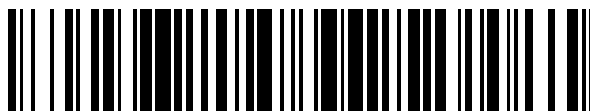


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 944**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/00** (2006.01)

**F21V 7/04** (2006.01)

**F21V 7/00** (2006.01)

**G03B 21/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2009 PCT/GB2009/002478**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2010 WO10043873**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2009 E 09745085 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2347291**

54 Título: **Conjunto de iluminación de máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada**

30 Prioridad:

**17.10.2008 GB 0819068**

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

**07.11.2018**

73 Titular/es:

**BUHLER SORTEX LTD. (100.0%)  
20 Atlantis Avenue  
London E16 2BF, GB**

72 Inventor/es:

**MCLEAN, ROBERT JAMES NEIL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 688 944 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**

Conjunto de iluminación de máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada

5 La presente invención se refiere a un conjunto de iluminación de máquina clasificadora para proporcionar iluminación alargada desde una fuente de luz, en particular iluminación de referencia, a menudo denominada de  
 10 5 manera alternativa iluminación de fondo. La presente invención tiene muchas aplicaciones que incluyen proporcionar iluminación de referencia a máquinas clasificadoras, en las que el producto, tal como productos alimenticios, se forma como una imagen frente a una referencia o fondo. En tales máquinas clasificadoras, la referencia debe tener una extensión física lo suficientemente grande como para llenar el campo de visión de la cámara o cámaras de formación de imágenes y también para detectar errores de posición debidos a tolerancias de fabricación. La  
 10 referencia también debe tener una luminosidad mayor que la observada desde el producto más reflectante para ser clasificado a fin de permitir distinguir las señales procedentes de la referencia y del producto, y además tiene que ser ajustable para permitir la clasificación de productos de diferente reflectividad.

15 Una guía de luz actual comprende una caja alargada que encierra un tubo fluorescente por cinco lados e incluye una abertura de iluminación desde la que se suministra iluminación a una placa reflectora blanca inclinada. Las superficies internas de la caja están recubiertas con un revestimiento de difusión de color blanco, que refleja de manera difusa la luz del tubo fluorescente desde la abertura de iluminación. En este conjunto de iluminación, la luminosidad se ajusta controlando el ángulo de inclinación de la placa reflectora.

Otra guía de luz se da a conocer en el documento WO-A-2005/088366, que comprende un par de placas alargadas espaciadas y una disposición de espejos.

20 Sin embargo, estas guías de luz tienen dos inconvenientes particulares, en el sentido de que la luminosidad no es uniforme en toda el área visible y la luminosidad máxima no es lo suficientemente grande como para tener capacidad para todos los productos que se van a clasificar.

El documento US-A-5509223 describe un sistema de iluminación para proporcionar una pluralidad de imágenes virtuales superpuestas para ser vistas por un observador externo.

25 El documento US-A-2004/0160757 describe un módulo de fuente de luz para un módulo de retroiluminación que tiene un escudo que rodea una fuente de luz lineal por encima de una carcasa debajo de un difusor, y el escudo tiene una parte difusora y dos partes de guía de luz conectadas sustancialmente de manera perpendicular entre la parte difusora y la carcasa.

30 El documento US-A-5034864 describe un dispositivo de fuente de luz plana de tipo caja que tiene incorporada una fuente de luz lineal y está provisto de una superficie reflectante y una lámina de múltiples prismas.

El documento US-A-3676667 describe un dispositivo proyector óptico en el que la luz se recoge mediante dos sistemas reflectores, uno de los cuales comprende un reflector que se estrecha y el otro refleja luz a una ventana de entrada del primer sistema reflector.

35 El documento WO-A-1999/013266 describe un sistema de iluminación para producir luz conformada y dirigida desde una fuente casi puntual para proporcionar luz ambiente ampliamente distribuida, iluminación de tareas sin sombras, iluminación de visualización de haces múltiples, iluminación lineal proyectiva e iluminación proyectiva de lavado de superficies distribuida radial o linealmente.

El documento EP 1 071 906 B1 describe fuentes de iluminación lineal y sistemas de iluminación lineal que tienen una irradiancia de salida y una luminosidad mejoradas.

40 Por tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una guía de luz y un conjunto de iluminación mejorados.

Es un objetivo particular de la presente invención proporcionar una guía de luz y un conjunto de iluminación que proporcionen una luminosidad más uniforme en comparación con las guías de iluminación y los conjuntos de iluminación actuales.

45 Es otro objetivo particular de la presente invención proporcionar una guía de luz y un conjunto de iluminación que proporcionen una mayor luminosidad máxima en comparación con las guías de luz y los conjuntos de iluminación actuales.

50 La presente invención proporciona un conjunto de iluminación de máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada como iluminación de referencia o de fondo, para un campo de visión de una cámara o varias cámaras de formación de imágenes, como se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones 2 a 14, se describen realizaciones de la invención.

En un aspecto adicional, la presente invención proporciona el uso de un conjunto de iluminación, como se define en la reivindicación 1, en una máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada como iluminación de

referencia o de fondo para un campo de visión de una cámara o varias cámaras de formación de imágenes de la máquina clasificadora.

A continuación, se describe una realización preferida de la presente invención a modo de ejemplo, solo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto de iluminación de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva parcial del conjunto de iluminación de la figura 1;

La figura 3 ilustra una vista en sección vertical (a lo largo de la sección I-I) del conjunto de iluminación de la figura 1; y

10 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva parcial de un conjunto de iluminación como una modificación del conjunto de iluminación de figura 1.

El conjunto de iluminación comprende una guía de luz 15 y una fuente de luz 19 que está situada dentro de la guía de luz 15, en esta realización en una parte posterior de la misma.

15 La guía de luz 15 comprende una caja de espejos 21 que define una cavidad de espejos 23, que recibe la fuente de luz 19 en la misma e incluye una abertura de iluminación 25, en esta realización una abertura alargada, desde la cual se suministra iluminación, un difusor de transmisión 27 que está situado en la abertura de iluminación 25 para hacer que la iluminación sea difusa, y un mecanismo obturador 29 que se utiliza para bloquear la fuente de luz 19 y permitir el control de la intensidad de la luminosidad de la iluminación suministrada.

20 La caja de espejos 21 comprende unas secciones de espejo principales primera y segunda 31, 33, en esta realización secciones alargadas, cuyos bordes delanteros definen la abertura de iluminación 25, unas secciones extremas primera y segunda 35, 37, que están situadas en los extremos respectivos de las secciones de espejo principales 31, 33, y una sección de espejo posterior 39 que está situada en la parte posterior de la fuente de luz 19 para reflejar la luz hacia adelante a través de la abertura de iluminación 25 y el difusor 27.

25 Con esta configuración, toda la luz procedente de la fuente de luz 19 queda restringida dentro de la caja de espejos 21 y es suministrada a través del difusor 27, proporcionando así una mayor luminosidad de lo que podría lograrse solo desde la fuente de luz 19, cuando se encuentra en la misma posición relativa.

En esta realización, la caja de espejos 21 está configurada para proporcionar múltiples reflexiones de luz radiada desde la fuente de luz 19 aguas arriba del difusor 27, proporcionando así una mayor homogeneización de la iluminación suministrada.

30 En esta realización, las secciones de espejo principales 31, 33 tienen una longitud en una dirección de delante hacia atrás que proporciona múltiples reflejos de luz radiada desde la fuente de luz 19 corriente arriba del difusor 27.

35 En esta realización, la dimensión vertical de la abertura de iluminación 25, tal como se define entre los bordes delanteros de las secciones de espejo principales 31, 33, es más pequeña que la dimensión vertical en un borde posterior de la misma, lo que proporciona múltiples reflejos y una luminosidad aumentada. La dimensión vertical de la abertura de iluminación 25 está determinada por el requisito de luminosidad máxima de la iluminación suministrada.

En esta realización, las secciones de espejo principales 31, 33 se estrechan hacia el interior en la dirección de avance, de manera que la cavidad de espejos 23 se estrecha hacia el interior en la dirección de avance.

40 En esta realización, las secciones de espejo 31, 33, 35, 37, 39 están formadas de aluminio con reflectividad mejorada.

En esta realización, el difusor 27 proporciona difusión de tipo lambertiano y está formado típicamente de un material translúcido, tal como Perspex (RTM) color ópalo.

45 En esta realización, el mecanismo obturador 29 comprende un elemento obturador 41, aquí una placa, tal como una placa de acero dulce pintada, que se puede mover hacia el interior de la cavidad del espejo 23, y un accionador 43 para mover el elemento obturador 41. El mecanismo obturador 29 permite el control de la dimensión vertical efectiva de la fuente de luz 19, proporcionándose así el control de la luminosidad mediante el ajuste de la profundidad de inserción del elemento obturador 41.

50 En esta realización, el elemento obturador 41 se inserta en la cavidad de espejos 23 solo desde un lado con respecto a la fuente de luz 19. Esta inserción unilateral del elemento obturador 41 es posible por el efecto de homogeneización logrado mediante la configuración de la caja de espejos 21.

En esta realización, la fuente de luz 19 comprende un único elemento alargado, aquí un tubo fluorescente, y la fuente de luz 19 tiene una longitud mayor que la caja de espejos 21, por lo que las áreas muertas en los extremos del tubo fluorescente se encuentran fuera de la caja espejos 21 y no se utilizan para proporcionar iluminación,

5 En otra realización, la fuente de luz 19 podría comprender una pluralidad de elementos luminosos, típicamente elementos puntuales, tales como LEDES.

Finalmente, se entenderá que la presente invención se ha descrito en su realización preferida y se puede modificar de muchas formas diferentes sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10 En una modificación, como se ilustra en figura 4, el mecanismo obturador 29 podría omitirse y la fuente de luz 19 podría comprender una pluralidad de elementos luminosos 51, tales como LEDES, unos de los cuales pueden iluminarse de manera selectiva para controlar la intensidad de la luminosidad de la iluminación suministrada. En una realización, se puede emplear un algoritmo de calibración de dos puntos (máximo y mínimo) para cada uno de los elementos luminosos 51, a fin de mantener uniformidad a través del fondo. En una realización alternativa, podría emplearse una rutina de ajuste dinámico que utilice retroalimentación de la una o más cámaras.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de iluminación de máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada tal como una iluminación de referencia o de fondo para un campo de visión de una cámara o varias cámaras de formación de imágenes, comprendiendo el conjunto de iluminación:
- 5 una guía de luz (15) que comprende una caja de espejos (21) que define una cavidad de espejos alargada (23) e incluye una abertura de iluminación alargada (25) desde la cual se suministra una iluminación alargada, comprendiendo la caja de espejos (21) unas secciones de espejo principales primera y segunda (31, 33), cuyos bordes delanteros definen la abertura de iluminación (25), y un difusor de transmisión (27) que está situado en la abertura de iluminación (25) para hacer que la iluminación sea difusa; y
- 10 una fuente de luz alargada (19) situada dentro de la cavidad (23) a lo largo de una longitud de la cavidad (23), en el que la fuente de luz (19) tiene una longitud mayor que la caja de espejos (21), por lo que unas regiones en los extremos de la fuente de luz (19) están situadas fuera de la caja de espejos (21) y no se utilizan para proporcionar la iluminación;
- 15 en el que una dimensión vertical de la abertura de iluminación (25) definida entre los bordes delanteros de las secciones de espejo principales (31, 33) es menor que una dimensión vertical en un borde posterior de las secciones de espejo principales (31, 33), que proporciona múltiples reflexiones y una luminosidad aumentada, y
- las secciones de espejo principales (31, 33) tienen una longitud en una dirección de delante hacia atrás que proporciona múltiples reflejos de luz radiada desde la fuente de luz (19) aguas arriba del difusor (27), proporcionando así una homogeneización de la iluminación suministrada.
- 20 2. Conjunto de iluminación según la reivindicación 1, en el que la dimensión de la cavidad (23) disminuye en una dirección hacia la abertura de iluminación (25).
3. Conjunto de iluminación según la reivindicación 2, en el que la cavidad (23) se estrecha hacia el interior en la dirección hacia la abertura de iluminación (25).
- 25 4. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la caja de espejos (21) comprende además unas secciones extremas primera y segunda (35, 37), que están situadas en los extremos respectivos de las secciones de espejo principales (31, 33) y una sección de espejo posterior (39) que se utiliza para reflejar luz hacia adelante a través de la abertura de iluminación (25) y el difusor (27).
5. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la fuente de luz (19) comprende un único elemento alargado.
- 30 6. Conjunto de iluminación según la reivindicación 5, en el que la fuente de luz (19) comprende un tubo fluorescente.
7. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la fuente de luz (19) comprende una pluralidad de elementos luminosos.
8. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la fuente de luz (19) comprende una pluralidad de elementos luminosos (51) dispuestos por una longitud de la cavidad (23), al menos algunos de los cuales se pueden iluminar de manera selectiva para controlar la luminosidad de la iluminación suministrada.
- 35 9. Conjunto de iluminación según la reivindicación 8, en el que se emplea un algoritmo de calibración de dos puntos (máximo y mínimo) para cada uno de los elementos luminosos (51) a fin de mantener uniformidad a través de la iluminación suministrada.
10. Conjunto de iluminación según la reivindicación 8, en el que se emplea una rutina de ajuste dinámico que utiliza retroalimentación de una o más cámaras para mantener uniformidad a través de la iluminación suministrada.
- 40 11. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la guía de luz (15) comprende, además:
- un elemento obturador (41) que se puede mover dentro de la cavidad (23), para bloquear la fuente de luz (19) y permitir el control de la luminosidad de la iluminación suministrada, por lo que el control de la luminosidad de la iluminación suministrada está determinado por una posición del elemento obturador (41) en la cavidad (23).
- 45 12. Conjunto de iluminación según la reivindicación 11, en el que el elemento obturador (41) se puede insertar en la cavidad (23), por lo que el control de la luminosidad de la fuente de luz (19) se determina fijando una profundidad de inserción del elemento obturador (41), opcionalmente, el elemento obturador (41) comprende una placa, y opcionalmente el elemento obturador (41) se inserta en la cavidad (23) solo por un lado de la misma, obturando de ese modo asimétricamente la fuente de luz (19).
- 50 13. Conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que las secciones de espejo (31, 33, 35, 37, 39) están formadas de aluminio con reflectividad mejorada.

14. Máquina clasificadora que incorpora el conjunto de iluminación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y una o más cámaras de formación de imágenes, en la que la iluminación alargada proporciona una iluminación de referencia o de fondo para un campo de visión de la cámara o las cámaras de formación de imágenes.

5 15. Uso de un conjunto de iluminación según la reivindicación 1, en una máquina clasificadora para suministrar una iluminación alargada como iluminación de referencia o de fondo para un campo de visión de una cámara o varias cámaras de formación de imágenes de la máquina clasificadora.

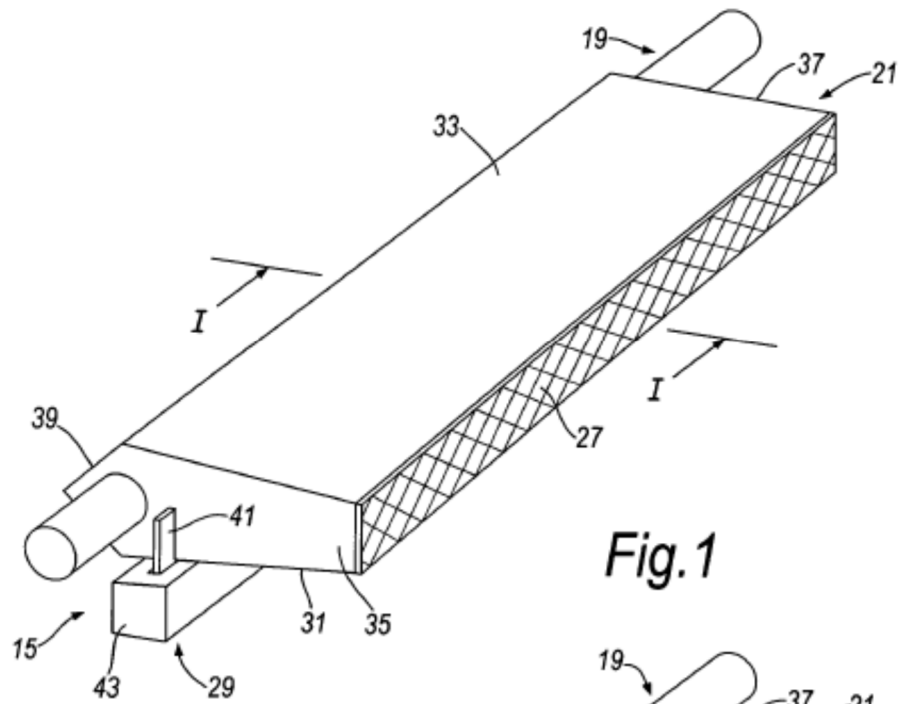


Fig. 1

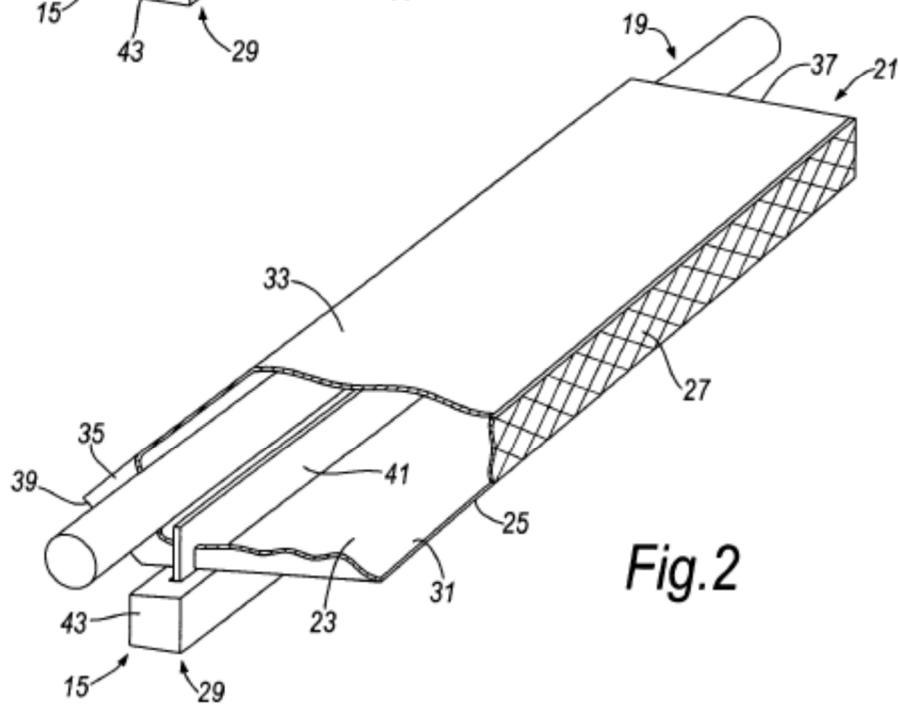


Fig. 2

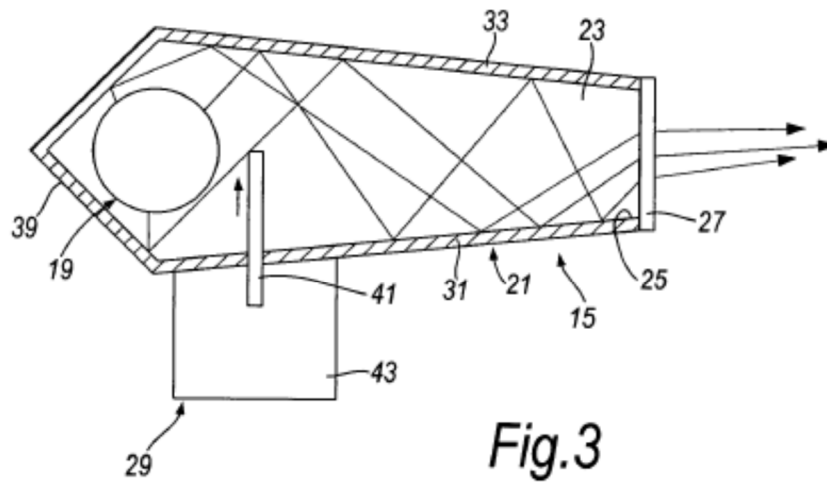


Fig.3

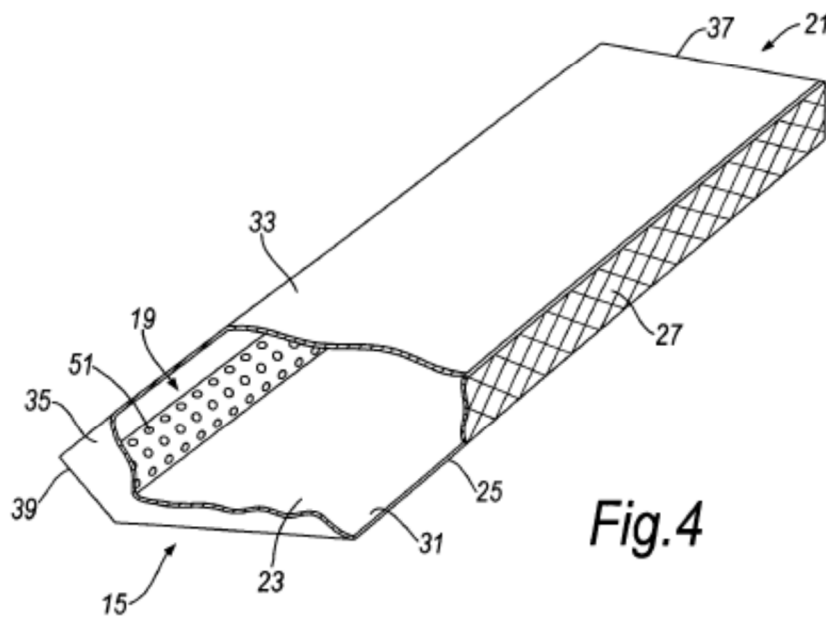


Fig.4