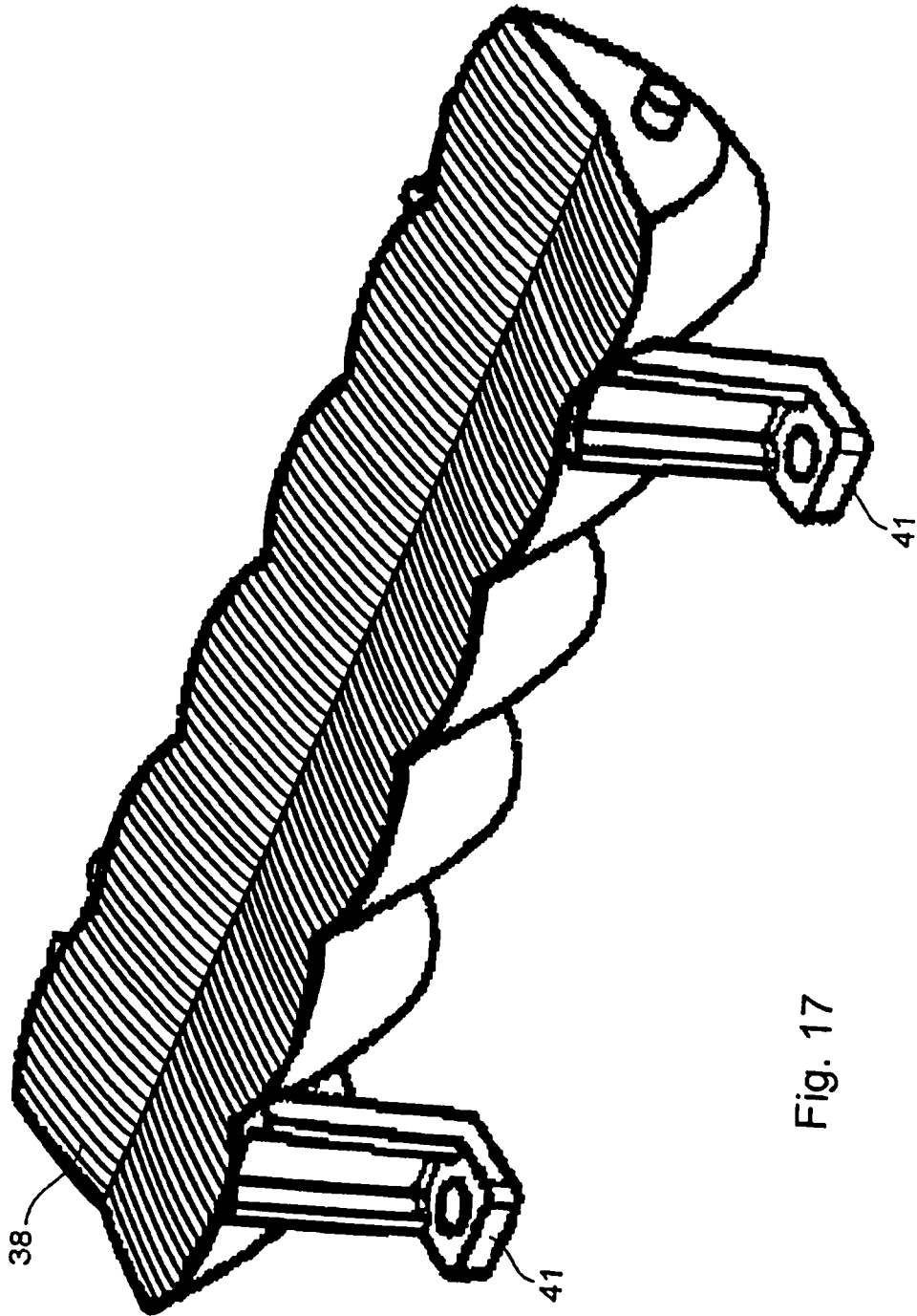


Fig. 17