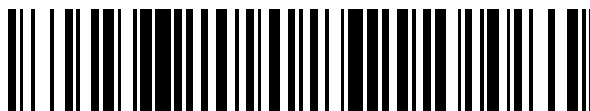


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 066**

51 Int. Cl.:

G01V 8/12 (2006.01)

G01V 8/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2011** **E 11161684 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016** **EP 2508920**

54 Título: **Método y dispositivo para monitorizar objetos en movimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.06.2017

73 Titular/es:

OPTOSYS SA (100.0%)
Route André Piller 50
1762 Givisiez, CH

72 Inventor/es:

HEIMLICHER, PETER y
RHÊME, CHARLES

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 617 066 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

Método y dispositivo para monitorizar objetos en movimiento

5 La invención se relaciona con un método para monitorizar objetos que se mueven a lo largo de una trayectoria con una distancia relativa entre sí, los objetos comprenden una sección que es transparente o translúcida en el espectro de luz visible, en donde un haz de luz se dirige transversalmente a la trayectoria de forma que los objetos cruzan subsecuentemente el haz de luz en dicha sección, y en donde la luz a partir del haz de luz se detecta por un detector. La invención además se relaciona con un dispositivo de monitorización de un tipo genérico que comprende un emisor de luz y un detector.

10 Dicho dispositivo y método de monitorización se utiliza, por ejemplo, en una línea de embotellado para botellas de vidrio o botellas PET. Antes o después del llenado automatizado de estas botellas, estas se pueden transportar a menudo por una cinta transportadora a partir de o hacia otra etapa de procesamiento automatizada, tal como limpieza, sellado, etiquetado o empaquetado. La etapa de procesamiento subsecuente se sincroniza usualmente con el procedimiento anterior tomando en cuenta, por ejemplo, un tiempo de llenado esperado para cada botella o una frecuencia de alimentación predicha de la banda transportadora que afecta la distancia relativa de las botellas en la cinta transportadora. En consecuencia, para aseguramiento de calidad, el proceso de embotellamiento requiere un mecanismo de detección confiable si el procedimiento anterior cumple la salida esperada o si al menos una de las botellas predichas se demora o no está presente en el tiempo esperado.

15 Los dispositivos de monitorización comunes comprenden una barrera de luz con un detector que debe responder a pequeños cambios en la intensidad de la luz detectada. En principio, las variaciones de intensidad se provocan por un cambio del índice de refracción cuando una botella cruza el haz de luz. Debido a la pequeña magnitud de este efecto, sin embargo, se limita la confiabilidad del mecanismo de detección. Surgen limitaciones adicionales del hecho que la calidad de la superficie de la botellas varía a menudo durante una fase de fabricación o entre los ciclos de producción subsecuentes. Por ejemplo, las paredes laterales de las botellas se lubrican a menudo con una solución de jabón después de su limpieza lo cual conlleva a un cambio en su índice de refracción. Como consecuencia, la sensibilidad del mecanismo de detección necesita adaptarse con frecuencia con el fin de cumplir con las propiedades momentáneas de los objetos en movimiento.

20 Los métodos para monitorizar objetos transparentes se conocen a partir de la JP406342083 y a partir de la JP404277891, la US6091071 y la DE4343457C.

25 De acuerdo con esto, es un objeto de la presente invención proporcionar un método de monitorización y dispositivo de monitorización mejorados, lo cual es comparativamente simple y eficiente en coste para realizar y permitir aún una monitorización altamente confiable de los objetos en movimiento.

30 Este objeto se logra con un método o un dispositivo que comprende las características de la reivindicación 1 o 6 de patente. Las realizaciones ventajosas de la invención se definen por las reivindicaciones dependientes.

35 Con respecto a un aspecto preferido del método de monitorización, la invención sugiere que el haz de luz comprenda luz en un rango de longitud de onda que es sustancialmente intransmisible a través de la sección de un objeto, y que la presencia de un objeto se determine con base en un período de tiempo transicional durante el cual sustancialmente no se detecta luz dentro del rango de longitud de onda intransmisible por el detector. En consecuencia, una determinación de la presencia de un objeto en cierta posición en la trayectoria depende preferiblemente en la detección de un corte completo del haz de luz sobre el rango de longitud de onda intransmisible. Esto puede mejorar en gran medida la confiabilidad del proceso de monitorización y se puede implementar de una forma eficiente en coste.

40 De acuerdo con otro aspecto preferido del método de monitorización, la ausencia de un objeto se determina con base en un período de tiempo transicional durante el cual la luz dentro de dicho rango de longitud de onda intransmisible se detecta por dicho detector. Ventajosamente, se puede proporcionar un tiempo esperado para cada uno de los objetos para cruzar dicho haz de luz. Además, la ausencia de un objeto puede determinarse cuando la luz dentro de dicho rango de longitud de onda intransmisible se detecta por el detector durante el tiempo esperado. De esta forma, no solo se puede determinar la presencia de un objeto durante un tiempo arbitrario, sino también alternativamente o adicionalmente la ausencia de un objeto durante su tiempo esperado. Ventajosamente, esto se puede emplear para además mejorar el aseguramiento de calidad durante un ciclo de producción.

45 De acuerdo con la invención, estas ventajas se pueden también lograr con un dispositivo que comprende un emisor que está configurado para emitir luz que comprende un rango de longitud de onda que es sustancialmente intransmisible a través de una sección de un objeto, el rango de longitud de onda intransmisible está al menos parcialmente por fuera del espectro de luz visible, y un circuito de salida para la generación de una señal de salida que es representativo de la intensidad de luz detectada con respecto a un valor límite de detección predeterminado, la señal de salida indica la presencia o ausencia de un objeto durante un período de tiempo transicional.

Las siguientes realizaciones preferidas de la invención pueden implementarse ventajosamente en al menos uno del método de monitorización y el dispositivo de monitorización.

La luz dentro del rango de longitud de onda intransmisible se puede absorber o reflejar por la selección. Preferiblemente, al menos cincuenta por ciento, del rango de longitud de onda o la potencia de emisión del haz de luz es intransmisible a través de dicha sección. Más preferible, el haz de luz sustancialmente sólo consiste de un rango de longitud de onda que es intransmisible a través de la sección. Correspondientemente, el emisor está configurado preferiblemente para emitir luz sólo dentro del rango de onda intransmisible. Más preferible, el rango de longitud de onda de la luz emitida está por fuera del espectro de luz visible. De acuerdo con la invención, cada una de estas medidas pueden mejorar además, la confiabilidad del mecanismo de detección. Además, estas medidas pueden también contribuir a una implementación eficiente en coste del dispositivo de monitorización propuesto.

Preferiblemente, la intensidad de luz detectada corresponde a la intensidad integrada del espectro de luz que se puede detectar por el detector. En consecuencia, no se debe emplear la determinación de la longitud de onda y se puede aplicar en lugar de esto un sistema de detección básico que no es sensible a la longitud de onda para una detección del corte de un rango de longitud de onda intransmisible del haz de luz. Por ejemplo, el detector puede estar constituido por un dispositivo semiconductor no sensible a la longitud de onda, tal como un foto-diodo.

Preferiblemente, la señal de salida generada por el circuito de salida se basa en una comparación de la intensidad de luz detectada y un valor límite de detección predeterminado. En particular, se puede usar un comparador en el circuito de salida con el fin de determinar la señal de salida con base en esta comparación. Preferiblemente, la señal de salida comprende o consiste de dos estados de la señal de detección. El primer estado de la señal puede indicar si la intensidad de luz detectada está por debajo de dicho valor límite de detección predeterminado durante dicho período de tiempo transicional. El segundo estado de la señal puede indicar si la intensidad de luz detectada es igual o está por encima de dicho valor límite de detección predeterminado durante dicho período de tiempo transicional. Ventajosamente, cada uno de los dos estados de la señal de detección puede consistir de un valor diferente de señal constante. Por ejemplo, el valor de señal de uno de los estados de la señal puede ser cero, correspondiente a un modo "apagado" de la detección de luz, y el valor de señal del otro estado de señal puede ser mayor que cero, correspondiente a un modo "encendido" de la detección de luz. De esta forma, se puede realizar un mecanismo de detección eficiente en coste y aún confiable para los objetos en movimiento.

En particular, más bien se puede aplicar un valor elevado del valor límite de detección cercano a la potencia de emisión del haz de luz. Dicha configuración se puede aplicar, si el haz de luz emitido sólo consiste de luz que es intransmisible a través de la sección de los objetos. Con el fin de aumentar la confiabilidad de la detección, el valor límite de confiabilidad de la detección corresponde preferiblemente a menos que una mitad, más preferible que menos de un tercio, de la potencia de emisión del haz de luz. Esta configuración puede ser ventajosa, si solo una parte del rango de longitud de onda del haz de luz emitido es intransmisible a través de la sección de los objetos o si el haz de luz es intransmisible sobre su rango de longitud de onda completo. Más preferible, el valor límite de detección corresponde a un valor de potencia de sustancialmente cero con el fin de maximizar la confiabilidad de detección.

Preferiblemente, la sección es transparente o translúcida sólo por encima de un valor de longitud de onda limitante, preferiblemente sólo por encima de 370 nm y más preferible sólo por encima 310 nm-. De acuerdo con una aplicación preferida, la sección está constituida por un tereftalato de polietileno (PET). De acuerdo con otra aplicación preferida, la sección está constituida por vidrio, más preferible vidrio de refresco de limón. Un material particularmente preferido es vidrio de refresco de limón con una composición química de alrededor 72% SiO₂, 12%Na₂O y 5% CaO.

Ventajosamente, estos materiales cubren el material de empaquetamiento de una gran variedad de productos convencionales, en particular para industrias alimenticias y farmacéuticas, lo que resulta en un amplio rango de aplicabilidad de la presente invención. Preferiblemente, los objetos son objetos de producción de una línea de producción. Más preferible, los objetos de producción son receptáculos y la sección es una sección de pared de estos receptáculos. Correspondientemente, un uso preferido del dispositivo y/o método de monitorización es una línea de llenado para los receptáculos, más preferible en una línea de embotellamiento. En este caso, los receptáculos pueden estar dispuestos en dicha trayectoria antes y/o después de un proceso de llenado automatizado.

En una configuración preferida de la invención, el emisor se adapta para emitir luz sustancialmente sólo dentro del espectro UV, más preferible sólo dentro del espectro UV-B y/o UV-C. De esta forma, se puede impedir una interferencia del haz de luz dentro del espectro de luz visible. Por otra parte, esto permite un sistema de detección confiable para diversas aplicaciones. En particular, se puede eludir cualquier interferencia corruptiva de una luz ambiente durante condiciones diarias de luz solar o debido a una iluminación de una habitación común con el mecanismo de detección propuesto. Por otra parte, se puede impedir cualquier efecto visual de distracción en personas cercanas al ambiente de monitorización.

De acuerdo con otra configuración preferida, se proporciona la luz con una polarización definida en el haz de luz en la posición de la trayectoria. De esta forma, se puede mejorar la confiabilidad de detección adicionalmente dado que la emisión de la luz polarizada puede proporcionar una característica de reconocimiento única de la luz emitida que puede ser diferente de la luz detectada. En particular, se pueden eliminar las partes del haz de luz que se reflejan a partir de la superficie de los objetos en movimiento con un ángulo de polarización que no cambia y otras influencias de perturbación del ambiente. Con el fin de proporcionar dicha distinción de la luz detectada, el detector está configurado preferiblemente para sustancialmente sólo detectar los componentes de luz con una polarización ortogonal con respecto a la polarización que se define de la luz emitida, tal como sólo los componentes del haz de luz con una polarización ortogonal con respecto a la polarización de emisión que se puede detectar. Además, el haz de luz se dirige preferiblemente hacia el detector a través de un medio para cambiar la polarización de dicho haz de luz. Dicho medio para cambiar la polarización puede estar constituido por un rotador de polarización, el cual gira el ángulo de polarización de la luz emitida, y/o un despolarizador, el cual convierte la luz emitida en luz sin polarizar.

De acuerdo con esto, el emisor del dispositivo de monitorización se proporciona preferiblemente con un polarizador tal que la luz a partir del haz de luz que se cruza con los objetos de producción se proporciona con la polarización de emisión definida. Correspondientemente, el detector se proporciona preferiblemente con otro polarizador para proporcionar dicho haz de luz con una polarización ortogonal con respecto a dicha emisión de polarización antes que se detecte la luz de dicho haz de luz. El polarizador puede estar dispuesto en frente del emisor/detector en el mismo recinto o espacio separado a una posición más distante del haz de luz. Preferiblemente, se emplea un ángulo de Brewster. Alternativamente o adicionalmente, es concebible un polarizador absorbente, tal como un polarizador de rejilla de alambre o un polarizador de cristal, o un polarizador de división del haz, tal como un prisma o un polarizador de película delgada.

Con el fin de permitir un cambio de polarización del haz de luz polarizado, el dispositivo de monitorización preferiblemente comprende un medio, en particular un rotador de polarización y/o un despolarizador, que se dispone en dicho haz de luz antes del polarizador del detector. Ventajosamente, el medio para el cambio de la polarización puede estar constituido por un reflector, el cual puede producir una rotación de la polarización o una despolarización del haz de luz reflejado. Preferiblemente, se emplea un reflector con una matriz de cubos de esquina, en particular que consisten de material UV transparente. Más preferible, el reflector está adaptado para proporcionar una reflexión total del haz de luz entrante auxiliar a la rotación del ángulo de rotación y/o una despolarización.

En una configuración preferida adicional de la invención, el emisor es una fuente emisora de luz espontánea. Más preferible, el emisor está constituido por al menos un diodo emisor de luz (LED) o una formación de LEDs. Esto puede contribuir a un sistema de monitorización barato y aún efectivo. Preferiblemente, se aplica al menos un LED con lentes hemisféricos. Esto puede producir un haz de luz colimado sobre distancias de trabajo óptico comparativamente grandes. De esta forma, puede impedirse la aplicación de una fuente de emisión estimulada. Adicionalmente o alternativamente, también se puede aplicar una fuente de emisión estimulada.

El período de tiempo transicional durante el cual sustancialmente no hay luz y/o durante el cual la luz dentro de dicho rango de longitud de onda intransmisible se detecta por el detector, puede depender de la velocidad de movimiento de los objetos. Esto puede permitir una monitorización particularmente exacta de los objetos. En particular, el período de tiempo transicional puede simplemente darse por el tiempo total respectivo de los objetos que cruzan o no cruzan el haz de luz. Alternativamente, el período de tiempo transicional puede definirse en la forma de un valor de tiempo límite predeterminado. La presencia o ausencia de un objeto puede juzgarse entonces con base en una detección continua o detección fallida de la luz dentro del rango de longitud de onda intransmisible y dentro de un período no más corto que dicho valor de tiempo límite.

Además, el emisor puede operarse en una onda continua (cw) o en una operación de modo pulsado. En cualquier caso, dicho período de tiempo transicional se evalúa preferiblemente con respecto a los períodos de tiempo efectivos de emisión de luz a partir del emisor.

En otra configuración preferida de la invención, el detector es al menos un fotodiodo. Más preferible, el detector exhibe una sensibilidad elevada en el rango UV. Ventajosamente, un fotodiodo con base en silicón puede emplearse, preferiblemente equipado con una ventana de vidrio UV. Esto puede además contribuir en un sistema de monitorización barato y aún efectivo.

Preferiblemente, el emisor se dispone lateralmente con respecto a la altura de los objetos que se mueven a lo largo de dicha trayectoria. Dicha configuración permite una implementación conveniente del dispositivo de monitorización en una línea de producción ya operativa. Más preferible, el haz de luz se dispone sustancialmente perpendicular con respecto a la trayectoria de los objetos.

Preferiblemente, los objetos se mueven continuamente a lo largo de la trayectoria con el fin de permitir un flujo de proceso ininterrumpido y rápido. De acuerdo con una aplicación preferida, la trayectoria se extiende en una línea recta. Por ejemplo, el dispositivo de monitorización puede estar dispuesto en una cinta transportadora.

De acuerdo con una realización preferida, el emisor y el detector están dispuestos en lados opuestos con respecto a la trayectoria. De acuerdo con otra realización preferida, el emisor y el detector están dispuestos en el mismo lado con respecto a la trayectoria y un reflector está dispuesto en el lado opuesto. La última configuración tiene la ventaja particular, que el emisor y el detector pueden proporcionarse con un control común y/o suministro de energía. En consecuencia, la alineación de la posición del detector con respecto a la posición del emisor puede simplificarse y se puede impedir una desalineación durante la instalación o el cableado del dispositivo. Como una ventaja adicional, el emisor y el detector pueden cablearse y sincronizarse fácilmente entre sí. Preferiblemente, el emisor y el detector están dispuestos en un encierro común. Más preferible, un polarizador para el emisor y/u otro polarizador para el detector se definen también en el encierro.

Preferiblemente, el reflector está configurado para reflejar al menos parte del rango de longitud de onda que no se transmite a través de la sección de regreso a la dirección del detector. Más preferible, el reflector está configurado para reflejar luz en el rango UV. Más preferible, el reflector está constituido por un material transparente a la luz UV. En particular, se puede utilizar un polímero transparente UV. Alternativamente, el reflector se puede proporcionar con una superficie superior metalizada para permitir una reflexión posterior de la luz UV.

De acuerdo con una implementación preferida, se emplea un reflector posterior con una matriz de cubos de esquina, preferiblemente consistentes de material transparente UV, el cual puede proporcionar ventajosamente una reflexión del haz de luz entrante, más preferible una reflexión total del haz de luz. Dicho reflector posterior puede también aprovecharse para una rotación del ángulo de polarización y/o despolarización del haz de luz entrante produciendo las ventajas adicionales anteriormente mencionadas. Alternativamente, se puede usar un reflector posterior que comprende una superficie superior metalizada.

La invención se describirá en más detalle en la siguiente descripción de las realizaciones de ejemplo con referencia en los dibujos acompañantes.
En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de monitorización de acuerdo con una primera realización; y

la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de monitorización de acuerdo con una segunda realización.

En la línea 1 de producción que se muestra en la figura 1 se ubican subsecuentemente las botellas 2 vacías en una banda 3 transportadora en un proceso automático. La extensión longitudinal de la banda 3 transportadora define una trayectoria T, a lo largo de la cual las botellas 2 se mueven con una distancia D relativa entre sí. Las paredes de las botellas 2 consisten de un material que es transparente a la luz visible, por ejemplo un vidrio de refresco de limón o PET.

La distancia D relativa depende de la frecuencia en la cual los receptáculos 2 se ubican en la banda 3 transportadora por el proceso automatizado anterior. En diversas aplicaciones, la distancia D relativa es idealmente constante entre dos subsecuentes botellas 2 y puede corresponder a un valor esperado. Para aseguramiento de calidad, sin embargo, es necesario verificar la presencia esperada del receptáculo 2 en el intervalo de tiempo predicho con el fin de asegurar un modo correcto de operación de una etapa de proceso subsecuente, tal como un servicio de llenado para las botellas. En otras aplicaciones, la distancia D relativa esperada no se conoce a partir de la frecuencia de alimentación del proceso anterior y debe determinarse cada vez con el fin de emparejar el modo de operación del proceso subsecuente al tiempo de llegada de los receptáculos 2. En aplicaciones adicionales, la distancia D relativa es de poco interés, pero el número de receptáculos 2 que pasan durante cierto intervalo de tiempo sobre la banda 3 transportadora deben contarse para determinar la salida del proceso.

Con el fin de permitir dicha monitorización deseada de las botellas 2 dentro del proceso de producción, un dispositivo 5 de monitorización se dispone al lado de la banda 3 transportadora. El dispositivo 5 de monitorización comprende un emisor 6 de luz dispuesto lateralmente en un lado de la banda 3 transportadora y un detector 7 dispuesto lateralmente en su otro lado. El emisor 6 y el detector 7 están dispuestos sustancialmente a la misma altura con respecto a las botellas 2 que pasan en el medio. De esta forma, un haz 8 de luz que se emite a partir del emisor 6 se dirige en una dirección sustancialmente perpendicular con respecto a la trayectoria T tal que las botellas 2 subsecuentemente cruzan el haz 8 de luz en la sección 4 de pared. La sección 4 de pared está ubicada aproximadamente en la porción media de las paredes laterales de las botellas 2.

El emisor 6 está constituido por al menos un diodo emisor de luz (LED) con lentes hemisféricos que producen un haz 8 de luz colimado. Su longitud de onda de emisión se encuentra totalmente dentro del rango UV-B (280 nm – 315 nm) y UV-C (100 nm – 280 nm). El detector 7 está constituido por un fotodiodo de silicón que es capaz de detectar luz dentro del rango de longitud de onda UV. El rango de longitud de onda detectable puede también extenderse dentro del espectro de luz visible.

Esta elección particular del rango de las longitudes de onda de emisión y detección se lleva a cabo bajo consideración cuidadosa de las propiedades ópticas específicas de los materiales referenciados anteriormente, en particular sus propiedades de transmisión de la luz. En consecuencia, se aprovecha una completa absorción y/o reflexión del rango de longitud de onda por debajo de 320 nm en el vidrio de refresco de limón y por debajo de 370 nm o por debajo de 310 nm en el caso de PET (dependiendo de su calidad), en el dispositivo 5 para lograr una monitorización superior en una línea 1 de producción para aquellos o materiales similares.

Como resultado, el haz 8 de luz viaja a partir del emisor 6 al detector 7 solo durante intervalos de tiempo transicionales en los cuales ninguna de las botellas 2 cruza el haz 8 de luz. En contraste, el haz 7 de luz se absorbe y/o se refleja totalmente por la sección 4 de pared de las botellas 2 durante periodos de tiempo transicionales en los cuales cada una de las botellas 2 cruzan el haz 7 de luz. Durante estos periodos, sustancialmente ninguna luz dentro del rango de longitud de onda de emisión del emisor 6 llega al detector 7.

El encierro 10 del detector 7 contiene adicionalmente un circuito 9 de salida el cual genera una señal de salida en dependencia de la luz dentro del rango de longitud de onda emitido que se detecta y/o no se detecta por el detector 7. De esta forma, la información del proceso relevante, si cualquier botella 2 está presente en un intervalo de tiempo arbitrario y/o si cualquier botella 2 no está presente en un intervalo de tiempo esperado y/o el número de botellas 2 que pasan que se cuentan sobre un intervalo de tiempo predeterminado pueden determinarse y transmitirse ventajosamente al proceso automatizado subsecuente.

La figura 2 representa una línea 11 de producción que corresponde esencialmente a la línea 1 de producción descrita anteriormente, excepto que se aplica un dispositivo 15 de monitorización diferente. El dispositivo 15 de monitorización comprende un encierro 16 en el cual se contienen el emisor 6, el detector 7 y el circuito 9 de salida. El encierro 16 está dispuesto lateralmente en un lado de la banda 3 transportadora.

Un reflector 17 está dispuesto en el otro lado de la banda 3 transportadora sustancialmente a la misma altura que el encierro 16 con respecto a las botellas 2 que pasan por la mitad. El reflector 17 comprende una matriz de cubos 18 de esquina hechos de un polímero transparente a la luz UV. Alternativamente o adicionalmente, el reflector 17 puede proporcionarse con una superficie superior metalizada. En consecuencia, se proporciona una reflexión del haz 8 de luz que se emite a partir del emisor 6 de regreso al detector 7 durante un periodo de tiempo en el cual la botella 2 no está presente en la intersección del haz 8 de luz y la trayectoria T.

Con el fin de mejorar adicionalmente la confiabilidad de detección, un polarizador 13 se dispone dentro del haz 8 de luz entre el emisor 6 y la banda 3 transportadora. El polarizador 13 produce luz con estado de polarización definido. En el caso actual, un polarizador 13 lineal, tal como una rejilla de alambre, se emplea para polarizar el haz 8 de luz en una dirección lineal a su vector de campo. De esta forma, la luz que se deriva a partir del emisor 6 se caracteriza por su única polarización de emisión.

Otro polarizador 14 se dispone entre el detector 7 y la banda 3 transportadora. El polarizador 14 está configurado para proporcionar una polarización que es ortogonal a la polarización que se proporciona por el primer polarizador 13. Además, la matriz de cubos 18 de esquina del reflector 17 constituye un dispositivo el cual proporciona una rotación del ángulo de polarización del haz 8 de luz durante su reflexión. En consecuencia, se puede proporcionar una identificación confiable de la luz emitida a través del detector 7 debido a su configuración para detectar sólo componentes de un vector de campo de luz con una polarización de detección que es ortogonal a la polarización de emisión. En particular, la luz que se refleja o se dispersa a partir de la superficie en la sección 4 de los objetos 2 no se detecta por el detector 7.

Ventajosamente, el emisor 6 y el detector 7 están dispuestos en el encierro 16 común. De acuerdo con una realización preferida, el polarizador 13 para el emisor 6 y/o el polarizador 14 para el detector 7 también se disponen en este encierro 16.

En consecuencia, los métodos de monitorización que se describen anteriormente se pueden ejecutar de una forma análoga con el dispositivo 15 de monitorización.

Las realizaciones preferidas que se describen anteriormente están previstas para ilustrar los principios de la invención, pero no para limitar el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para monitorización de objetos (2) que se mueven a lo largo de una trayectoria (T) con una distancia (D) relativa entre sí, los objetos comprenden una sección (4) que es transparente o translúcida en el espectro de luz visible, en donde un haz (8) de luz se dirige transversalmente a dicha trayectoria (T) de forma que los objetos (2) subsecuentemente cruzan dicho haz (8) de luz en dicha sección (4), y en donde la luz a partir de dicho haz (8) de luz se detecta por un detector (7), en donde dicho haz (8) de luz comprende una luz en un rango de longitud de onda que es sustancialmente intransmisible a través de dicha sección (4), en particular que se puede absorber y/o reflejar por dicha sección (4), dicho rango de longitud de onda intransmisible está al menos parcialmente por fuera del espectro de luz visible, y que la presencia de un objeto (2) se determina en la base de un período de tiempo transicional durante el cual no se detecta sustancialmente luz dentro de dicho rango de longitud de onda intransmisible por dicho detector (7) y/o que la ausencia de un objeto (2) se determina en la base de un período de tiempo transicional durante el cual la luz dentro de dicho rango de longitud de onda intransmisible se detecta por dicho detector (7), caracterizado porque la luz con una polarización definida se proporciona en dicho haz (8) de luz en la posición de dicha trayectoria (T) y que dicho detector (7) está configurado para sustancialmente sólo detectar componentes de luz con una polarización ortogonal con respecto a dicha polarización definida y dicho haz (8) de luz se dirige hacia dicho detector (7) a través de un medio (18) para cambiar la polarización de dicho haz (8) de luz, en particular un rotador de polarización y/o un despolarizador.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho haz (8) de luz consiste de una luz de rango de longitud de onda que no es transmisible a través de dicha sección (4).
3. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque dichos objetos son receptáculos (2) y dicha sección es una sección (4) de pared de dichos receptáculos.
4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicha sección (4) es transparente o sustancialmente translúcida sólo por encima de un valor de longitud de onda limitante, preferiblemente por encima de 310 nm.
5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicha sección (4) está constituida por tereftalato de polietileno (PET) y/o vidrio de refresco de limón.
6. Un dispositivo para monitorizar objetos (2) que se mueven a lo largo de una trayectoria (T) con una distancia (D) relativa entre sí, el dispositivo comprende un emisor (6) para dirigir un haz (8) de luz transversal a dicha trayectoria (T) de forma que los objetos (2) crucen subsecuentemente dicho haz (8) de luz en la sección (4), y un detector (7) para detectar luz a partir de dicho haz (8) de luz, en donde dicho emisor (6) está configurado para emitir luz que comprende un rango de longitud de onda que es sustancialmente intransmisible a través de dicha sección (4), dicho rango de longitud de onda intransmisible está al menos parcialmente por fuera del espectro de luz visible, y que el dispositivo comprende además un circuito (9) de salida para generar una señal de salida representativa de la intensidad de luz detectada relativa a un valor límite de detección predeterminado, dicha señal de salida indica la presencia o ausencia de un objeto (2) durante un período de tiempo transicional, caracterizado porque dicho emisor (6) se proporciona con un polarizador (13) de forma que la luz a partir de dicho haz (8) de luz que se cruza por los objetos (2) se proporciona con una polarización de emisión definida, y que el dispositivo comprende además un medio (18) para cambiar la polarización de dicho haz (8) de luz, en particular un rotador de polarización y/o un despolarizador, que se dispone en dicho haz (8) de luz y dicho detector (7) se proporciona con otro polarizador (14) para proporcionar dicho haz de luz con una polarización ortogonal con respecto a dicha polarización de emisión antes que la luz de dicho haz (8) de luz se detecte.
7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque dicho valor límite de detección corresponde a menos que una mitad, más preferible a menos que un tercio, de la potencia de emisión de dicho haz (8) de luz, más preferible a un valor de potencia de sustancialmente cero.
8. El dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 a 7, caracterizado porque dicho emisor es una fuente (6) de luz emisora espontánea.
9. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado porque dicho emisor (6) está configurado para emitir luz sustancialmente sólo dentro del espectro UV-B y/o UV-C.
10. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a la 9, caracterizado porque dicho detector es un fotodiodo (7).
11. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a la 10, caracterizado porque dicho emisor (6) y dicho detector (7) están dispuestos en lados opuestos con respecto a dicha trayectoria (T).

12. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque este comprende un reflector (17) que se dispone en dicho haz (8) de luz en el lado opuesto de dicha trayectoria (T) con respecto a la posición de dicho emisor (6) y dicho detector (7).

5 13. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque dicho reflector (17) está constituido por un material transparente a la luz UV y/o se proporciona con una superficie superior metalizada para permitir una reflexión posterior de la luz UV.

14. El uso del dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 6 a 13 en una línea de llenado para receptáculos.

10

FIG. 1

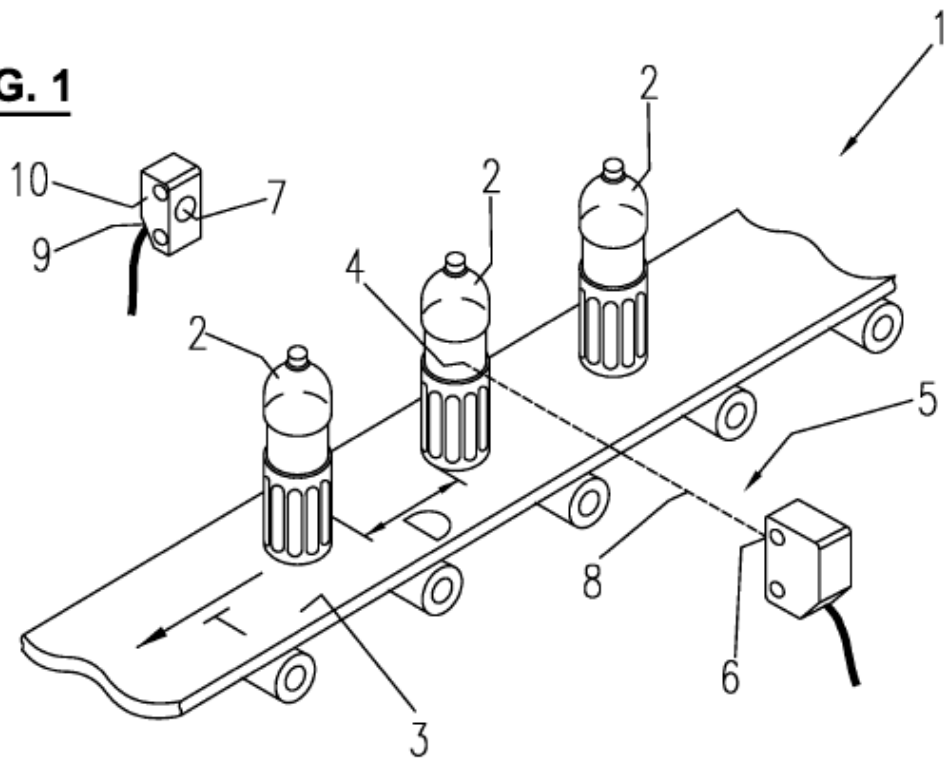


FIG. 2

