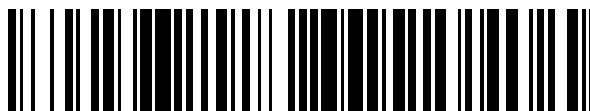


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 890**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2014.01)

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/04 (2014.01)

B65B 61/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011 E 11721531 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2576124**

54 Título: **Aparato para realizar perforaciones en un material de envasado y método para ajustar tal aparato**

30 Prioridad:

01.06.2010 EP 10164641

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

11.06.2014

73 Titular/es:

**PERFO KNOWLEDGY BV (100.0%)
Postbus 253
3230 AG Brielle, NL**

72 Inventor/es:

DE BRUIN, MARTIJN, WILLEM

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 466 890 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

Aparato para realizar perforaciones en un material de envasado y método para ajustar tal aparato

5 La invención se refiere a un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en particular, una película polimérica que comprende un transportador para transportar el material a lo largo de una trayectoria a través del aparato, por ejemplo, desde un carrete de suministro hasta un carrete receptor, un dispositivo láser, con punto de fuga ajustable y un detector en línea para medir uno o más parámetros de la perforaciones realizadas con el rayo, en particular, un detector óptico tal como una cámara (digital). La invención se refiere además a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10.

15 Tal como se explica en el documento US 7 083 837 B, la calidad y vida útil de muchos productos se mejora envolviéndolos en un envoltorio que modifica o controla la atmósfera que rodea el producto. La calidad incrementada y la vida útil más larga tienen como resultado productos más frescos para el consumidor, menos desperdicio de productos estropeados, mejor control del inventario y apreciables ahorros en general para la industria alimenticia tanto a nivel de venta al por menor como al por mayor. El objetivo del envasado de frutas y verduras frescas es usar envasado de atmósfera modificada y controlada (MAP/CAP) para preservar la calidad del producto reduciendo el ritmo de respiración aerobia y evitando los procesos anaerobios que conducen a cambios adversos en la textura, sabor y aroma, al igual que a una mayor preocupación por la salud pública. El documento US 7 083 837 B divulga un sistema de microperforación en el que un rayo láser estacionario realiza microperforaciones en un área diana de una película mientras la película se mueve.

25 El documento WO 02/12068 A se refiere a un método para envasar productos propensos a pudrirse, en el que se transporta un papel de plata sintético a través de un dispositivo perforador (láser), donde se realizan perforaciones en el papel de plata sintético, el papel de plata sintético perforado forma envases que tienen las dimensiones deseadas y estos envases se rellenan con los productos y se cierran. La superficie de perforación se establece controlando el número y tamaño de las perforaciones. Con el método de acuerdo con el documento WO 02/12068 A solo debería haber un número limitado de papeles de plata sintéticos disponibles en stock, ya que las perforaciones solo se realizan al comienzo del proceso de envasado.

30 El documento EP 1 857 812 A se refiere a un sistema de control de calidad para controlar un parámetro de orificios formados en una película, especialmente una película de envasado flexible. El sistema comprende una cámara digital para formar imágenes sucesivas de los orificios en la película mientras la película pasa por delante de la cámara. Estas imágenes se capturan y se analizan parámetros de los orificios en un analizador para determinar si los parámetros cumplen estándares de calidad predeterminados, y el analizador activa una alarma si no se cumplen los estándares de calidad. La señal de alarma también puede usarse para controlar el perforador para corregir en línea las variaciones de calidad en la frecuencia y tamaño de los orificios.

40 El documento WO 2006/063609 A se refiere a un dispositivo para perforar una película flexible mediante un rayo láser, que comprende un generador de rayo láser, medios de transporte para transportar la película flexible a través del rayo láser y medios de enfoque para enfocar el rayo láser sobre la superficie de la película. Se coloca un detector a lo largo de la trayectoria de movimiento de la película flexible para detectar si la perforación se ha realizado correctamente.

45 El documento WO2009/132663 A se refiere a un proceso para realizar perforaciones en un material de película de plástico para su uso en un envase para productos propensos a pudrirse, en el que el área superficial de las perforaciones realizadas en un área superficial definida del material de película de plástico debe tener un valor predeterminado. El proceso implica realizar una o más perforaciones, midiendo el área superficial de las perforaciones, calculando la diferencia entre el valor predeterminado y el área superficial real y ajustando el número de perforaciones basándose en esta diferencia.

55 El documento US 4 218 606 B proporciona un sistema para controlar la porosidad de un tejido o película cuando se perfora mediante radiación coherente de alta intensidad. En particular, se incluye un láser para proporcionar al menos un rayo de radiación coherente de alta intensidad que se dirige hacia un tejido que pasa por delante del rayo. La porosidad del tejido se mide y se compara con una referencia de operario-ajuste de porosidad para controlar el enfoque de la radiación coherente, por donde se controla el tamaño de la perforación resultante y, por tanto, la porosidad del tejido. En una realización del documento US 4 218 606 B, se ajusta la posición de una lente para enfocar la radiación coherente. En una realización adicional, se ajusta una superficie de soporte para recibir el tejido con respecto al rayo láser de enfoque fijado para controlar el tamaño de la perforación o abertura creada mediante el rayo de radiación coherente.

60 Las publicaciones anteriores se refieren a control de calidad durante la producción. Antes de la producción, el rayo de perforación debe enfocarse en la superficie de la película. En la práctica, esto se hace realizando perforaciones en una primera parte de la película, retirando la película del aparato, comprobando las perforaciones bajo un microscopio, ajustando el enfoque y repitiendo estas etapas hasta que se alcanza un enfoque adecuado. Este

procedimiento puede requerir hasta, por ejemplo, un 20 % del tiempo total necesitado para producir un grupo de película perforada.

5 Es un objeto de la presente invención mejorar el ajuste del enfoque antes de la producción, en particular, reducir el tiempo necesario y preferentemente obtener también un enfoque más preciso.

10 Para este fin, el aparato de acuerdo con la invención se caracteriza por un controlador conectado al dispositivo láser y al detector y dispuesto para ajustar, preferentemente antes de la producción, el punto de fuga del dispositivo láser basándose en los parámetros medidos mediante el detector.

De esta manera, el detector en línea ya presente en la mayoría de los casos se emplea para enfocar el dispositivo láser y se reduce significativamente el tiempo requerido para ajustar el enfoque.

15 En una realización, el controlador está dispuesto para variar el punto de fuga del dispositivo láser en una pluralidad de incrementos, normalmente posiciones discretas y equidistantes, y hacer funcionar el dispositivo láser para realizar al menos una perforación en cada incremento. En una realización adicional, el controlador está dispuesto para calcular una desviación media y/o típica de los valores de los parámetros medidos en cada incremento y/o en un intervalo de incrementos. En particular, el incremento donde la desviación típica del parámetro, tal como el diámetro, área superficial y/o circunferencia de las perforaciones, es más pequeña proporcionó buenos resultados durante la producción posterior.

20 En una realización relativamente sencilla, el detector y el dispositivo láser se acoplan de manera que sus puntos de fuga están en una línea que se extiende paralela al material de envasado. Es decir, cuando el material de envasado está en el enfoque del detector también se encuentra en el enfoque del dispositivo láser.

25 En una realización adicional, el aparato comprende un controlador conectado al dispositivo láser y al detector y dispuesto para ajustar la potencia del dispositivo láser basándose en el parámetro o en uno o más de los parámetros. Este controlador y parámetros pueden ser el mismo controlador y parámetros empleados para ajustar el enfoque, pero también puede ser un controlador y/o parámetro diferente dedicado al menos a esta función.

30 Ajustar la potencia de esta manera facilita un ajuste durante la producción mejor del que, por ejemplo, se divulgó en el documento WO 2009/132663 A.

35 En una realización, el controlador está dispuesto para variar la potencia del dispositivo láser en una pluralidad de incrementos y hacer funcionar el dispositivo láser para realizar al menos una perforación en cada incremento.

40 La invención también se refiere a un método para ajustar un aparato tal como se ha descrito anteriormente que comprende las etapas de realizar una pluralidad de perforaciones en el material mediante el dispositivo láser, medir uno o más parámetros de las perforaciones con el detector en línea y ajustar, preferentemente antes de la producción, el punto de fuga del dispositivo láser basándose en el parámetro. La invención se realiza mediante un método de acuerdo con la reivindicación 10.

45 En una realización, el método comprende variar el punto de fuga del dispositivo láser en una pluralidad de incrementos, normalmente posiciones relativas al material de envasado, determinar en qué incremento el material de envasado está en el enfoque del rayo y ajustar el punto de fuga del dispositivo láser a ese incremento.

La invención se explicará ahora con más detalle en referencia a las Figuras, en las que

50 La Figura 1 muestra un aparato para realizar perforaciones en un material de envasado;
La Figura 2 muestra una realización alternativa de un aparato, que comprende una guía;
La Figura 3 es un detalle de la realización de la Figura 2.

A continuación, los elementos y aspectos iguales llevan símbolos de referencia iguales.

55 La Figura 1 muestra un aparato preferente 1 para realizar perforaciones en un material de envasado, en particular, una película polimérica 2, que comprende un carrete de suministro 3, un carrete receptor 4 y guías 5, 6 que, juntas, definen un transportador para transportar la película 2 a lo largo de una trayectoria a través del aparato 1. Las películas poliméricas adecuadas se conocen en general e incluyen películas fabricadas de polietileno, polipropileno, poliéster, poliamida y celofán, en monocapas y láminas.

60 El aparato 1 comprende además un dispositivo láser, en este ejemplo, un dispositivo láser 7, con punto de fuga ajustable y un detector en línea, en este ejemplo, una cámara digital 8, para medir uno o más parámetros de las perforaciones realizadas con el láser. Una fuente de luz 9 se coloca opuesta a la cámara digital, es decir, en el otro lado de la película, para mejorar la proporción de señal a ruido de la información obtenida con la cámara. El dispositivo láser 7 y la cámara digital 8 se conectan a un controlador 10. En este ejemplo, el dispositivo láser comprende una lente y el punto de fuga del dispositivo láser puede ajustarse moviendo la lente arriba o abajo, por

ejemplo, rotándola. En una realización alternativa, todo el dispositivo láser puede moverse arriba y abajo (tal como se indica mediante la doble flecha).

5 Cuando se coloca un nuevo rollo de película de envasado en el carrete de suministro y se introduce a través del aparato a lo largo de la trayectoria transportadora hasta el rodillo receptor, comienza una fase de preproducción, en la que mediante el controlador se varía la posición del punto de fuga del dispositivo láser con respecto al material de envasado en una pluralidad de incrementos, en este ejemplo, veinte etapas de 10 μm cada una, y el dispositivo láser se hace funcionar para realizar una pluralidad de perforaciones, por ejemplo, cinco perforaciones en cada incremento. Dentro del marco de la presente invención, las perforaciones tienen normalmente un diámetro en un intervalo que va de 25 a 250 μm , lo que son tamaños comunes para envases que contienen cantidades corrientes, por ejemplo, dos a cuatro porciones de producto, por ejemplo, lechuga o brócoli.

15 Se forma una imagen digital de cada una de las perforaciones y el área superficial de cada perforación se mide contando los píxeles de la imagen que define la perforación. Posteriormente, el controlador calcula la desviación típica de la superficie de las perforaciones en cada incremento. Si se realizan pocas perforaciones, por ejemplo, una o dos en cada incremento o se necesita más información por otras razones, el controlador calcula la desviación típica de las superficies de las perforaciones en un intervalo de incrementos, por ejemplo, incluyendo en cada incremento las superficies medidas en el incremento anterior y en el siguiente. Después de eso, el controlador determina en qué incremento es más pequeña la desviación típica del parámetro medido y ajusta el enfoque del dispositivo láser a la posición relativa a la película donde la desviación típica es más pequeña. El rayo láser está ahora enfocado correctamente sobre la película.

25 En una etapa posterior, se ajusta la intensidad del rayo láser. Si el área superficial de los orificios es más pequeña o más grande que un valor preseleccionado apropiado para el material de envasado a tratar, la potencia del rayo se incrementa o se disminuye respectivamente en uno o más incrementos hasta que se obtiene el tamaño preseleccionado. Cuando se obtiene el tamaño preseleccionado, comienza la producción. Durante la producción, la cámara y el controlador controlan y ajustan de manera continua la potencia del láser para obtener perforaciones del tamaño preseleccionado.

30 Este ejemplo ilustra cómo enfocar el rayo y ajustar la potencia del rayo se lleva a cabo mediante la cámara digital en línea. El tiempo requerido para ajustar el enfoque se reduce significativamente y aumenta la uniformidad de las perforaciones.

35 Las Figuras 2 y 3 muestran un aparato 1 que comprende un soporte opcional 12 en la trayectoria transportadora (indicada con flechas abiertas en la Figura 3) que tiene una superficie 13. La Figura 3 muestra el soporte 12, una lente 14 del dispositivo láser 7 y la cámara 8 que comprende una lente 15.

40 Al menos una porción de la película 2 se guía por encima y se soporta mediante la superficie 13 del soporte 12 en o cerca de la posición del láser 7 y/o la cámara 8, preferentemente en ambas posiciones, tal como se muestra en el presente documento. De esta manera, se mejora la definición de la posición de la película 2 con respecto a la posición del enfoque del láser y/o el enfoque de la cámara.

45 Preferentemente, la película 2 se tensa sobre el soporte 12, para lo que (parte) del soporte 12 y/o una o más guías 5, 6 pueden ser ajustables, por ejemplo, en altura y/o paralelas a la película 2, por ejemplo, para películas y/o posiciones particulares de (los orificios en) la película 2.

50 La superficie de soporte 13 del soporte 12 puede tener una curvatura predeterminada. La (superficie de soporte 13 del) soporte 12 comprende preferentemente una superficie lisa de alta y/o baja fricción, por ejemplo, que comprende metal pulido, polietileno de alta densidad (HDPE) y/o politetrafluoroetileno (PTFE, Teflon®) y puede tener bordes redondeados. Esto puede evitar dañar la película 2 (véase la Figura 3).

55 La Figura 3 muestra un rebaje o una abertura 16 en el soporte que recibe el rayo del láser 7, evitando la interacción entre (la superficie 13) del soporte 12, el enfoque del láser y/o material (fundido) de la película 2, proporcionando también seguridad para los ojos de un operario del aparato 1.

60 Una abertura adicional 17 en (la superficie del) soporte 12 está dispuesta por debajo de la lente 15 de la cámara con la fuente de luz 9 dispuesta bajo ella, posiblemente dentro del soporte 12 (no se muestra), para proporcionar acceso óptico a la película 2 tanto desde el lado superior como el inferior. La fuente de luz 9 puede estar dispuesta lejos de la cámara 8 y puede proporcionarse una línea de rayo óptico, por ejemplo, uno o más espejos, guías de luz y/o fibras ópticas para repartir la luz hasta la posición deseada, por ejemplo, para evitar la interacción entre la fuente de luz y la película, por ejemplo, calor de una lámpara que puede afectar a la película 2. Un diodo emisor de luz (LED) puede proporcionar una iluminación fuerte generando poco calor y en un volumen pequeño y puede estar dispuesto en el soporte 12.

65 El soporte 12 comprende una ranura 18 en o a través de la superficie de soporte 13, que está dispuesta a lo largo de al menos parte de la trayectoria prevista de una perforación y que cruza el rayo láser, superponiéndose a su

posición, y que tiene dimensiones preferentemente más anchas que las del diámetro de las perforaciones a realizar. Esto evita la deformación y/o el cierre de las perforaciones aplicando material fundido desde los bordes de perforaciones recientemente realizadas mejorando la calidad y repetibilidad. Esto también ayuda a proporcionar y mantener limpias una superficie de soporte 13 y una película 2.

5 Como alternativa, que no se muestra, en lugar de un único soporte 12 pueden proporcionarse dos porciones de soporte adyacentes entre sí, que pueden estar separadas la una de la otra para formar una ranura entre ellas para recibir el rayo láser, proporcionar acceso óptico a la película 2 desde lados opuestos y/o evitar la deformación y/o el cierre de las perforaciones. Las porciones de soporte pueden ajustarse de manera individual o juntas.

10 La invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente que pueden variar en un número de maneras dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato (1) para realizar perforaciones con un rayo láser en un material de envasado, en particular, una película polimérica (2), que comprende un transportador para transportar el material de envasado (2) a lo largo de una trayectoria a través del aparato (1), un dispositivo láser (7) con punto de fuga ajustable y un detector en línea para medir uno o más parámetros de las perforaciones realizadas mediante el rayo láser, caracterizado por que el detector en línea es un detector óptico (8) en línea, por ejemplo, una cámara digital, para medir dichos uno o más parámetros de las perforaciones realizadas con el rayo láser, en el que los parámetros son o incluyen el diámetro, el área superficial y/o la circunferencia de las perforaciones y caracterizado además por un controlador (10) conectado al dispositivo láser (7) y al detector (8) y dispuesto para ajustar el punto de fuga del dispositivo láser (7) en el material de envasado basándose en los parámetros.
- 10 2. Aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador (10) está dispuesto para variar el punto de fuga del dispositivo láser (7) en una pluralidad de incrementos y hacer funcionar el dispositivo láser (7) para realizar al menos una perforación en cada incremento.
- 15 3. Aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el controlador (10) está dispuesto para calcular una desviación media y/o típica de los valores de los parámetros medidos en cada incremento y/o en un intervalo de incrementos.
- 20 4. Aparato (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el detector (8) y el dispositivo láser (7) se acoplan de manera que sus puntos de fuga están en una línea que se extiende en paralelo al material de envasado (2).
- 25 5. Aparato (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un controlador (11) conectado al dispositivo láser (7) y al detector (8) y dispuesto para ajustar la potencia del dispositivo láser (7) basándose en el parámetro o uno o más de los parámetros.
- 30 6. Aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que controlador (11) está dispuesto para variar la potencia del dispositivo láser (7) en una pluralidad de incrementos y hacer funcionar el dispositivo láser (7) para realizar al menos una perforación en cada incremento.
- 35 7. Aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el controlador está dispuesto para ajustar la potencia del dispositivo láser (7) también durante la producción.
- 40 8. Aparato (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soporte (12) para soportar la película (2) en o cerca de la posición del láser (7) y/o la cámara (8) y en el que en particular el soporte (12) puede comprender una superficie de soporte (13) que tiene una curvatura predeterminada.
- 45 9. Aparato (1) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el soporte (12) comprende una ranura (18) en o a través de la superficie de soporte (13), que está dispuesta a lo largo de al menos parte de la trayectoria prevista de una perforación y cruza el rayo.
- 50 10. Método para ajustar un aparato (1) de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende las etapas de realizar una pluralidad de perforaciones en el material de envasado (2) mediante el dispositivo láser (7), medir uno o más parámetros de las perforaciones con el detector en línea (8), caracterizado por que el detector es un detector óptico y los parámetros son o incluyen el diámetro, el área superficial y/o la circunferencia de las perforaciones, y ajustar el punto de fuga del dispositivo láser (7) en el material de envasado basándose en los parámetros.
- 55 11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende variar el punto de fuga del dispositivo láser (7) en una pluralidad de incrementos determinando en qué incremento está el material de envasado (2) en el enfoque del dispositivo láser (7) y ajustar el punto de fuga del dispositivo láser (7) a ese incremento.
- 60 12. Método de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, que comprende calcular una desviación media y/o típica de los valores de los parámetros medidos.
13. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10-12, que comprende, preferentemente después de ajustar el punto de fuga del dispositivo láser (7), ajustar la potencia del dispositivo láser (7) basándose en el parámetro o en uno o más de los parámetros.
14. Método de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende variar la potencia del dispositivo láser (7) en una pluralidad de incrementos y determinar en qué incremento tienen las perforaciones un tamaño preseleccionado.

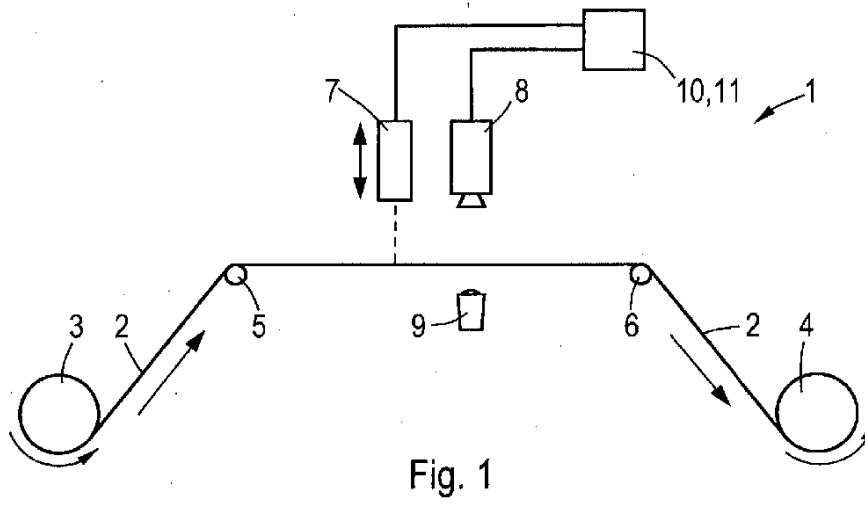


Fig. 1

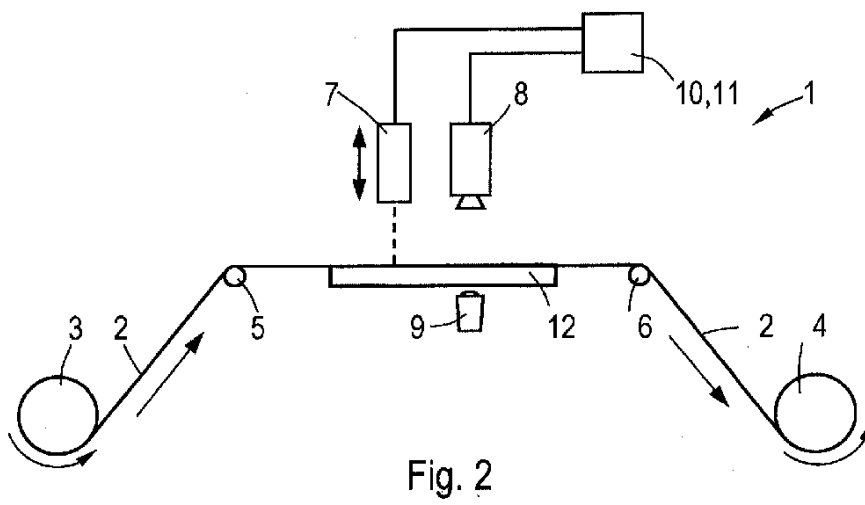


Fig. 2

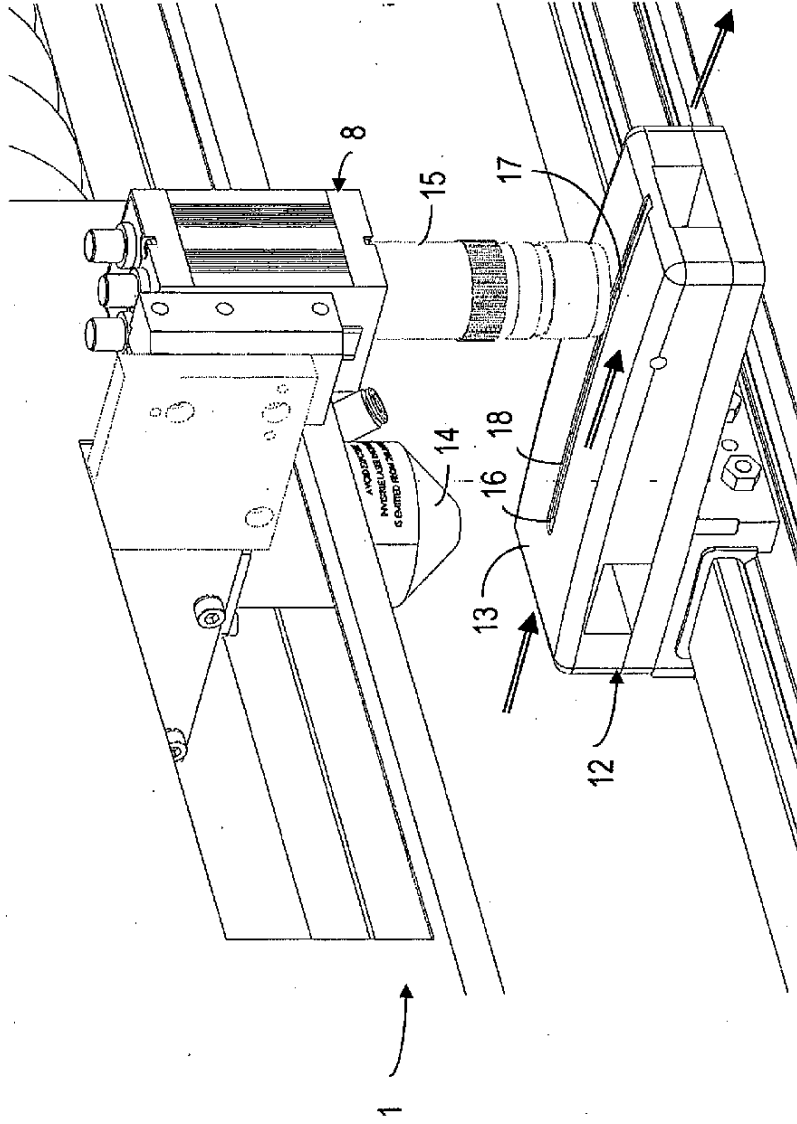


Fig. 3