

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 448**

51 Int. Cl.:
G06M 7/10 (2006.01)
B65H 43/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08706386 .3**
- 96 Fecha de presentación: **05.03.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2130163**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para contar y reconocer productos planos**

30 Prioridad:
03.04.2007 CH 539072007

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.09.2012

73 Titular/es:
**FERAG AG
ZÜRICHSTRASSE 74
8340 HINWIL, CH**

72 Inventor/es:
**BROSSI, Steven y
MÄDER, Carl Conrad**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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).

ES 2 387 448 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para contar y reconocer productos planos.

La presente invención se refiere a un dispositivo para contar y reconocer productos planos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para contar y reconocer productos planos de acuerdo con la reivindicación 7.

Los dispositivos par contar productos planos (de forma abreviada también dispositivos de recuento) son medios técnicos auxiliares conocidos en general, para determinar el número de productos planos. En el caso de establecimiento de una desviación entre un número esperado de productos planos y el número determinado por el dispositivo de recuento, se pueden activar procesos correspondientes de corrección de errores. En los dispositivos de recuento se emplean con frecuencia sensores ópticos, para registrar sin contacto y rápidamente el número de productos planos.

Se publican dispositivos de recuento, por ejemplo, en los documentos EP-A-1 661 833 y WO 2007/0012206. En un dispositivo descrito en el último documento mencionado, los productos planos transportados en grapas están equipados con informaciones de identificación, que son sometidas durante el paso de los productos planos por delante de un puesto de control a un control óptico-electrónico. Por medio de un aparato de toma de imágenes se registran en este caso imágenes de las informaciones de identificación. Las imágenes tomadas son procesadas electrónicamente y como resultado de este procesamiento se generan señales de control para dispositivos de procesamiento dispuestos a continuación.

En el dispositivo conocido, los productos planos deben ser dotados adicionalmente con informaciones de identificación, que se pueden detectar en un proceso de toma de imágenes que depende con frecuencia de la iluminación ambiental. Los productos que se encuentran totalmente planos unos junto a los otros no se pueden contar de esta manera o sólo con gasto mayor.

La publicación EP 1 134 594 A1 publica un procedimiento y un dispositivo para la detección de zonas de los cantos de objetos, en particular de periódicos que se solapan, en los que se emiten al menos dos señales luminosas a una zona de supervisión. Las señales luminosas emitidas son detectadas por un objeto que se mueve en la zona de supervisión. En este caso, las señales luminosas reflejadas son reproducidas como imágenes de rayos distanciadas sobre una unidad de recepción de resolución local. Se detecta la distancia entre las imágenes de los rayos sobre la unidad de recepción y en el caso de detección de una modificación de la distancia de las imágenes de los rayos al menos en un valor umbral predeterminado, se genera una señal de detección de los cantos.

La publicación EP 0 626 663 A1 se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la detección de objetos o cantos de objetos, que están configurados junto o en los objetos en forma de superficies frontales o superficies de corte, las cuales se encuentran en una zona angular determinada con relación a una superficie principal predeterminada de los objetos. Por medio de la luz reflejada por los objetos se provoca un movimiento relativo entre la fuente luminosa y los objetos o bien los cantos, de manera que desde una fuente luminosa se irradia un rayo de luz sobre el objeto en una zona angular de incidencia determinada sobre una superficie frontal o de corte respectiva. A continuación, se detecta una porción reflectante de la luz irradiada por un detector de luz dispuesto en una zona angular de incidencia y se genera por él una señal que indica la presencia del objeto y/o de una o de varias superficies frontales o superficies de corte.

El problema de la presente invención es acondicionar un dispositivo de recuento y un procedimiento para contar productos planos, que permiten determinar con seguridad y de una manera fiable con el menor gasto posible el número de productos planos.

Este problema se soluciona por medio de un dispositivo para contar y reconocer productos planos según la reivindicación 1 y un procedimiento para contar y reconocer productos planos según la reivindicación 7. Las formas de realización especialmente preferidas están dotadas con las características indicadas en las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de acuerdo con la invención para contar y reconocer productos planos, en particular productos de imprenta, presenta una fuente luminosa, un sensor óptico y una unidad de evaluación conectada con el sensor óptico. La fuente luminosa, en una forma de realización preferida un láser, dispone de una óptica de formación del rayo, en particular en forma de lentes ópticas, en particular de lentes cilíndrica, de pantallas o de elementos ópticos difractivos, a través de los cuales se "imprime" a la luz emitida un perfil predeterminado del rayo de iluminación. Los objetos que se encuentran dentro del perfil del rayo de iluminación son irradiados con luz. A la fuente luminosa se puede asociar a través de la óptica de formación del rayo un eje óptico, que se extiende partiendo desde la fuente luminosa linealmente en el espacio. Este eje óptico forma en el sentido de esta solicitud al mismo tiempo un eje central del rayo del perfil del rayo de iluminación y se designa, por lo demás, también como eje del rayo de iluminación.

El sensor óptico, en una forma de realización preferida por ejemplo una cámara electrónica con una pluralidad de elementos foto sensibles, está equipada con una óptica de detección para la formación de un perfil del rayo de detección. Como óptica de detección se emplea, por ejemplo, un objetivo de cámara. El perfil del rayo de detección comprende todos los lugares, desde los que el sensor óptico puede detectar luz. En el caso de utilización de un sensor óptico con varios elementos fotosensibles, como en la cámara ya mencionada, el perfil del rayo de detección del sensor óptico se compone de los perfiles del rayo de detección individuales asociados a cada elemento fotosensible individual. El perfil del rayo de detección del sensor óptico se podría hacer visible, por ejemplo, sustituyendo los elementos fotosensibles por fuentes luminosas pequeñas. De manera similar a la fuente luminosa, también al sensor óptico se puede asociar un eje óptico a través de la óptica de detección. Este eje óptico forma en el sentido de esta solicitud al mismo tiempo un eje central del rayo del perfil del rayo de detección y se designa, por lo demás, también como eje del rayo de detección.

El perfil del rayo de iluminación y el perfil del rayo de detección están alineados de acuerdo con la invención, desplazados angularmente entre sí, de tal forma que se solapan en una zona de detección. En una forma de realización preferida, el eje del rayo de iluminación y el eje del rayo de detección se encuentran incluso en un plano. Para el recuento de los productos planos, al menos una sección del perfil de la superficie de los productos planos debe encontrarse en la zona de detección. Esta sección está delimitada de acuerdo con la invención, al menos en parte, por el perfil del rayo de iluminación y puede ser detectada por medio del sensor óptico. El sensor óptico puede generar una señal de detección con informaciones sobre la sección detectada del perfil de la superficie. La señal de detección se transmite a una unidad de evaluación conectada a continuación. La unidad de evaluación, con preferencia un ordenador, puede determinar a partir de la señal de detección el número de los productos planos, que se han encontrado en el instante de la detección en la zona de detección.

De acuerdo con la invención, al dispositivo para contar y reconocer productos planos está asociado un dispositivo de transporte. Los productos planos movidos con la ayuda del dispositivo de transporte a lo largo de una dirección de transporte a través de la zona de detección son contados con preferencia de forma continua, para controlar, por ejemplo, su integridad. El eje del rayo de iluminación está alineado inclinado en este caso de manera preferida frente a la normal de la superficie de los productos planos que están colocados sobre una cinta transportadora y que son transportados por medio de grapas o pinzas. El perfil del rayo de iluminación en la zona de detección está conformado por medio de la óptica de formación del rayo con preferencia como una zona esencialmente lineal, en particular como una llamada línea de iluminación, que ilumina la sección del perfil de la superficie de los productos planos de una manera definida. Con preferencia, la línea de iluminación se extiende esencialmente paralela a la dirección de transporte. Inmediatamente por encima de los productos planos, con su eje del rayo de detección alineado ligeramente inclinado con respecto a su normal de la superficie y esencialmente en ángulo recto con respecto a la dirección de transporte, se encuentra una cámara como sensor óptico. El perfil del rayo de detección está configurado a través de la óptica de detección de tal forma que se genera una copia de la línea de iluminación, proyectada a través de la fuente luminosa sobre la superficie de los productos planos, sobre los elementos fotosensibles de la cámara.

En virtud de las diferencias de altura provocadas a través del espesor y la disposición de los productos planos en el perfil de la superficie "a explorar", especialmente cuando una zona marginal de un producto plano se encuentra en la zona de detección, se reproduce una imagen tomada por la cámara desde la línea de iluminación proyectada sobre esta "superficie de proyección" plana, sus curvaturas y apéndices. Estas informaciones de la imagen son transmitidas en la señal de detección a un ordenador conectado eléctricamente. Un programa de procesamiento de imágenes ejecutable en el ordenador puede calcular entonces a partir de la copia de la línea de iluminación proyectada con la ayuda de las curvaturas y apéndices el número de los productos planos, que se han encontrado en la zona de detección. Para que las informaciones de imágenes sean influenciadas en la menor medida posible a través de artefactos de movimiento en virtud del transporte de los productos superficiales durante la toma de la imagen, el tiempo de toma o bien de detección es corto en comparación con el tiempo, dentro del cual se mueve un producto plano en la medida de su espesor.

El número de los productos planos que se encuentran en la zona de detección se determina únicamente a partir del perfil detectado de las superficies de los productos planos. No es necesario aplicar informaciones de identificación en los productos planos. En virtud de la intensidad comparativamente alta, frente a la luz ambiental, de la luz generada por la fuente luminosa en el perfil del rayo de iluminación, en particular dentro de la línea de iluminación en la zona de detección, resulta un contraste suficiente en las tomas de imágenes, de manera que se garantiza una identificación fiable del perfil irradiado de las superficies. En caso de utilización de una fuente de luz esencialmente monocromática, por ejemplo de un láser, el sensor óptico puede estar equipado, además, con elementos de filtros correspondientes, para reducir adicionalmente la influencia de interferencias de la luz ambiental.

A continuación se describen en detalle formas de realización especialmente preferidas de la presente invención con la ayuda de dibujos esquemáticos. En particular:

La figura 1 muestra en una representación en perspectiva una forma de realización preferida del dispositivo de acuerdo con la invención para contar y reconocer productos planos con un dispositivo de transporte asociado y que

transporta los productos planos por medio de grapas, en el que una fuente de luz láser dispuesta en el lateral de los productos planos proyecta una línea de iluminación sobre la superficie de los productos planos transportados a través de una zona de detección y una cámara que se encuentra por encima de los productos planos detecta el perfil de las superficies iluminado de esta manera.

5 La figura 2 muestra en una vista lateral una sección de otra forma de realización de un dispositivo de transporte asociado, en la que, respectivamente, dos productos planos son transportados, retenidos por unas pinzas respectivas, a lo largo de una dirección de transporte y otro sensor del dispositivo para contar y reconocer productos planos detecta las pinzas que se mueven por delante del mismo para poder asociar, por medio de una señal de disparo generada por el otro sensor, un número previamente calculado de productos planos a unas pinzas
10 determinadas.

La figura 3 muestra en una representación en perspectiva una sección del dispositivo mostrado en la figura 1, en la que los productos superficiales transportados son transportados ahora en una disposición de solape, descansando sobre una cinta transportadora, a través de la zona de detección.

15 La figura 4 muestra en una vista lateral una sección de otra forma de realización de un dispositivo de transporte asociado con productos planos retenidos individualmente o por parejas en pinzas; y

Las figuras 5a-5e muestra tomas de imágenes abstractas de productos planos transportados suspendidos de pinzas a través de la zona de detección, en las que los perfiles de las superficies irradiados por la línea de iluminación son representados con trazos, respectivamente, y las vistas laterales esquemáticas respectivas de los productos planos solamente se representan al mismo tiempo como ayuda.

20 Una forma de realización especialmente preferida del dispositivo de acuerdo con la invención para contar y reconocer productos planos (mencionados a continuación también de forma abreviada como dispositivo de recuento) 10 con un dispositivo de transporte 12 asociado al mismo se representa de forma esquemática en la figura 1. El dispositivo de recuento 10 para productos planos 14, transportados por medio del dispositivo de transporte 12, en particular productos de imprenta, como periódicos, revistas, folletos, etc., presenta una fuente luminosa 16, un
25 sensor óptico 18 y una unidad de evaluación 20 conectada con el sensor óptico.

Como fuente luminosa 16 se puede emplear con preferencia láser, en particular diodos láser o láser de vidrio, LEDs, pero también fuentes de radiación clásicas, como lámparas incandescentes o lámparas halógenas. La fuente luminosa 16 está equipada con una óptica de formación del rayo 22, que acondiciona un perfil predeterminado del rayo de iluminación 24 y define un eje óptico de la fuente luminosa 16.

30 En la forma de realización mostrada en la figura 1, el perfil del rayo de iluminación 24 de la fuente luminosa 16 dispuesta en el lateral de una dirección de transporte T, a lo largo de la cual se transportan los productos planos 14, presenta una sección transversal (también sección transversal del rayo) con una forma delimitada esencialmente, al menos parcialmente, lineal, esencialmente en forma de línea, con preferencia en forma esencialmente lineal. La sección transversal del rayo se mide en este caso en ángulo recto con respecto al eje óptico de la fuente luminosa
35 16, llamada a continuación también eje del rayo de iluminación. La sección transversal del rayo en forma de línea, con preferencia lineal, se designa también como línea de iluminación. El perfil del rayo de iluminación 24 con su sección transversal lineal del rayo se extiende en este caso esencialmente en un plano.

Se generan secciones longitudinales alargadas, esencialmente lineales con ópticas de formación del rayo 22 conocidas, que están equipadas, por ejemplo, con lentes cilíndricas, pantallas o elementos difractivos. El perfil del rayo de iluminación 24 presenta con preferencia al menos en una zona de detección definida a continuación una intensidad más elevada de la luz que la luz ambiental. Además, la fuente luminosa 16 prepara con preferencia luz esencialmente monocromática, como se genera, por ejemplo, por láser, LEDs monocromáticos o fuentes luminosas clásicas equipadas con filtros. De esta manera es posible diferenciar la luz generada por la fuente luminosa 16, dispersa en los productos planos 14 y detectada por el sensor óptico 18, tanto en lo que se refiere a su intensidad
45 como también en lo que se refiere a su campo espectral, con respecto a la luz del medio ambiente y de esta manera garantizar una detección fiable y un recuento de los productos planos 14.

Como sensor óptico 18 se utiliza, en las formas de realización descritas del dispositivo de recuento 10 de acuerdo con la invención, una cámara electrónica con una pluralidad de elementos fotosensibles, por ejemplo una cámara CCD. El sensor óptico 18 está equipado con una óptica de detección 28 en forma de un objetivo de cámara, que acondiciona un perfil del rayo de detección 30 y define un eje óptico del sensor óptico 18. El eje óptico del sensor óptico 18 se designa a continuación como eje del rayo de detección 32. El sensor óptico 18 está dispuesto por encima de los productos planos 14, de manera que por medio de la óptica de detección 28 se genera una imagen desde la línea de iluminación proyectada sobre los productos planos 14 sobre los elementos fotosensibles del sensor óptico 18. Esto significa que el perfil del rayo de iluminación 24 de la fuente luminosa 16 y el perfil del rayo de
50 detección 30 del sensor óptico 18 están alineados desplazados en un ángulo entre sí, de tal forma que se solapan en una zona de detección, en la que se encuentra para el recuento al menos una sección 33 de un perfil de la superficie de los productos planos 14. La sección 33 del perfil de la superficie, que se encuentra en la zona de
55

detección y que está iluminada de esta manera, está delimitada, al menos en parte, por el perfil predeterminado del rayo de iluminación 24.

5 Un ángulo de dispersión α , que se forma por el eje del rayo de iluminación 26 y por el eje del rayo de detección 32, está con preferencia entre 10° y menos de 180° , de manera especialmente preferida entre 30° y 45° . A tal fin, como se muestra en la disposición en las figuras 1 y 3, la fuente luminosa 16 puede estar dispuesta lateralmente con respecto a los productos planos 14 de tal manera que el eje longitudinal de la línea de iluminación está alineado esencialmente paralelo a la dirección de transporte T. Durante el proceso de detección para contar productos planos 14, la línea de iluminación se extiende con preferencia sobre una zona marginal de los productos planos 14, en el caso de productos planos 14 plegados se extiende con preferencia sobre su collar 34.

10 El sensor óptico 18 puede estar dispuesto tanto por encima como también en el lateral de los productos planos 14. Las posiciones mostradas de la fuente luminosa 16 y el sensor óptico 18 son también intercambiables. En el caso de una disposición por encima de los productos planos 14, el eje del rayo de detección 32 o bien el eje del rayo de iluminación 26 están alineados con preferencia inclinados con respecto a las normales de las superficies de los productos planos 14 y en ángulo recto con respecto a la dirección de transporte.

15 El principio básico del dispositivo de recuento 10 consiste en que la línea de iluminación esencialmente lineal, conocida en su forma, es proyectada sobre una sección 33 irregular, debido al espesor y/o a la disposición de los productos planos, del perfil de la superficie de los productos planos 14 y en el caso de una detección desplazada en el ángulo, las modificaciones de la altura del perfil de la superficie de los productos planos como curvaturas y apéndices se pueden constatar en la copia de la línea de iluminación que es detectada por el sensor óptico 18.

20 La sección iluminada 33, detectada por el sensor óptico 18, del perfil de la superficie de los productos planos 14 se encuentra en la forma de realización considerada, en la que se utiliza una cámara como sensor óptico 18, como toma de imágenes. Las informaciones de la imagen son transmitidas por medio de una señal de detección a través de una conexión eléctrica a la unidad de evaluación 20, por ejemplo a un ordenador.

25 En la unidad de evaluación 20 se extraen por medio de un programa de ordenador adecuado, especialmente por medio de un programa de procesamiento de imágenes, las informaciones relevantes sobre la sección 33 detectada del perfil de la superficie a partir de la señal de detección y las curvaturas, cantos y apéndices encontrados se asocian a un número determinado de productos planos 14. Durante la extracción de las informaciones relevantes sobre el perfil de la superficie se pueden filtrar todavía informaciones adicionales perturbadoras, presentes en las imágenes, por ejemplo signos e imágenes visibles en virtud de la luz del medio ambiente sobre la superficie de los productos planos 14, a través de procedimientos de discriminación conocidos.

30 Un perfil de la superficie, explorado por medio del dispositivo de recuento de acuerdo con la invención se representa en las figuras 1 y 3 a través de líneas de trazos, que están provistas con el signo de referencia A. Los productos superficiales 14 son transportados en la figura 1 a través de medios de transporte 36, que pertenecen al dispositivo de recuento 10, en forma de grapas. En este caso, respectivamente, dos productos planos 14 están retenidos en cada caso por un medio de transporte 36, de tal manera que un producto plano 14, que avanza en la dirección de transporte T, se extiende más profundamente en una boca de grapa del medio de transporte 36 que otro producto plano 14 siguiente, que descansa parcialmente sobre el producto plano 14 precedente.

35 También los medios de transporte 36 respectivos propiamente dichos pueden ser detectados, como se muestra igualmente en la figura 1, a través de otro sensor 38, por ejemplo en forma de una barrera óptica. Durante el paso de un medio de transporte 36 a través de una zona de supervisión del otro sensor 38 se genera desde el otro sensor 38 una señal de disparo y se transmite a la unidad de evaluación 20. Teniendo en cuenta la velocidad de transporte de los medios de transporte 36 se puede asociar ahora el número de productos planos 14 detectados en un instante determinado, respectivamente, a un medio de transporte determinado 36. A través de una comparación con un número teórico predeterminado de productos planos, que deberían ser retenidos por un medio de transporte 36, se puede establecer ahora si se han producido errores en el equipamiento de los medios de transporte 36 o en el transporte, de manera que se puede activar, por ejemplo, una señal de control correspondiente en una instalación de procesamiento dispuesta a continuación.

40 El otro sensor 38 utilizado para la asociación se muestra de la misma manera en la figura 2. Puede estar dispuesto en la dirección de transporte T, visto tanto delante del dispositivo de recuento 10 como también detrás del dispositivo de recuento 10. En la forma de realización del dispositivo de transporte 12 mostrada en la figura 2, respectivamente, dos productos planos 14 están retenidos completamente superpuestos por medio de transporte 36 configurados como pinzas.

45 En la figura 3 se representa otra forma de realización de un dispositivo de transporte 12 con una cinta transportadora como medio de transporte 36. Los productos planos 14 son transportados con su collar 34 en la dirección de transporte T avanzando en una formación solapada sobre el medio de transporte 36 a través de la zona de detección del dispositivo de recuento 10. En esta representación, como ya se ha mencionado al principio, se representa en perfil de la superficie A de los productos planos 14, explorado por el dispositivo de recuento 10, por

medio de una línea de trazos.

Por medio del dispositivo de recuento 10 de acuerdo con la invención se pueden contar también productos planos 14 individuales o parcialmente solapados, que son transportados, como se muestra en la figura 4, suspendidos por medios de transporte 36 configurados como pinzas.

5 En el caso de una disposición del sensor óptico 18 de tal manea que su eje de rayo de detección 32 está alineado esencialmente a lo largo del eje longitudinal del collar 34 de los productos planos 14, se podrían haber registrado las tomas de imágenes abstractas mostradas en las figuras 5a a 5e. El eje del radio de iluminación 26 de la fuente luminosa 16 está dirigido en este caso desde arriba sobre la zona extrema libre del collar 34 del lado de la cámara y se extiende de una manera más ventajosa al menos aproximadamente paralelo a los lados 40 de los productos
10 14. El eje del rayo de iluminación 26 y el eje del rayo de detección 32 cubren también aquí un plano que se extiende esencialmente en ángulo recto con respecto a la dirección de transporte T.

15 En las figuras 5a a 5e, además de las secciones 33, iluminadas por la línea de iluminación, de los perfiles de las superficies, que se representan como líneas de trazos, se muestran también las vistas laterales de los productos planos 14 explorados en cada caso en las tomas de imágenes abstractas. Con la ayuda de estas tomas de imágenes abstractas ejemplares se muestra que por medio de pinzas o grapas se pueden transportar y contar productos planos 14, transportados colgados, individualmente (figura 5a), por parejas (figuras 5b, 5c y 5e) o también en una disposición múltiple, por ejemplo de tres en tres (figura 5d).

20 Como se muestra en las figuras 5b y 5e, en este caso es posible una detección y recuento tanto en el caso de productos planos 14 dispuestos desplazados entre sí (figura 5c y figura 5d), como también en el caso de productos planos 14 que se apoyan totalmente entre sí. Esto se aplica tanto para productos planos 14 plegados de varios lados, como se muestra en las figuras 5aa a 5d, como también para productos planos 14 desplegados de una sola capa, como se representa en la figura 5e. Para elevar la fiabilidad del recuento en el caso de una pluralidad de productos planos 14 desplegados, de una sola capa, retenidos en común en una grapa o en unas pinzas, estos productos planos se pueden extender en abanico, al menos parcialmente, por ejemplo a través de soplado de aire y
25 de esta manera se pueden distanciar unos de los otros.

30 En el caso de un recuento continuo de productos planos 14 transportados por medio del dispositivo de transporte 12 asociado continuamente a través de la zona de detección, es preferido para la calidad óptica de las tomas de imágenes y, por lo tanto, para la fiabilidad del recuento, que la cámara, que funciona como sensor óptico 18, realice tomas de imágenes dentro de un tiempo que es más corto, con preferencia mucho más corto que el tiempo dentro del cual se mueve un producto plano 14 en la medida de su espesor en la zona de detección.

35 Además, se puede elevar la fiabilidad del recuento cuando, como ya se ha mencionado anteriormente, se incrementa la intensidad de la luz de la fuente luminosa 16 frente a la luz del medio ambiente o se inserta en el sensor óptico 18 un filtro que está adaptado a la longitud de onda de la luz irradiada por la fuente luminosa 16. Además, a través del incremento del ángulo α entre el eje del radio de iluminación 26 y el eje del rayo de detección 32 es posible incrementar las curvaturas, cantos y apéndices en las copias de las secciones superficiales 33 iluminadas.

40 El dispositivo de recuento 10 de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención para contar productos planos 14 posibilita un recuento de productos planos 14, que se puede realizar con gasto moderado de aparatos, fiable y adecuado para las más diferentes formaciones de transporte de productos planos 14. Los productos planos 14 pueden ser transportados durante la detección y recuento, estando limitado el valor de la velocidad de transporte por el tiempo de registro más corto posible del sensor óptico 18, en el que es posible un recuento fiable a pesar de los artefactos de movimiento que resultan a partir del transporte en las tomas de imágenes.

45 Por lo demás, tanto el perfil del rayo de iluminación 24 como también el perfil del rayo de detección 30 se pueden adaptar a las necesidades específicas. Así, por ejemplo, es posible proyectar una pluralidad de líneas de iluminación o también patrones variables con el tiempo de líneas de iluminación sobre la superficie de los productos planos 14 y detectarlos por medio del sensor óptico 18. En este caso es importante que la sección de la superficie 44 de los productos planos 14, que se encuentra en la zona de detección, esté delimitada, al menos parcialmente, por el perfil predeterminado del rayo de iluminación 24.

50 Además del recuento de productos planos 14 y, por lo tanto, además de la determinación de recuentos erróneos, también es posible reconocer productos 14 deformados y/o incompletos con la ayuda de la copa de la línea de iluminación detectada por el sensor óptico 18. Estos productos 14 presentan, en comparación con las modificaciones previstas de la altura en el perfil de la superficie, unas desviaciones, a partir de las cuales se pueden sacar conclusiones sobre una deformación y/o deficiencia. A tal fin, se llevan a cabo, por ejemplo, en la unidad de evaluación 20 operaciones de comparación entre señales detectadas y esperadas. Para el caso de que las desviaciones estén fuera de las zonas de tolerancia previstas, la unidad de evaluación 20 genera señales, que
55 activas procedimientos predeterminados de procesamiento de errores. En particular, en una instalación de procesamiento, conectada a continuación del dispositivo de recuento 10 en la dirección de transporte T, se puede

transmitir una señal para la exclusión de productos 14 deformados y/o incompletos. Naturalmente, de esta manera también es posible reconocer productos 14 de diferentes tipos, por ejemplo en virtud de su diferente espesor, y clasificarlos a continuación, por ejemplo a través de una separación de la corriente de producto.

5

10

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para contar y reconocer productos planos (14), en particular productos de imprenta, que presenta una fuente luminosa (16), un sensor óptico (18) con una óptica de detección (28) para la formación de un perfil del rayo de detección (30) y una unidad de evaluación (20) conectada con el sensor óptico (18), en el que la fuente luminosa (16) está equipada con una óptica de formación del rayo (22) para la formación de un perfil del rayo de iluminación (24), que se solapa con el perfil del rayo de detección (30) del sensor óptico (18) en una zona de detección, a través de una alineación desplazada angularmente del perfil del rayo de iluminación (24) con respecto al perfil del rayo de detección (30) se puede detectar una sección (33), que se encuentra en la zona de detección, de un perfil de la superficie de los productos planos (14), que está delimitada, al menos parcialmente, por el perfil del rayo de iluminación (24), por medio de un sensor óptico (18), y en el que a partir de una señal de detección generada por el sensor óptico (18), que contiene informaciones sobre la sección (33) detectada del perfil de la superficie, se puede determinar el número de los productos planos (14) en la zona de detección por medio de la unidad de evaluación (20), y, además, presenta un dispositivo de transporte (12) asociado, por medio del cual se transportan los productos planos (14) a lo largo de una dirección de transporte (T), en el que el eje óptico (32) del sensor óptico (18) está orientado esencialmente en ángulo recto con respecto a la dirección de transporte (T) y el eje longitudinal de una sección transversal del perfil del rayo de iluminación (24) se extiende en la zona de detección esencialmente paralelo a la dirección de transporte (T), caracterizado por otro sensor (38), que al paso de un medio de transporte (36) del dispositivo de transporte (12) a través de una zona de supervisión del otro sensor (38) genera una señal de disparo, de manera que el número de productos planos (14), calculado en un instante determinado, se puede asociar al medio de transporte (36) respectivo.
- 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la sección trasversal del perfil del rayo de iluminación (24) en la zona de detección, medida en ángulo recto con respecto al eje óptico (32) de la fuente luminosa (16), está delimitada esencialmente al menos parcialmente lineal, con preferencia está conformado esencialmente en forma de línea, de una manera especialmente preferida esencialmente lineal bajo la formación de una línea de iluminación.
- 3.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque los ejes ópticos (26, 32) de la fuente luminosa (16) y del sensor óptico (18) forman un ángulo entre aproximadamente 10° y menos de 180° , con preferencia entre 30° y 45° .
- 4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los ejes ópticos (26, 32) de la fuente luminosa (16) y/o del sensor óptico (18) están alineados inclinados con relación a la normal de la superficie de los productos planos (14).
- 5.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el sensor óptico (18) es una cámara, con preferencia una cámara electrónica, de manera especialmente preferida una cámara CCD o CMOS, que detecta tomas de imágenes dentro de un tiempo de toma, que es más corto, con preferencia mucho más corto que el tiempo, dentro del cual se mueve un producto plano (14) en la medida de su espesor en la zona de detección.
- 6.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la intensidad de la luz en el perfil del rayo de iluminación (24) de la fuente luminosa (16) en la zona de detección es mayor que la intensidad de la luz ambiental y porque la fuente luminosa (16) acondiciona con preferencia esencialmente luz monocromática y está configurada de manera especialmente preferida como un láser.
- 7.- Procedimiento para contar y reconocer productos planos (14), en particular productos de imprenta, utilizando un dispositivo (10) para contar y reconocer productos planos (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que a través de una alineación desplazada angularmente del perfil del rayo de iluminación (24) con respecto al perfil del rayo de detección (30) se detecta una sección (33), que se encuentra en la zona de detección, de un perfil de la superficie de los productos planos (14), que está delimitada, al menos parcialmente, por el perfil del rayo de iluminación (24), por medio de un sensor óptico (18), y en el que a partir de una señal de detección generada por el sensor óptico (18), que contiene informaciones sobre la sección (33) detectada del perfil de la superficie, se determina el número de los productos planos (14) en la zona de detección por medio de la unidad de evaluación (20) conectada con el sensor óptico (18), y, además, los productos planos (14) son transportados con relación al dispositivo (10) a lo largo de una dirección de transporte (T) con la ayuda de medios de transporte (36) de un dispositivo de transporte (12) asociado al dispositivo (10) a la zona de detección, caracterizado porque al paso de uno de los medios de transporte (36) a través de una zona de supervisión de otro sensor (38), se genera una señal de disparo, de manera que el número de productos planos (14), calculado en un instante determinado, se puede asociar exactamente a un medio de transporte (36).
- 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque durante la detección, una zona marginal de uno de los productos planos (14) se encuentra en la zona de detección.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque los productos planos (14) son transportados individualmente, cubriéndose parcialmente en una formación de solape o apoyándose totalmente unos

en los otros, en particular con la ayuda de grapas, pinzas o bien de una cinta transportadora, a la zona de detección.

10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque por medio de un programa de procesamiento de imágenes, que es ejecutado en la unidad de evolución (20), se determina el número de los productos planos (14) a partir de tomas, que han sido registradas por el sensor óptico (18).

Fig.1

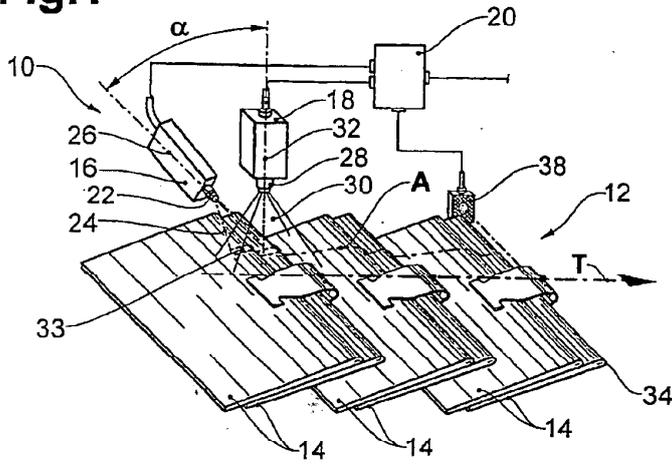


Fig.2

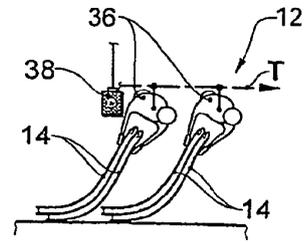


Fig.3

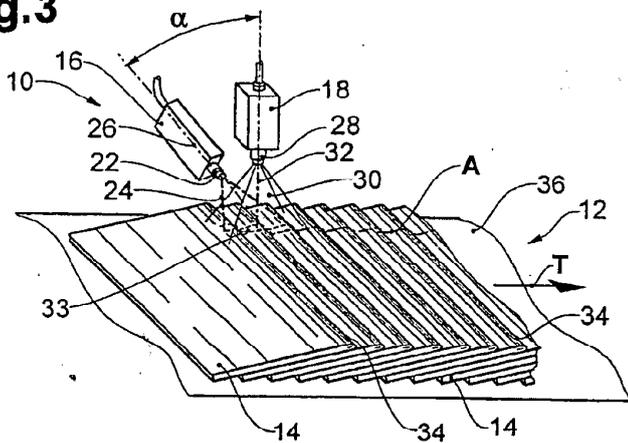


Fig.4

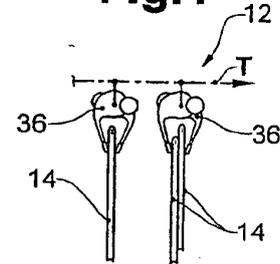


Fig.5a

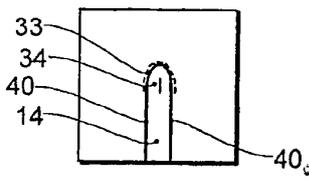


Fig.5b

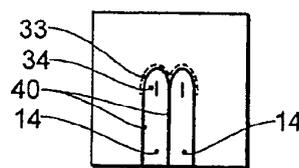


Fig.5c

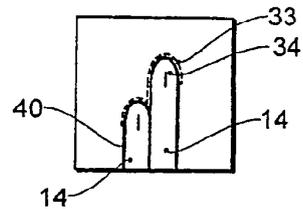


Fig.5d

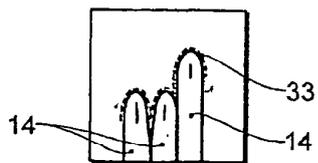


Fig.5e

