(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 649 541**

(21) Número de solicitud: 201730376

(51) Int. CI.:

G01N 21/90 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

21.03.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

12.01.2018

(71) Solicitantes:

ORBITA INGENIERIA, S.L. (100.0%)
Pol. Ind. L'Alter C/ dels Ferrers, 22
46290 ALCASSER (Valencia) ES

(72) Inventor/es:

MOYA JIMENEZ, Jesus

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

(54) Título: **Sistema para controlar la calidad de envasado de un producto**

(57) Resumen:
Sistema para controlar la calidad de envasado de un producto.
La presente invención se refiere a un sistema, para controlar la calidad de envasado, que comprende: unos medios transportadores, para transportar bandejas transparentes, que comprenden un par de discontinuidades en su superficie; una primera cámara y una primera fuente de iluminación, dispuestas sobre los medios transportadores, orientadas hacia la primera discontinuidad; una segunda cámara y una segunda fuente de iluminación, dispuestas bajo los medios transportadores, orientadas hacia la primera discontinuidad; una tercera cámara y una tercera fuente de iluminación, dispuestas respectivamente sobre y bajo la segunda discontinuidad y orientadas hacia dicha segunda discontinuidad; y un módulo procesador configurado para determinar si existe un fallo de envasado, basándose en las imágenes capturadas por la primera, segunda y tercera cámara y unos parámetros de calidad de envasado preestablecidos.

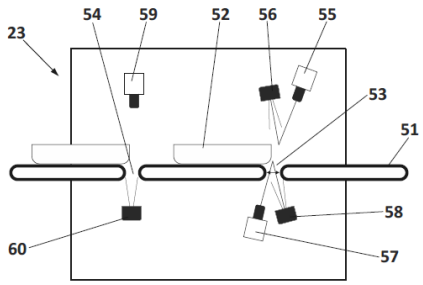

FIG. 5

ES 2 649 541 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema para controlar la calidad de envasado de un producto

Campo técnico de la invención

La presente invención tiene aplicación en el sector técnico del control de calidad y más concretamente en los sistemas de control de calidad de envasado de productos alimentarios, como por ejemplo filetes de pavo.

Antecedentes de la invención

Hoy en día, los sistemas de comprobación de la calidad de procesos, y en particular, en el envasado de bandejas de productos alimentarios se encuentran altamente automatizados y aplican las últimas tecnologías de visión artificial para optimizar la calidad, el tiempo, los costes y, en general, todos los procesos involucrados.

El proceso habitual consiste en colocar los productos alimentarios en estas bandejas y, a continuación, proceder a su sellado con una película transparente y etiquetado correspondiente. Precisamente, la alta mecanización de estos procesos hace necesario un control de calidad para supervisar todos estos procesos y garantizar que los productos envasados cumplen con todos los requisitos antes de ser puestos a la venta.

De esta manera, el estado del arte ofrece algunas soluciones de control de calidad de envasado mediante técnicas de visión artificial, como por ejemplo la divulgada en el documento ES2386453 T3, el cual da a conocer un dispositivo para controlar las soldaduras de las películas que cubren las bandejas plásticas. Dicho dispositivo cuenta con una única estación de inspección en la que se disponen dos cámaras para inspeccionar el sellado de las bandejas mediante un sistema de espejos. También el documento US6031221 (A) divulga una máquina para inspeccionar envases, el perfil y la pared de botellas concretamente, mediante dos estaciones de supervisión.

Otros documentos se dirigen específicamente a envases transparentes, pero en general ofrecen soluciones específicas, poco flexibles y difíciles de combinar para conseguir un control completo del proceso de envasado.

Según lo expuesto anteriormente, las soluciones hasta ahora conocidas por el estado de la técnica no logran ofrecer un control de calidad completo del proceso de envasado, por lo que nuevas alternativas son esperadas en el estado del arte.

Sumario de la invención

La presente invención resuelve los problemas mencionados anteriormente mediante una solución capaz de controlar la calidad de productos alimenticios, como por ejemplo filetes de pavo, antes y después de su sellado en bandejas, mediante diferentes estaciones de control que incorporan medios de visión artificial. Para ello, se presenta un sistema para controlar la calidad de envasado de un producto que comprende:

- unos medios transportadores para transportar el producto envasado en bandejas de material transparente, selladas con una película transparente y etiquetadas, donde los medios transportadores comprenden al menos una primera discontinuidad y una segunda discontinuidad en su superficie;

- una primera cámara, dispuesta sobre los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de una bandeja transportada;

- una primera fuente de iluminación, dispuesta sobre los medios, transportadores orientada hacia la primera discontinuidad;

- una segunda cámara, dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada;

- una segunda fuente de iluminación, dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad;

- una tercera cámara dispuesta verticalmente sobre la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada;

- una tercera fuente de iluminación dispuesta verticalmente bajo la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad;

- un módulo procesador configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la bandeja transportada, basándose en las imágenes capturadas por la primera, segunda y tercera cámara y unos parámetros de calidad de envasado preestablecidos.

En una de las realizaciones de la invención, la primera y la segunda fuente de iluminación son luces LED de tipo barra, donde dichas primera y segunda fuentes de iluminación están dispuestas en un primer y un segundo eje respectivamente que atraviesa diagonalmente, respecto al plano de movimiento de las bandejas transportadas, la primera discontinuidad.

Adicionalmente, de acuerdo a una realización particular, la presente invención comprende un subsistema de control de etiquetado para capturar imágenes de una bandeja sellada con película transparente y etiquetada, formado por la primera cámara, la primera fuente de iluminación, la segunda cámara y la segunda fuente de iluminación; donde los parámetros de calidad de envasado comprenden unos parámetros de calidad de etiquetado preestablecidos; y donde el modulo de procesado está configurado para determinar si existe un fallo de envasado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de etiquetado con los parámetros de calidad de etiquetado preestablecidos.

De acuerdo a una realización particular, la presente invención comprende un subsistema de control de sellado para capturar imágenes de una bandeja sellada con película transparente, formado por la tercera cámara y la tercera fuente de iluminación; donde los parámetros de calidad de envasado comprenden unos parámetros de calidad de sellado preestablecidos; y donde el modulo de procesado está configurado para determinar si existe un fallo de sellado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de sellado con los parámetros de calidad de sellado preestablecidos.

La tercera fuente de iluminación se contempla que sea un foco de contraluz para iluminar, a través de la segunda discontinuidad, las bandejas transportadas cuando pasan por dicha segunda discontinuidad y resaltar fallos en el sellado de la bandeja con película transparente.

De manera adicional, la presente invención en una de sus realizaciones comprende un módulo de control de producto, dispuesto sobre los medios transportadores antes, según el sentido de avance de las bandejas transportadas, de la primera discontinuidad, dicho módulo comprende: una cámara industrial de alta resolución, orientada verticalmente hacia los medios transportadores, para capturar una imagen de la bandeja transportada antes del sellado y etiquetado de la bandeja; y una fuente de iluminación tipo domo sincronizada con la cámara industrial para iluminar la bandeja transportada en el mismo instante que la cámara industrial captura la imagen de la bandeja transportada; donde el módulo procesador está además configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la

bandeja transportada, de acuerdo a las imágenes obtenidas por la cámara industrial y unos parámetros de calidad del producto preestablecidos.

El módulo de control de producto puede comprender adicionalmente: una estructura de soporte para mantener la fuente de iluminación tipo domo sobre los medios transportadores y unos medios reguladores para regular la posición de la cámara industrial, donde los medios reguladores a su vez comprenden: un par de tiras de chapa plana ancladas a la estructura de soporte en un plano paralelo al plano de movimiento de las bandejas transportadas, donde cada una de dichas tiras tiene una ranura longitudinal; y una pieza de soporte acoplable perpendicularmente a ambas ranuras longitudinales del par de tiras de chapa plana mediante unos elementos de fijación temporales, donde la pieza de soporte tiene una ranura longitudinal para acoplar la cámara industrial.

Opcionalmente, la presente invención puede incluir, en una de sus realizaciones, un módulo de sellado de bandejas, con película transparente, y etiquetado de bandejas, dispuesto entre el módulo de control de producto y la primera discontinuidad.

Una de las realizaciones de la presente invención contempla al menos un par de células fotoeléctricas enfrentadas, dispuestas a ambos lados de los medios transportadores, para detectar el paso de bandejas transportadas.

La presente invención contempla unos medios de expulsión para retirar de los medios transportadores la bandeja transportada, en caso de que el módulo procesador determine que existe un fallo de envasado.

Los medios de expulsión comprenden, según una realización particular de la invención, un cilindro neumático, dispuesto en un plano perpendicular al plano de avance de las bandejas transportadas, para empujar fuera de los medios transportadores las bandejas para las que se ha detectado un fallo de envasado; unos medios reguladores del cilindro neumático que comprenden una electroválvula y dos reguladores de caudal; y una bandeja de expulsión, enfrentada al cilindro neumático, para recibir las bandejas expulsadas por el cilindro neumático.

Los medios de expulsión comprenden, según una realización particular de la invención una trampilla, dispuesta en los medios transportadores, accionable entre dos posiciones, una posición cerrada que permite el transporte de bandejas y una posición abierta que provoca que las bandejas para las que se ha detectado fallo de envasado caigan de los medios transportadores; un cilindro neumático para accionar la trampilla; y unos medios reguladores del cilindro neumático que comprenden una electroválvula y dos reguladores de caudal.

Los medios transportadores, según una realización particular de la invención, se contempla que comprendan al menos 3 cintas transportadoras dispuestas consecutivamente, de manera que entre cada cinta transportadora y la siguiente se localiza una discontinuidad en la superficie de los medios transportadores.

Los medios transportadores, según una realización particular de la invención, se contempla que comprendan una pluralidad de rodillos dispuestos en un mismo plano, de manera que entre cada rodillo y el siguiente se localiza una discontinuidad en la superficie de los medios transportadores.

Opcionalmente, se contempla que una de las realizaciones de la invención incorpore unos medios de encapsulamiento que cubren al menos una zona de captura de imágenes para preservarla de interferencias lumínicas.

Para un entendimiento más completo de estos y otros aspectos de la invención, sus objetos y ventajas, puede tenerse referencia a la siguiente memoria descriptiva y a los dibujos adjuntos.

Descripción de los dibujos

Para completar la descripción que se está efectuando, y con el objeto de contribuir a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo a un ejemplo de una de las realizaciones de la misma, acompañando a dicha descripción como parte integral de la misma, se incluyen unos dibujos en los que, a modo de ilustración y no de forma restrictiva, se representa lo siguiente:

Figura 1.- muestra un diagrama de bloques que incluye los diferentes elementos del sistema y cómo se comunican entre ellos.

Figuras 2A y 2B.- muestran dos realizaciones de las estaciones de inspección de la presente invención, una para la zona húmeda y otra para la zona seca.

Figura 3.- muestra una realización de los medios de inspección de la estación de zona húmeda.

Figura 4.- muestra en detalle los medios de expulsión provistos en una realización de la estación para la zona húmeda.

Figura 5.- muestra una realización de los medios de inspección de la estación de zona seca.

Figura 6.- muestra en detalle los medios de expulsión provistos en una realización de la estación para la zona seca.

Figura 7.- muestra una vista en detalle de los medios de regulación para el sistema de visión artificial, formado por las cámaras de una de las realizaciones de la invención.

Figura 8.- muestra una vista en detalle de los medios de regulación de la posición de una cámara del sistema de visión artificial de una de las realizaciones de la invención.

Figura 9.- muestra en detalle el sistema de detección de bandejas, basado en células fotoeléctricas, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención.

Figura 10.- muestra en detalle el sistema de detección de bandejas, basado en células fotoeléctricas, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención.

Descripción detallada de la invención

Lo definido en esta descripción detallada se proporciona para ayudar a una comprensión exhaustiva de la invención. En consecuencia, las personas medianamente expertas en la técnica reconocerán que son posibles variaciones, cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del ámbito de la invención. Además, la descripción de funciones y elementos bien conocidos en el estado del arte se omite por claridad y concisión.

Por supuesto, las realizaciones de la invención pueden ser implementadas en una amplia variedad de plataformas arquitectónicas, protocolos, dispositivos y sistemas, por lo que los diseños e implementaciones específicas presentadas en este documento, se proporcionan únicamente con fines de ilustración y comprensión, y nunca para limitar aspectos de la invención.

La presente invención divulga un sistema de control de la calidad de envasado de un producto alimentario, como por ejemplo filetes de pavo, antes y después del sellado y etiquetado, de forma que se puedan desechar las bandejas con un envasado defectuoso.

El envasado defectuoso puede determinarse en función de multitud de parámetros que se describirán en detalle más adelante, (como por ejemplo color de la carne, detección de cuerpos extraños, posición de la etiqueta en el envase o defectos en el sellado) mediante estaciones de control independientes. De acuerdo a una de las realizaciones de la invención, se establecen al menos 3 estaciones:

- una estación de control, con la electrónica necesaria para el funcionamiento del sistema, donde se establecen y procesan los parámetros de calidad;
- una estación de zona húmeda, a la que también se puede hacer referencia como

zona pre-film, que es la zona destinada al producto envasado en bandeja transparente pero sin film protector; y

- una estación de zona seca, a la que también se puede hacer referencia como zona post-film, que es la zona en la que el producto envasado en bandeja transparente incorpora un film protector, siendo éste también transparente e incorporando ya su correspondiente etiqueta.

En términos generales, la detección de bandejas con envasado defectuoso se basa en técnicas de visión artificial. Una vez detectado una bandeja con envasado defectuoso, ésta es desechada gracias a los medios para retirar el producto que no alcance los estándares de nivel de calidad exigidos.

El formato de los envases a inspeccionar por el sistema se contempla que comprenda un compuesto plástico transparente, que en un ejemplo particular se define con unas dimensiones 245 x 158 x 36 mm (Largo x Ancho x Alto), de manera que cualquier otro envase con un tono de color distinto o de un tamaño fuera de los rangos programados, el sistema de visión lo reconozca como incorrecto o defectuoso, tanto en la llamada zona húmeda como en la zona seca.

La **figura 1** muestra, según una realización de la invención, los diferentes elementos del sistema y cómo se comunican entre ellos para poder compartir información. Principalmente hay dos subsistemas que se encargan de gobernar al resto: un controlador lógico programable PLC (1) y un procesador de visión artificial (2), comunicados por Ethernet mediante un switch (3).

El PLC, como unidad de control, interactúa con las cámaras (4, 5, 6, 7) del sistema mediante las correspondientes entradas y salidas provistas, realizando los disparos de dichas cámaras y encargándose de la sincronización con las fuentes de iluminación. Adicionalmente, el módulo de control PLC gestiona los medios transportadores (8) mediante una señal de permiso de marcha, para controlar el avance de las bandejas transportadas y su eventual expulsión mediante los elementos expulsores en caso de detectar un producto defectuoso. El PLC controla el ciclo de visión de cada una de las piezas. Este ciclo de visión comprende: iniciar el seguimiento de un producto al detectar una nueva bandeja; tras un período de tiempo preestablecido para el centrado de la bandeja, activar la iluminación y disparar la cámara; esperar a que el módulo procesador determine si existe fallo en la bandeja; y expulsar la bandeja en caso de que el módulo procesador determine un fallo de

envasado. Cada unidad de producto puede asociarse a un número de seguimiento, por lo que el PLC puede guardar la determinación del módulo procesador para poder activar los medios de expulsión cuando las bandejas con fallo lleguen a la zona de expulsión.

El procesador de visión artificial, de acuerdo a una realización de la invención, se comunica con el PLC utilizando un protocolo TCP y con las cámaras mediante Ethernet. Es la interfaz principal de todo el sistema y un usuario puede interactuar con el mediante la correspondiente botonera y/o una pantalla táctil que adicionalmente permite monitorizar el funcionamiento del sistema. El procesador está configurado para determinar si existe un fallo de envasado en las bandeja transportadas, basándose en las imágenes capturadas por las cámaras y los parámetros de calidad de envasado preestablecidos.

En una de las realizaciones de la invención, la estación de control está alojada en un armario de control. Aunque pueden utilizarse otras distribuciones, una posibilidad contempla alojar, en la parte inferior delantera del armario, el módulo PLC y sus elementos auxiliares, como por ejemplo los relés de seguridad, relés de control o las bornas de conexionado, donde el programador define el comportamiento del sistema para gobernar el resto de elementos mecánicos y eléctricos del mismo. Este mismo ejemplo de distribución contempla alojar, en la parte superior delantera del armario, el ordenador de visión artificial para el procesado de las inspecciones de visión artificial, es decir, el procesado de las imágenes capturadas por las cámaras dispuestas en la zona húmeda y zona seca. Adicionalmente puede incluir un interfaz o pantalla táctil para visualizar los datos e interactuar con el sistema de visión artificial. En la parte inferior trasera del armario de control se encontrarían los dispositivos de protección, las fuentes de alimentación y las bornas de alimentación del armario. Y por último, en la parte superior trasera del armario de control, se ubican los variadores encargados de controlar el movimiento de los motores de los medios transportadores dispuestos en la zona húmeda y zona seca.

Las **figuras 2A y 2B** muestran dos posibles realizaciones de las estaciones de inspección de la presente invención. Así la **figura 2A** representa una estación de zona húmeda que consiste en un subsistema de control de producto, en el que las bandejas inspeccionadas contienen el producto alimentario pero aún no han sido selladas ni etiquetadas. La **figura 2B** representa una estación de zona seca que consiste en dos subsistemas consecutivos de control de sellado y control de etiquetado, en los que las bandejas inspeccionadas ya han sido selladas con una película transparente y etiquetadas con su correspondiente etiqueta.

Así, a nivel mecánico, el sistema de la presente invención comprende dos estaciones independientes, una para la zona seca y otra para la zona húmeda, que pueden ser combinadas para ofrecer una solución integral de control de calidad de envasado. Las estaciones tienen en común los siguientes elementos:

a) unos medios de encapsulado (20, 26) para proteger los elementos internos del sistema, principalmente la zona de captura de imágenes;

b) unos medios transportadores (21) para transportar las bandejas, como por ejemplo mediante un sistema carril guía, cinta transportadora o conjunto de rodillos.

c) unos medios de inspección (22,23) de visión artificial en ambas zonas, pero con diferentes particularidades, en la configuración de cámaras y fuentes de iluminación;

d) unos medios de expulsión (24,25) de producto defectuoso, pero con diferentes particularidades en ambas zonas.

Los medios de encapsulado provistos en ambas estaciones pueden contar con diferentes tipos de resguardos o protecciones, fijas o móviles (practicables) con enclavamiento, en función de la periodicidad con la que se prevé acceder a los diferentes elementos de la misma. Así, la protección móvil con enclavamiento, de acuerdo a una de las realizaciones, se fija mediante uniones que necesitan del uso de llave específica para su retirada.

Los medios de encapsulado (20) de una de las realizaciones de la invención, consisten en unas protecciones practicables instaladas en el sistema de inspección de visión artificial realizadas acero inoxidable. Dichas protecciones permiten, por un lado eliminar interferencias con la luz ambiente y, por otro lado, permiten el rápido acceso al interior de la estación valiéndose de un asa (27). Para facilitar la apertura de esta protección, una de las realizaciones de la invención, dispone de al menos un resorte de gas.

En cambio, las protecciones fijas (26) con enclavamiento, que de acuerdo a una de las realizaciones se realizan en acero inoxidable, están ancladas mediante uniones atornilladas que necesitan del uso de herramienta específica para su retirada. Estas protecciones fijas son adecuadas, por ejemplo, para ser asociadas con los medios expulsores de la estación de zona húmeda.

Los medios transportadores (21) transportan los productos, tanto en la zona húmeda como en la seca. En una realización de la invención, los medios transportadores son compartidos por la estación de zona húmeda y la estación de zona seca.

En cuanto a los medios de inspección y medios de expulsión, se hará diferencia a continuación entre los previstos para una estación de zona húmeda y una estación de zona seca.

En la estación de zona húmeda se realiza la inspección del producto alimenticio contenido en el envase transparente, antes de sellarlo con una película o film transparente protector. Las comprobaciones realizadas en una realización de la invención son: detección de producto en el borde del envase, comprobación del color de la carne, comprobación de la posición de la carne en la barqueta, detección de cuerpos extraños de color y detección de cuerpos extraños oscuros.

La **figura 3** muestra una realización de los medios de inspección de la estación de zona húmeda, donde dicha estación se encuentra dispuesta sobre los medios transportadores, por ejemplo una cinta transportadora (30), y cuenta con una fuente de iluminación ubicada sobre la cinta transportadora, que en este caso es una luz tipo DOMO (31) de alta potencia lumínica, por ejemplo con un diámetro aproximado de 600mm, capaz de iluminar uniformemente una bandeja (32) transportada por la cinta transportadora cuando pasa por su vertical. Los medios de inspección de la estación de zona húmeda también cuentan con una cámara (33) dispuesta sobre la cinta transportadora y configurada para capturar una imagen de una bandeja transportada por dicha cinta cuando pasa por su vertical. En este caso, la cámara puede ser una cámara industrial Ethernet RGB de alta resolución sincronizada con la fuente de iluminación para realizar un único disparo sincronizando con el encendido de la luz domo.

La **figura 4** muestra una vista de una estación de zona húmeda, de acuerdo a una realización de la invención, donde pueden apreciarse en detalle los medios de expulsión. Los medios de expulsión provistos para la zona húmeda, se encargan de retirar de los medios transportadores todas aquellas bandejas en las que los medios de inspección han detectado algún fallo. Para ello, una de las realizaciones comprende unas fotocélulas enfrentadas y configuradas para detectar el paso de las bandejas. De esta manera, los medios expulsores son activados y actúan retirando selectivamente la bandeja para la que se ha detectado un fallo de los medios transportadores.

Los medios expulsores, en una realización de la invención, comprenden un expulsor tipo cilindro neumático (41), dispuesto perpendicularmente al sentido de avance de las bandejas transportadas, para empujar los envases a una bandeja de expulsión (42). El cilindro neumático en su posición de reposo no interfiere el avance de las bandejas, pero cuando es activado, se desplaza sobre la cinta transportadora en sentido perpendicular al del avance de las bandejas, empujando la bandeja a la bandeja de expulsión y regresando posteriormente a su posición de reposo.

Adicionalmente, en una realización de la invención, se dispone una protección fija (43) para evitar posibles atrapamientos con el cilindro, ya que dicha protección impide el acceso a este, o al menos el acceso involuntario.

Para que la expulsión de una bandeja no suponga un problema con el tiempo de ciclo de los envases y haya peligro de acumulación de los mismos, se calcula el consumo de aire y la presión neumática. Una de las realizaciones de la invención comprende unos precisos medios de control para el aire y la presión del cilindro, por ejemplo mediante una electroválvula (44) ubicada lo más cerca posible del cilindro. Los medios de control también pueden comprender uno o más reguladores de caudal (45) para controlar la velocidad del cilindro con mayor precisión.

En la estación de zona seca se realiza la inspección del producto envasado con el film protector y ya etiquetado con su correspondiente etiqueta. Las comprobaciones realizadas en una realización de la invención son una o varias de las siguientes: comprobación de la presencia de etiqueta en el envase; comprobación de la existencia de una única etiqueta en el envase; comprobación de la posición de la etiqueta en el envase; detección de defectos en el sellado del envase (por ejemplo burbujas y/o producto en la zona de sellado); reconocimiento óptico de caracteres (en adelante “OCR”) del nombre del producto en la etiqueta; comprobación de número de lote mediante OCR y comparación con el proporcionado previamente; fecha de caducidad mediante OCR y comparación con lo establecido previamente; número R (retirada de los comercios) que indica el día del mes en el que el producto debe ser retirado de la venta al público (independientemente de la fecha de caducidad), presencia y legibilidad de “Precio/Kg”; presencia y legibilidad de “peso”; presencia y legibilidad de “precio final”, además de lectura mediante OCR; comprobación de código de barras; casación de precio comparando los datos incluidos en el código de barras, referentes al precio del producto, con el OCR del precio recuperado de la etiqueta del producto.

La **figura 5** muestra una vista esquemática de una realización de los medios de inspección de la estación de zona seca, donde dicha estación comprende una primera zona de control de etiquetado y una segunda zona de control de sellado. Los medios transportadores (51) son, en este caso, comunes para ambas zonas, de forma que transportan los productos envasados en bandejas de material transparente (52), ya selladas con una película transparente y etiquetadas, primero por la zona de control de etiquetado y a continuación por la zona de control de sellado. Los medios transportadores comprenden una primera discontinuidad (53) y una segunda discontinuidad (54) en su superficie, donde las discontinuidades puede ser producto de un hueco entre dos cintas transportadoras o, alternativamente, producto del espaciado entre dos rodillos consecutivos de los medios transportadores. Las discontinuidades son de una longitud menor que la longitud de las bandejas transportadas, ya que dichas bandejas tienen que continuar su avance por los medios transportadores sin caer por el hueco de las discontinuidades. El propósito de las discontinuidades es permitir la iluminación y la captura de imágenes de la zona inferior de las bandejas transportadas.

Los medios de inspección comprenden, en la zona de control de etiquetado sobre los medios transportadores, una primera cámara (55), por ejemplo una cámara lineal monocromática de 2k píxeles, dispuesta sobre los medios transportadores y orientada hacia la primera discontinuidad 53 para capturar imágenes de una bandeja transportada. Especialmente, para capturar imágenes de la etiqueta asignada en la zona superior de la bandeja. Asociada a esta primera cámara, se contempla una fuente de iluminación (56), por ejemplo una luz led tipo barra orientada en diagonal, dispuesta también sobre los medios transportadores y orientada hacia la primera discontinuidad 53.

Los medios de inspección comprenden, en la zona de control de etiquetado bajo los medios transportadores, un sistema homólogo al descrito para la zona superior, pero en este caso, para el control del etiquetado en la zona inferior de la bandeja. Así, comprende una segunda cámara (57), por ejemplo una cámara lineal monocromática de 2k píxeles, dispuesta bajo los medios transportadores y orientada hacia la primera discontinuidad 53 para capturar imágenes de una bandeja transportada. Especialmente, para capturar imágenes de la etiqueta asignada en la zona inferior de la bandeja. Asociada a esta segunda cámara, se contempla una fuente de iluminación (58), por ejemplo una luz led tipo barra orientada en diagonal, dispuesta también bajo los medios transportadores y orientada hacia la primera discontinuidad 53. Los medios de inspección situados bajo los medios transportadores es especialmente importante que estén orientados correctamente hacia el hueco de la primera

discontinuidad para poder captar las imágenes de la bandeja transportada, ya que es el único punto en el que la visión de la parte inferior de la bandeja no está bloqueada por los propios medios transportadores.

Los medios de inspección comprenden, en la zona de control de sellado, una tercera cámara (59), por ejemplo una cámara lineal monocromática de 2k píxeles, dispuesta sobre los medios transportadores, concretamente en la vertical de la segunda discontinuidad (54) y orientada hacia dicha segunda discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada. Asociada a la tercera cámara se dispone una tercera fuente de iluminación (60) dispuesta bajo los medios transportadores, concretamente en la vertical bajo la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad. El objetivo de esta configuración es visualizar los posibles defectos en el sellado del envase con la película transparente, aprovechando la iluminación de contraluz. Una iluminación lineal, situado bajo los medios transportadores a la altura de la segunda discontinuidad, actúa como foco de contraluz y gracias al material transparente de las bandejas transportadas, permite resaltar cualquier defecto de sellado de una bandeja cuando pasa por el hueco de la segunda discontinuidad.

La **figura 6** muestra una vista de una estación de zona seca, de acuerdo a una realización de la invención, donde pueden apreciarse en detalle los medios de expulsión. Los medios de expulsión provistos para la zona seca, se encargan de retirar de los medios transportadores todas aquellas bandejas en las que los medios de inspección han detectado algún fallo. Para ello, una de las realizaciones comprende unas fotocélulas para contralar el paso de las bandejas. De esta manera, los medios expulsores son activados y actúan retirando selectivamente la bandeja para la que se ha detectado un fallo de los medios transportadores.

Los medios expulsores, en una realización de la invención, comprenden una trampilla (61) dispuesta a continuación de los medios transportadores. La trampilla es accionable mediante un cilindro neumático (62), de forma que la trampilla pasa de una posición de reposo, en la que permite el avance de las bandejas transportadas, a una posición abierta en la que propicia que la bandeja para la que se ha detectado un fallo se precipité por el hueco que deja la trampilla al ser abierta.

Para que la expulsión no suponga un problema con el tiempo de ciclo de las bandejas y no se caiga ninguna bandeja no deseada por la trampilla, se calcula el consumo de aire y la

presión neumática para apropiados. Así, una de las realizaciones de la invención comprende unos precisos medios de control para el aire y la presión del cilindro neumático, por ejemplo mediante una electroválvula (63) ubicada lo más cerca posible del cilindro. Los medios de control también pueden comprender uno o más reguladores de caudal (64) para controlar la velocidad del cilindro con mayor precisión.

Los medios neumáticos anteriormente citados, tanto para los medios de expulsión de la estación de zona húmeda como para la estación de zona seca, se contempla en una de las realizaciones de la invención, que estén controlados mediante un sistema neumático. El sistema neumático comprende un par de electroválvulas, una por cada expulsor, y una unidad de mantenimiento. Esta unidad de mantenimiento, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, comprende: una válvula de escape de presión que permite cerrar el flujo de aire en el circuito de forma manual; una unidad de filtro/regulador para limpiar eventuales impurezas presentes en el aire y regular el caudal; un presostato o interruptor de presión para indicar el caudal de aire del que se dispone en todo momento; y una o varias electroválvulas de corte eléctrico para que, en caso de emergencia, accionando un pulsador de seguridad y pulsemos la seta de seguridad, estas válvulas se encargaran de expulsar todo el aire que pueda haber en el circuito.

La alimentación de aire en el sistema se realiza, en una realización de la invención, mediante un tubo acoplado entre la acometida neumática del sistema y un acoplamiento tipo zócalo dispuesto en un lateral de la caja donde se encuentra la unidad de mantenimiento. En la parte inferior de la caja, se disponen los racores de salida con los que se alimentan las electroválvulas de los expulsores y un escape/silenciador.

En la **figura 7** puede verse la regulación del Sistema de Visión Artificial. El sistema de visión artificial que forman las cámaras y fuentes de iluminación, ya sea el de la zona húmeda, la zona de control de etiquetado, la zona de control de sellado o cualquier combinación de ellas, está acoplado a una estructura de soporte (71) montada sobre los medios transportadores. La estructura, preferentemente cúbica, se levanta sobre cuatro esquinas fijadas a los medios transportadores mediante unas guías (72) que permiten cierto ajuste. Las diferentes posiciones que puede adoptar la estructura de soporte no son totalmente libres, sino que están limitadas a los posibles desplazamientos por dichas guías que la unen a los medios transportadores. La posición de la estructura se fija mediante abrazaderas, por lo que solo aflojando dichas abrazaderas puede modificarse la posición de la estructura y volver a apretar las abrazaderas en la nueva posición de la estructura para que quede fija.

Además, la altura de la estructura también puede ser ajustada gracias a unas patas telescópicas (73),

Adicionalmente, en la estructura de soporte puede incorporarse un domo de iluminación (31), como el que se representa en la figura 2A, donde la base (28) de dicho domo está fijado a la parte superior de la estructura de soporte mediante un juego de varillas (29), de forma que el domo queda suspendido a la altura deseada en una posición fija gracias a las abrazaderas provistas en cada una de las varillas.

La **figura 8** detalla el sistema de regulación de la posición de una cámara del sistema de visión artificial, que permite ajustar la posición de la cámara en los ejes X Y Z simplemente aflojando y apretando los tornillos y abrazaderas que fijan los distintos elementos entre sí.
Una de las realizaciones de la invención comprende un par de tiras de chapa plana (81), ancladas a una estructura de soporte (80) como la de la figura 7, en un plano paralelo al plano de movimiento de las bandejas transportadas. Cada una de dichas tiras planas tiene una ranura longitudinal (82) a la que pueden unirse otros elementos mediante tornillos u otros medios de fijación. En este caso, se dispone una pieza de soporte (83) acoplada perpendicularmente a ambas ranuras longitudinales del par de tiras de chapa plana, mediante unos elementos de fijación temporales, por ejemplo tornillos (84), donde la pieza de soporte tiene una ranura longitudinal (85) para acoplar la cámara, por ejemplo una cámara industrial (86). La cámara puede fijarse a la pieza de soporte con una abrazadera (87), que permite un rápido ajuste manual en la posición deseada a lo largo de la ranura de la pieza de soporte sin necesidad de herramientas adicionales. Así, gracias a esta combinación de chapas y varillas, basta con aflojar los elementos de fijación que unen cualquiera de los elementos y es posible un cierto desplazamiento a lo largo de las ranuras practicadas.

La **figura 9** detalla el sistema de detección de bandejas basado en células fotoeléctricas. La realización particular aquí descrita comprende un par de células fotoeléctricas (90) enfrentadas para detectar el paso de una bandeja transportada por los medios transportadores y así poder disparar las fuentes de iluminación y cámaras asociadas. Específicamente, la configuración de células fotoeléctricas asociada a la estación de zona húmeda comprende dos juegos de dos varillas (91) acopladas verticalmente a la base (28) del domo. Los juegos de varillas se encuentran enfrentados y, en cada uno de ellos, las varillas se alinean según la dirección de movimiento de las bandejas transportadas. Los juegos de varillas se disponen cercanos al borde de la base y en todo caso permiten el paso

de bandejas transportadas por los medios transportadores. Las dos varillas de cada uno de los dos juegos sirven de guía a una segunda varilla (92) acoplada perpendicularmente a ambas mediante las correspondientes abrazaderas (93). Esta segunda varilla puede ajustarse verticalmente aflojando las abrazaderas y desplazándose por las varillas 91, pero siempre manteniéndose en un plano paralelo a la base. En la segunda varilla acoplada a cada uno de los dos juegos de varillas, se acopla una célula fotoeléctrica (90) mediante unos elementos de fijación, preferiblemente una abrazadera, que permiten su ajuste en cualquier posición a lo largo de segunda varilla. Así, mediante la combinación de varillas expuesta anteriormente se puede regular la posición de las células fotoeléctricas en los ejes Z y X.

La **figura 10** muestra una realización de la invención, adicional o alternativa a la de la figura 9, con una configuración particular del sistema de detección de bandejas, donde el par de células fotoeléctricas (90) se dispone a ambos lados de los medios transportadores para detectar el paso de bandejas transportadas. Específicamente, una de las realizaciones de la invención contempla un par de varillas (101) acopladas verticalmente a ambos lados de los medios transportadores. La célula fotoeléctrica de cada uno de los dos lados de los medios transportadores se une solidariamente a una segunda varilla (102), la cual puede acoplarse a la primera varilla en forma de cruz mediante una abrazadera (103), de forma que la segunda varilla y la célula fotoeléctrica pueden ajustar su posición en los ejes Z y/o X aflojando la abrazadera y desplazando la primera y/o segunda varilla.

Las inspecciones que se realizan en el sistema de visión artificial sobre las bandejas transparentes, transportadas por los medios transportadores, se agrupan en 3 funciones de visión, una para la zona seca de control de etiquetado, otra para la zona seca de control de sellado y otra para la húmeda. Así, el procesador de visión artificial trabaja con diferentes funciones de visión para cada una de las zonas mencionadas.

En una de las realizaciones de la invención, referida a la zona húmeda, los parámetros de calidad de envasado configurados en la función de visión asociada en el módulo procesador, comprenden unos parámetros de calidad de producto que comprenden una o varios de las siguientes entradas y salidas: los parámetros de entrada pueden comprender un área mínima a partir de la cual se detecta como carne en borde; un umbral de binarizado de la carne en el borde de la imagen; un tamaño mínimo de los cuerpos extraños oscuros para ser detectados en mm^2; una medida de altura del envase en mm; una medida del ancho del envase en mm; una distancia máxima que debe de haber entre el producto y el borde; un

área mínima que debe tener el producto en mm^2; una calidad mínima del color de la carne, expresado entre 0 y 1; y un tamaño mínimo de los cuerpos extraños de color para ser detectados en mm^2. Y los parámetros de salida pueden comprender por ejemplo: un resultado de la inspección de carne en borde; un número de burbujas de carne en borde; un tamaño en mm^2 de la menor burbuja de carne en borde encontrada; un resultado de la inspección de búsqueda de cuerpos extraños oscuros; un número de cuerpos extraños oscuros encontrados; un tamaño en mm^2 del menor cuerpo extraño oscuro encontrado; un resultado de la inspección del color de la carne; una medida de la calidad del color de la carne, expresada entre 0 y 1; una indicación de si la inspección completa ha finalizado correctamente; un resultado global de la función de visión; una indicación de si se ha detectado la barqueta correctamente, un resultado de la inspección de la posición del producto; el área encontrada del producto expresada en mm^2; la distancia máxima del producto hasta el borde de la barqueta en mm; el resultado de la inspección de cuerpos extraños de color; el número de cuerpos extraños de color encontrados; y el tamaño en mm^2 del menor cuerpo extraño de color encontrado.

En una de las realizaciones de la invención, referida a la zona de control de etiquetado de la zona seca, los parámetros de calidad de envasado configurados en la función de visión asociada en el módulo procesador, comprenden unos parámetros de calidad de etiquetado, para la inspección tanto de la etiqueta superior como la etiqueta inferior, que comprenden una o varias de las siguientes entradas y salidas: los parámetros de entrada pueden comprender el ancho de la bandeja en mm; el alto de la bandeja en mm; la máxima inclinación permitida de la etiqueta; un máximo desplazamiento permitido desde el borde superior para etiqueta superior; máximo desplazamiento permitido desde el borde superior para la etiqueta inferior; máximo desplazamiento permitido desde el borde inferior para la etiqueta superior; máximo desplazamiento permitido desde el borde inferior para la etiqueta inferior; máximo desplazamiento permitido desde el borde izquierdo para la etiqueta superior; máximo desplazamiento permitido desde el borde izquierdo para la etiqueta inferior; máximo desplazamiento permitido desde el borde derecho para la etiqueta superior; máximo desplazamiento permitido desde el borde derecho para la etiqueta inferior; tipo de producto inspeccionado; número de producto proporcionado por el cliente; fecha proporcionada por el cliente para comparación con OCR; lote proporcionado por el cliente para comparación con OCR; y número R proporcionado por el cliente para comparación con OCR. Y los parámetros de salida pueden comprender por ejemplo: una indicación de si se ha detectado la bandeja; indicación de si se ha detectado la etiqueta; indicación de si solo hay una etiqueta; indicación de si es correcta la posición de la etiqueta; indicación de si es

legible el código de barras; indicación de si el número R es correcto; indicación de si el producto es correcto; indicación de si los logos son correctos; indicación de si todos los campos escritos son correctos; indicación de si es correcta la posición de la impresión en la etiqueta; indicación de la inclinación de la etiqueta respecto al envase; indicación de si se han ejecutado correctamente todas las inspecciones; y resultado global de la función de visión.

En una de las realizaciones de la invención, referida a la zona de control de sellado de la zona seca, los parámetros de calidad de envasado configurados en la función de visión asociada en el módulo procesador, comprenden unos parámetros de calidad de sellado, para la inspección de la película transparente que envuelve el producto y la bandeja, que comprenden una o varias de las siguientes entradas y salidas: los parámetros de entrada pueden comprender, por ejemplo, el ancho de la bandeja en mm; el alto de la bandeja en mm; y un tamaño mínimo de objeto a detectar. Y los parámetros de salida pueden comprender, por ejemplo, indicación de si se ha detectado la bandeja; un resultado de inspección del sellado; un número de defectos detectados; tamaño del objeto más pequeño detectado; indicación de si se han ejecutado correctamente todas las inspecciones; y resultado global de la función de visión.

La interfaz del procesador de visión artificial, de acuerdo a una de las realizaciones de la invención, permite configurar los parámetros de entrada y salida mencionados anteriormente, así como filtrar los resultados que se quieran obtener seleccionando un rango de fechas, una zona de inspección, un tipo de producto, un tipo de fallo y resultado o cualquier otro criterio similar. Así, el módulo procesador determinará la presencia de un fallo o defecto en el envasado en la bandeja transportada, basándose en las imágenes capturadas en la primera y/o segunda y/o tercera cámara, los parámetros de calidad de envasado preestablecidos y el filtrado configurado.

Algunas realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes que se incluyen seguidamente.

En este texto, la palabra “comprende” y sus variantes (como “comprendiendo”, etc.) no deben interpretarse de forma excluyente, es decir, no excluyen la posibilidad de que lo descrito incluya otros elementos, pasos, etc.

La descripción y los dibujos simplemente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto,

debe apreciarse que los expertos en la técnica podrán concebir varias disposiciones que, aunque no se hayan descrito o mostrado explícitamente en este documento, representan los principios de la invención y están incluidas dentro de su alcance. Además, todos los ejemplos descritos en este documento se proporcionan principalmente por motivos pedagógicos para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos aportados por el (los) inventor(es) para mejorar la técnica, y deben considerarse como no limitativos con respecto a tales ejemplos y condiciones descritos de manera específica. Además, todo lo expuesto en este documento relacionado con los principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como los ejemplos específicos de los mismos, abarcan equivalencias de los mismos.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, los expertos en la técnica deben entender que los anteriores y diversos otros cambios, omisiones y adiciones en la forma y el detalle de las mismas pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención tal como se definen mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema para controlar la calidad de envasado de un producto, caracterizado porque comprende:

- unos medios transportadores (51) para transportar el producto envasado en bandejas de material transparente (52), selladas con una película transparente y etiquetadas, donde los medios transportadores comprenden al menos una primera discontinuidad (53) y una segunda discontinuidad (54) en su superficie;

- una primera cámara (55), dispuesta sobre los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de una bandeja transportada;

- una primera fuente de iluminación (56), dispuesta sobre los medios, transportadores orientada hacia la primera discontinuidad;

- una segunda cámara (57), dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada;

- una segunda fuente de iluminación (58), dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad;

- una tercera cámara (59) dispuesta verticalmente sobre la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada;

- una tercera fuente de iluminación (60) dispuesta verticalmente bajo la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad;

- un módulo procesador configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la bandeja transportada, basándose en las imágenes capturadas por la primera, segunda y tercera cámara y unos parámetros de calidad de envasado preestablecidos.

2.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la primera y la segunda fuente de iluminación son luces LED de tipo barra, donde dichas primera y segunda fuentes de iluminación están dispuestas en un primer y un segundo eje respectivamente que atraviesa diagonalmente, respecto al plano de movimiento de las bandejas transportadas, la primera discontinuidad.

3.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un subsistema de control de etiquetado para capturar imágenes de una bandeja sellada con película transparente y etiquetada, formado por la primera cámara, la primera fuente de iluminación, la segunda cámara y la segunda fuente de iluminación;

donde los parámetros de calidad de envasado comprenden unos parámetros de calidad de etiquetado preestablecidos; y

donde el modulo de procesado está configurado para determinar si existe un fallo de envasado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de etiquetado con los parámetros de calidad de etiquetado preestablecidos.

4.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un subsistema de control de sellado para capturar imágenes de una bandeja sellada con película transparente, formado por la tercera cámara y la tercera fuente de iluminación;

donde los parámetros de calidad de envasado comprenden unos parámetros de calidad de sellado preestablecidos; y

donde el modulo de procesado está configurado para determinar si existe un fallo de sellado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de sellado con los parámetros de calidad de sellado preestablecidos.

5.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 4 donde la tercera fuente de iluminación es un foco de contraluz para iluminar, a través de la segunda discontinuidad, las bandejas transportadas cuando pasan por dicha segunda discontinuidad y resaltar fallos en el sellado de la bandeja con película transparente.

6.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende un módulo de control de producto, dispuesto sobre los medios transportadores antes, según el sentido de avance de las bandejas transportadas, de la primera discontinuidad, dicho módulo comprende:

- una cámara industrial de alta resolución (33), orientada verticalmente hacia los medios transportadores, para capturar una imagen de la bandeja transportada antes del sellado y etiquetado de la bandeja;

- una fuente de iluminación tipo domo (31) sincronizada con la cámara industrial para iluminar la bandeja transportada en el mismo instante que la cámara industrial captura la imagen de la bandeja transportada;

donde el módulo procesador está además configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la bandeja transportada, de acuerdo a las imágenes obtenidas por la cámara industrial y unos parámetros de calidad del producto preestablecidos.

7.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 6 donde el módulo de control de producto además comprende:

- una estructura de soporte (81) para mantener la fuente de iluminación tipo domo sobre los medios transportadores;

- unos medios reguladores para regular la posición de la cámara industrial, que comprenden:

  - un par de tiras de chapa plana (81) ancladas a la estructura de soporte en un plano paralelo al plano de movimiento de las bandejas transportadas, donde cada una de dichas tiras tiene una ranura longitudinal (82);

  - una pieza de soporte (83) acoplable perpendicularmente a ambas ranuras longitudinales del par de tiras de chapa plana mediante unos elementos de fijación temporales (84), donde la pieza de soporte tiene una ranura longitudinal (85) para acoplar la cámara industrial (86).

8.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 6 que además comprende un módulo de sellado de bandejas, con película transparente, y etiquetado de bandejas, dispuesto entre el módulo de control de producto y la primera discontinuidad.

9.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende, al menos, un par de células fotoeléctricas (90) enfrentadas, dispuestas a ambos lados de los medios transportadores, para detectar el paso de bandejas transportadas.

10.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende unos medios de expulsión para retirar de los medios transportadores la bandeja transportada, en caso de que el módulo procesador determine que existe un fallo de envasado.

11.- Sistema de acuerdo a la reivindicación 10, donde los medios de expulsión comprenden:

- un cilindro neumático (41), dispuesto en un plano perpendicular al plano de avance de las bandejas transportadas, para empujar fuera de los medios transportadores las bandejas para las que se ha detectado un fallo de envasado;

- unos medios reguladores del cilindro neumático que comprenden una electroválvula (44) y dos reguladores de caudal (45);

- una bandeja de expulsión (42), enfrentada al cilindro neumático, para recibir las bandejas expulsadas por el cilindro neumático.

12.- Sistema de acuerdo a cualquier de las reivindicaciones 10-11, donde los medios de expulsión comprenden:

- una trampilla (61), dispuesta en los medios transportadores, accionable entre dos posiciones, una posición cerrada que permite el transporte de bandejas y una posición abierta que provoca que las bandejas para las que se ha detectado fallo de envasado caigan de los medios transportadores;

- un cilindro neumático (62) para accionar la trampilla;

- unos medios reguladores del cilindro neumático que comprenden una electroválvula (63) y dos reguladores de caudal (64).

13.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde los medios transportadores comprenden al menos 3 cintas transportadoras dispuestas consecutivamente, de manera que entre cada cinta transportadora y la siguiente se localiza una discontinuidad en la superficie de los medios transportadores.

14.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde los elementos transportadores comprenden una pluralidad de rodillos dispuestos en un mismo plano, de manera que entre cada rodillo y el siguiente se localiza una discontinuidad en la superficie de los medios transportadores.

15.- Sistema de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende unos medios de encapsulamiento (20) que cubren al menos una zona de captura de imágenes para preservarla de interferencias lumínicas.

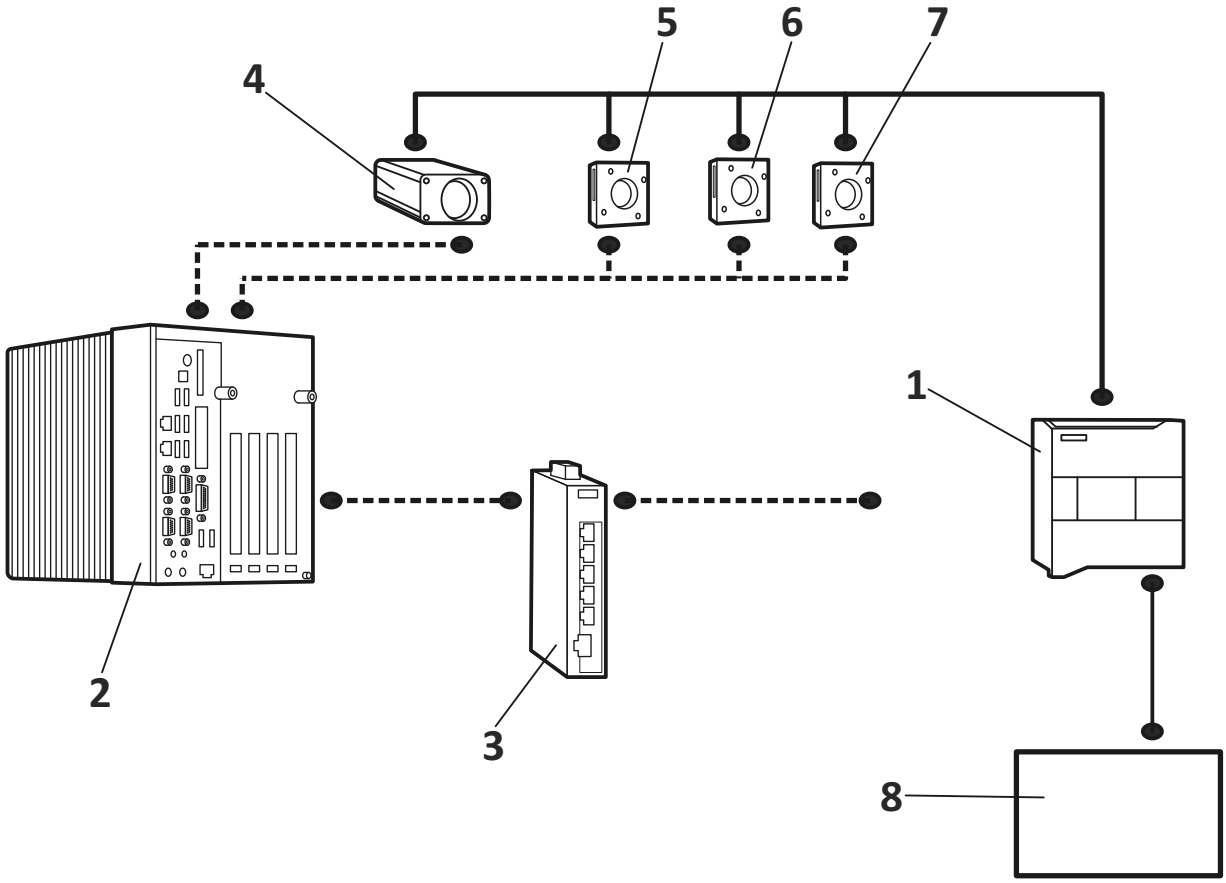

FIG. 1

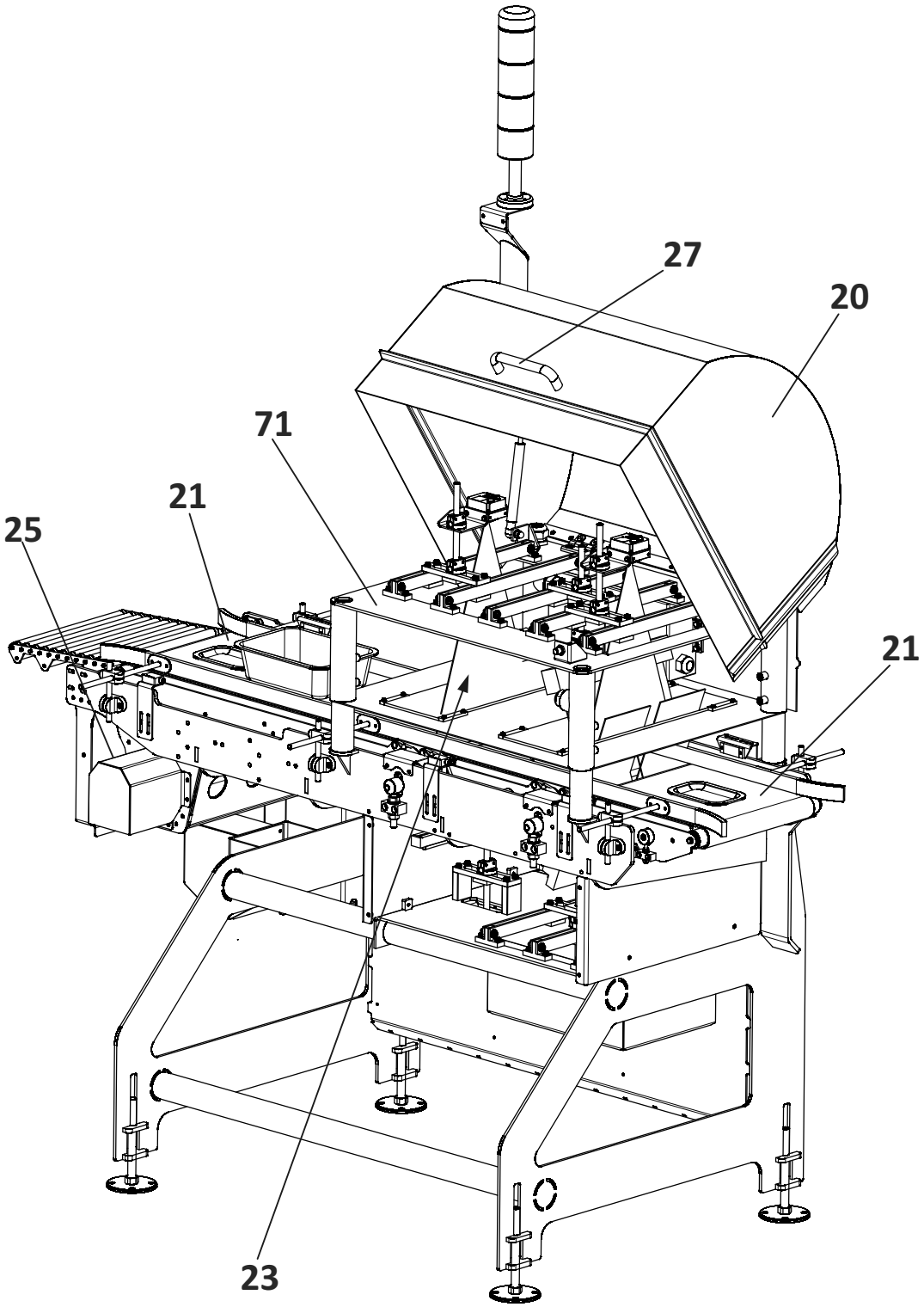

FIG. 2A

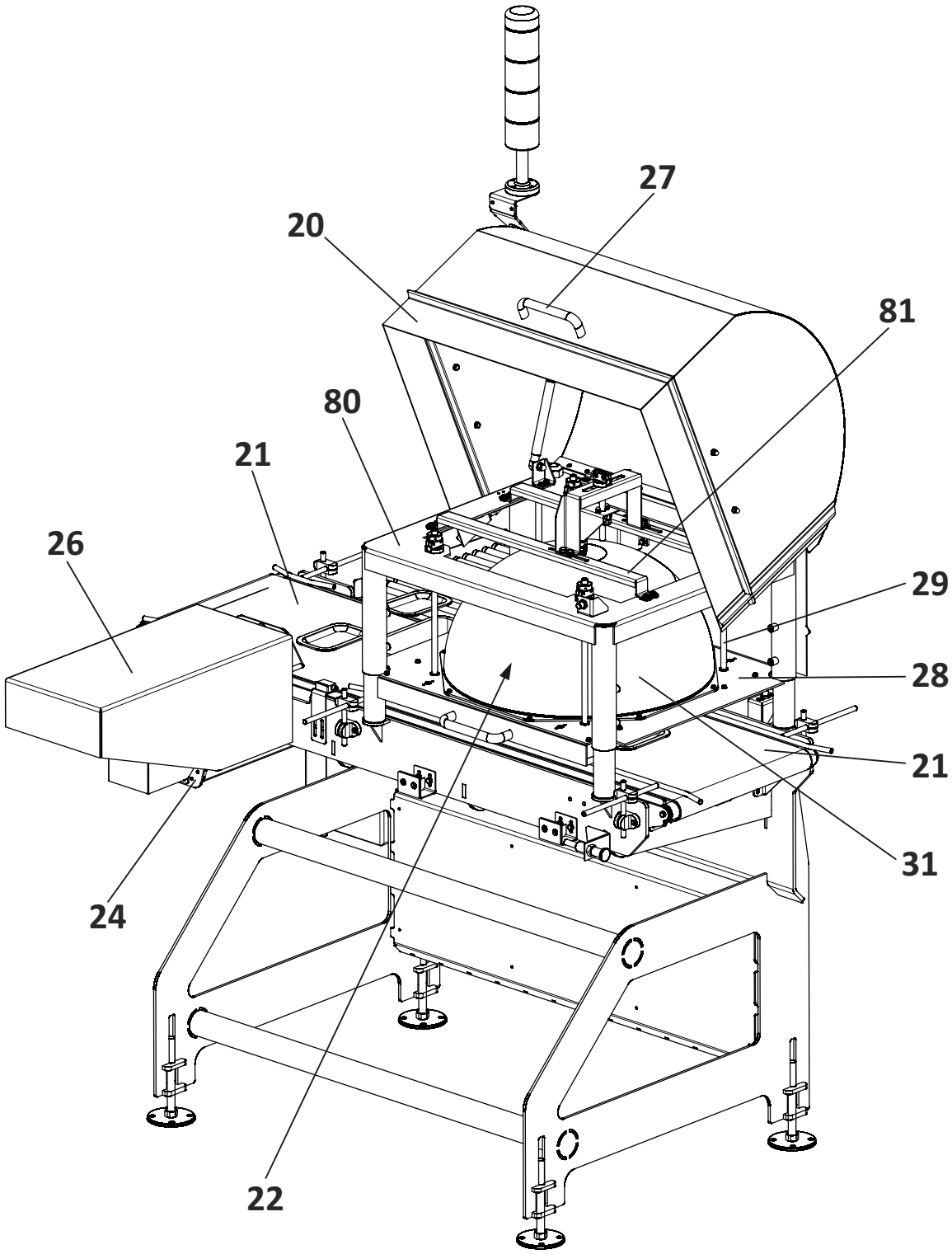

FIG. 2B

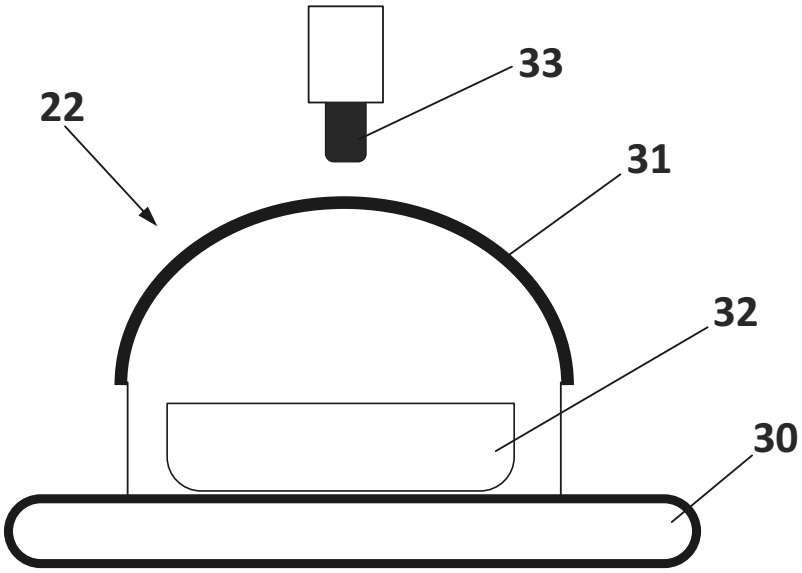

FIG. 3

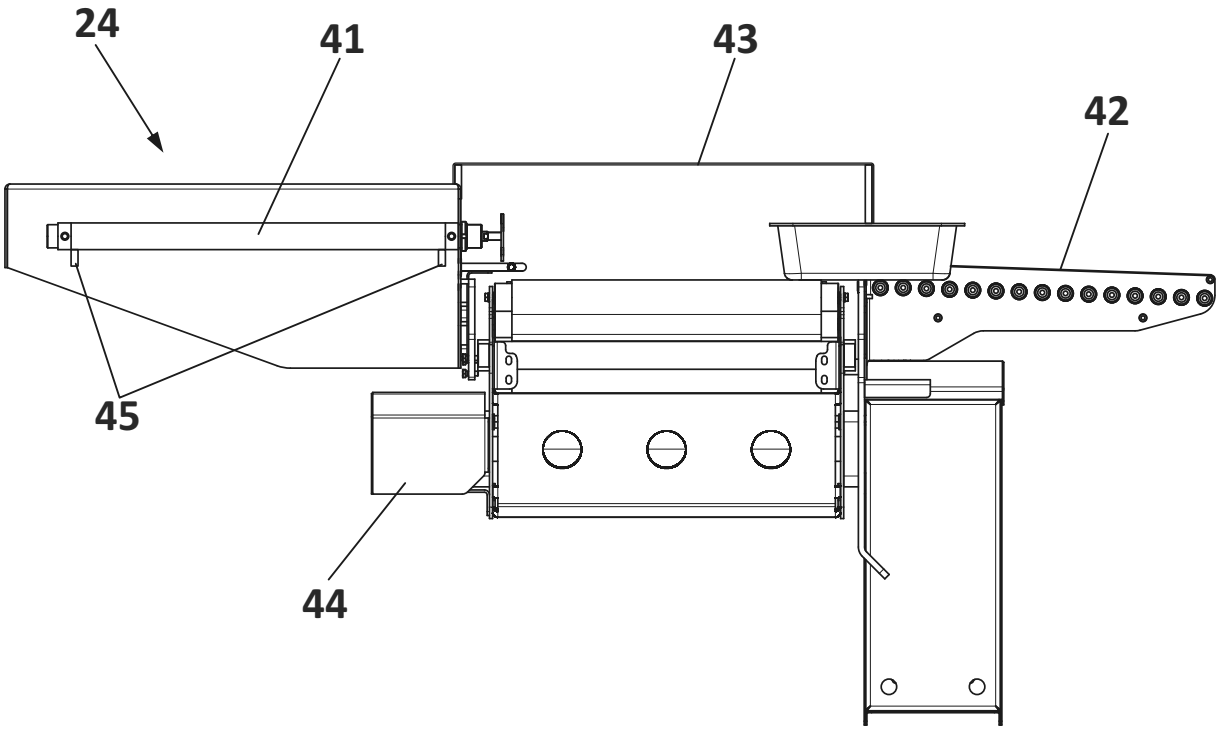

FIG. 4

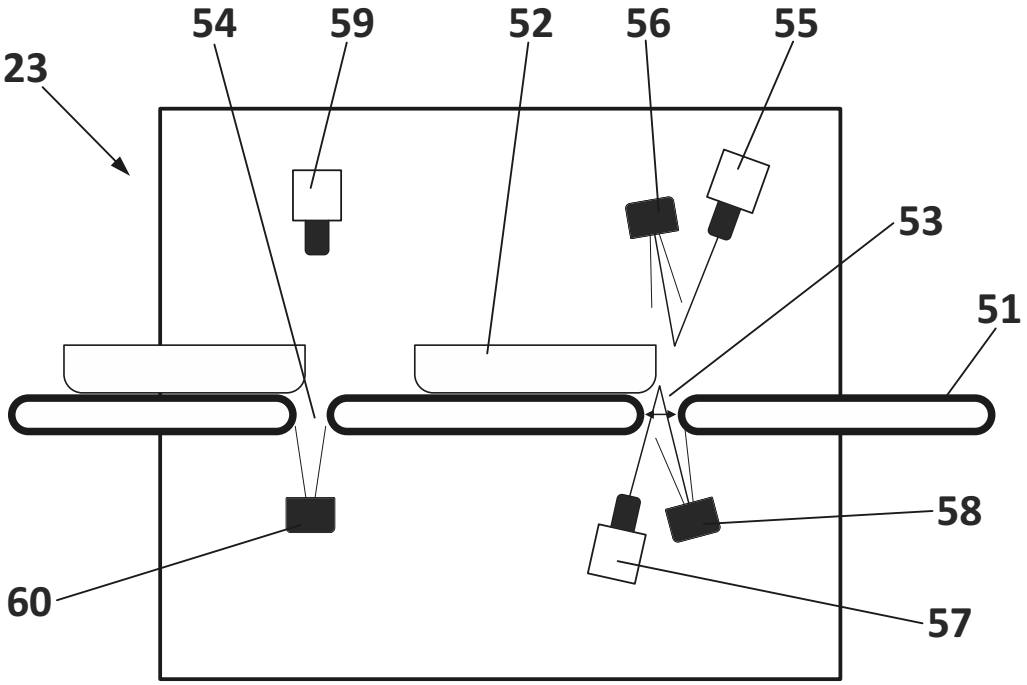

FIG. 5

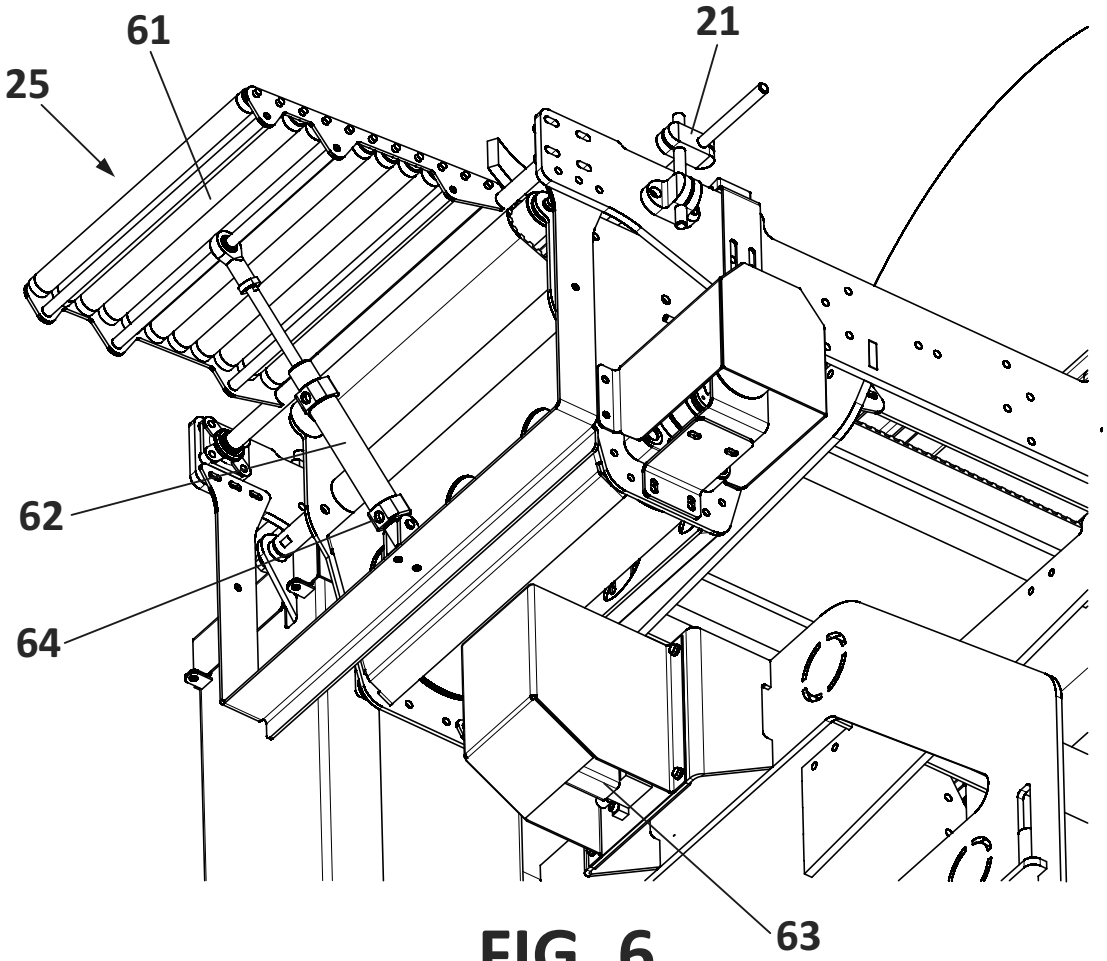

FIG. 6

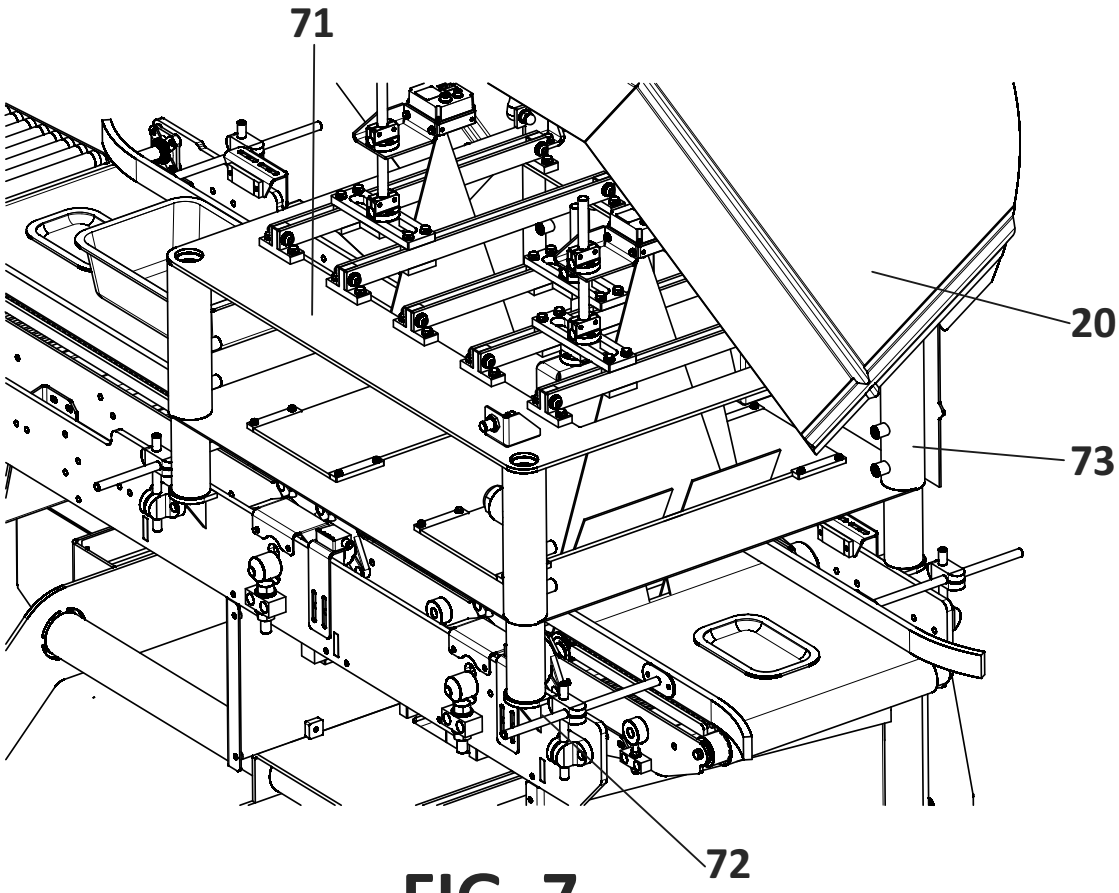

FIG. 7

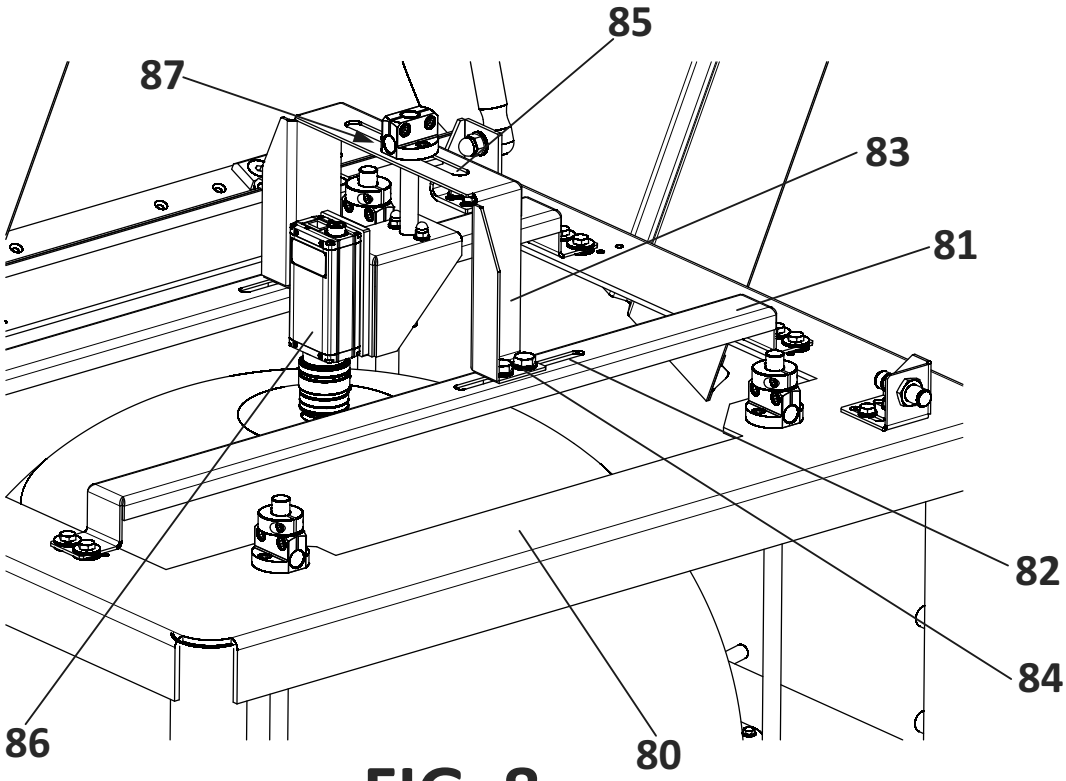

FIG. 8

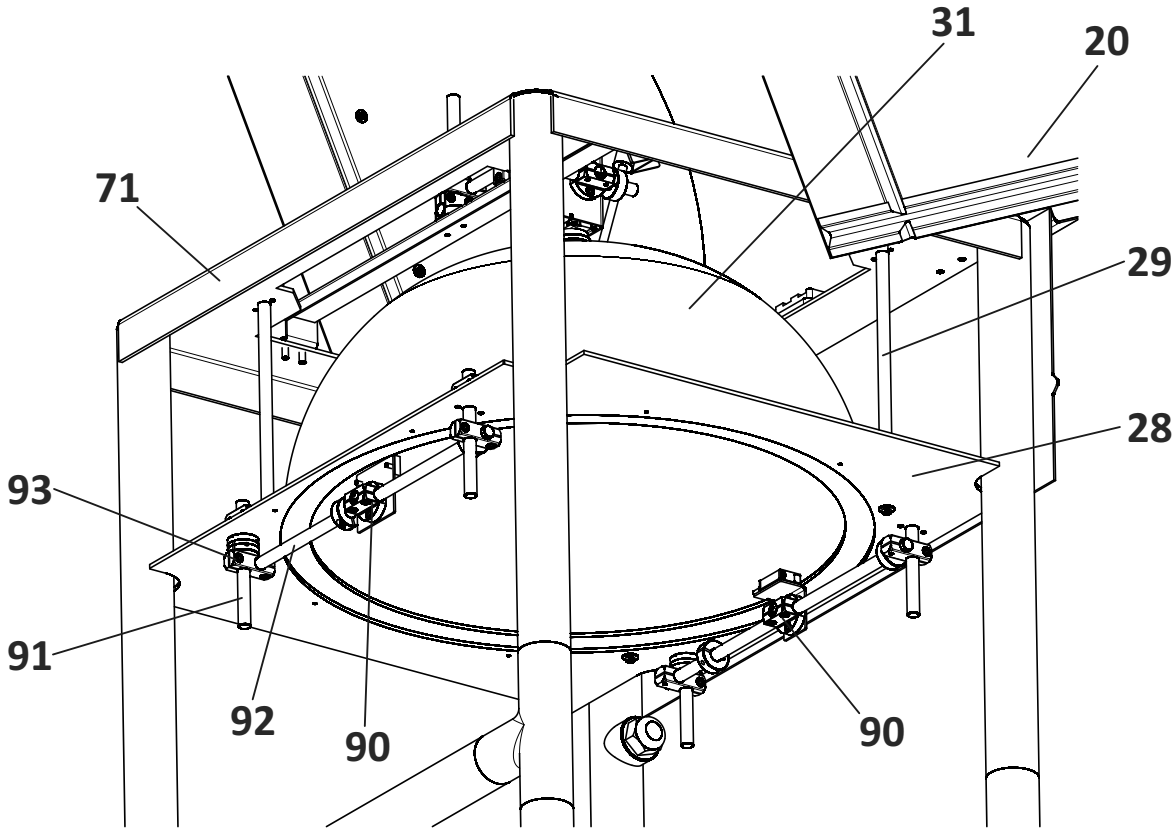

FIG. 9

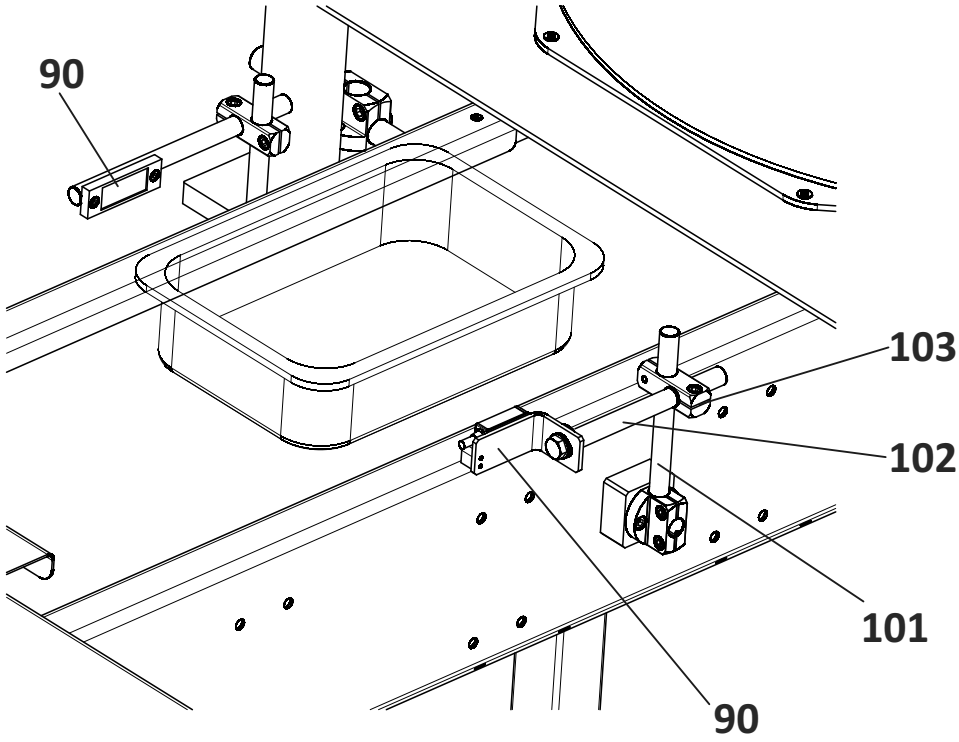

FIG. 10

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730376

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 21.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***G01N21/90*** (2006.01)
G01N21/84 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
Y	EP 2363837 A1 (SIELAFF GMBH CO AUTOMATEN) 07/09/2011, párrafos [1, 2, 6, 7, 8, 25-30, 33]; figuras 1-3	1-15
Y	US 5926268 A (BONEWITZ et al.) 20/07/1999, columna 1, líneas 11 - 13; columna 3, líneas 29 - 57; columna 4, líneas 3 - 35; columna 5, líneas 1 - 13; columna 7, líneas 24 - 35; columna 7, línea 57 – columna 8, línea 54; columna 9, líneas 14 - 53; figuras 3, 5, 6, 8	1-15
Y	US 6373520 B1 (CADIEUX, JR et al.) 16/04/2002, columna 3, línea 64-columna 4, línea 25; columna 5, línea 1-28; columna 6, línea 16- 37; columna 7, línea 4-35; columna 7, línea 52- columna 8, línea 9; figuras 1,2, 6	6-8
Y	WO 03040711 A1 (OLYMPUS OPTICAL) 15/05/2003, figuras 1,11	7
Y A	US 2011102782 A1 (WIEMER et al.) 05/05/2011, párrafos [1,5, 23, 24, 26; 29]; figuras 1,3	2 1,3-15
A	DE 20108131U U1 (KRONES AG) 20/06/2002, página 5, párrafos 1, 2; figura 1	1-15
A	US 2004075834 A1 (KAPLAN et al.) 22/04/2004, figura 3	7
A	CN 106124520 A (WUHAN JAPIR TECH) 16/11/2016, párrafos 40,41; figura 3	7

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
29.12.2017	F. J. Olalde Sánchez	1/6

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.12.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-15	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-15	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 2363837 A1 (SIELAFF GMBH CO AUTOMATEN)	07.09.2011
D02	US 5926268 A (BONEWITZ et al.)	20.07.1999
D03	US 6373520 B1 (CADIEUX, JR et al.)	16.04.2002
D04	WO 03040711 A1 (OLYMPUS OPTICAL)	15.05.2003
D05	US 2011102782 A1 (WIEMER et al.)	05.05.2011
D06	DE 20108131U U1 (KRONES AG)	20.06.2002
D07	US 2004075834 A1 (KAPLAN et al.)	22.04.2004
D08	CN 106124520 A (WUHAN JAPIR TECH)	16.11.2016

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De acuerdo con el artículo 29.6 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/86 de Patentes se considera, preliminarmente y sin compromiso, que los objetos definidos por las reivindicaciones 1-15 no cumplen aparentemente el requisito de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley 11/86 de Patentes, en relación con el estado de la técnica establecido por el artículo 6.2 de dicha Ley. En concreto,

La solicitud incluye una reivindicación independiente (principal) que define un sistema para controlar la calidad del envasado de un producto (reivindicación 1) y 14 reivindicaciones dependientes que definen sistemas adicionales (reivindicaciones 2-15).

REIVINDICACIÓN PRINCIPAL (R1)

El documento **D01 divulgó** un sistema para controlar la calidad de envasado de un producto (párrafo 6), que comprende:

- unos medios transportadores (adecuados para transportar el producto envasado en bandejas de material transparente selladas con una película transparente y etiquetadas), donde los medios transportadores comprenden una discontinuidad en su superficie (párrafos 7,25; figuras 1,3);
- una primera cámara, dispuesta sobre los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de una bandeja transportada (párrafos 27, 29,30,33; figuras 1,3);
-una primera fuente de iluminación, dispuesta sobre los medios, transportadores orientada hacia la primera discontinuidad (párrafos 26, 29,30,33; figuras 1,3);
- una segunda cámara, dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad para capturar imágenes de la bandeja transportada (párrafos 27, 29,30,33; figuras 1,3);
- una segunda fuente de iluminación, dispuesta bajo los medios transportadores, orientada hacia la primera discontinuidad (párrafos 26, 29,30,33; figuras 1,3);
- un módulo procesador configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la bandeja transportada, basándose en las imágenes capturadas por la primera y segunda cámara y unos parámetros de calidad de envasado preestablecidos (párrafo 30).

El documento **D02 divulgó** un sistema adecuado para controlar la calidad de envasado de un producto (columna 1, líneas 11-13; columna 3, líneas 34-57) que comprende:

- unos medios transportadores con una discontinuidad en su superficie (figura 6)
- una cámara dispuesta verticalmente sobre la discontinuidad y orientada hacia dicha discontinuidad y una fuente de iluminación dispuesta verticalmente bajo la discontinuidad y orientada hacia dicha discontinuidad (columna 7, líneas 25-35; figura 5; columna 7, líneas 57-59; columna 8, líneas 13-15; figura 6: 168c, 170c);
- un módulo procesador configurado para determinar si existe un fallo de envasado en la bandeja transportada, basándose en las imágenes capturadas por la cámara y unos parámetros de calidad de envasado preestablecidos (columna 4, líneas 22-35).

D01 no divulgó unos medios transportadores con una segunda discontinuidad, una tercera cámara dispuesta verticalmente sobre la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad y una tercera fuente de iluminación dispuesta verticalmente bajo la segunda discontinuidad y orientada hacia dicha segunda discontinuidad.

D02 no divulgó unos medios transportadores con una segunda discontinuidad con una primera cámara y una primera fuente de iluminación dispuestas sobre los medios transportadores y orientadas hacia la segunda discontinuidad y una segunda cámara y una segunda fuente de iluminación dispuestas bajo los medios transportadores y orientadas hacia la segunda discontinuidad.

El experto en la materia obtendría de manera evidente por mera yuxtaposición de los sistemas de inspección divulgados en D01 y D02 el sistema de inspección definido por la reivindicación 1, por lo que aparentemente carece de actividad inventiva frente a la combinación de D01 y D02. Dicha yuxtaposición de sistemas de inspección en una o varias estaciones independientes de inspección se encuentra explícitamente sugerida en D02 (columna 3, líneas 37-39; columna 4, líneas 30-35).

Adicionalmente, D05 (párrafos 1, 26; figura 3) y D06 (página 5, párrafos 1, 2; figura 1) divulgaron sistemas adecuados para controlar la calidad de envasado de un producto que comprenden unos medios transportadores con una discontinuidad en su superficie, una cámara dispuesta verticalmente sobre la discontinuidad y orientada hacia dicha discontinuidad y una tercera fuente de iluminación dispuesta verticalmente bajo la discontinuidad y orientada hacia dicha discontinuidad por lo que el objeto definido por la reivindicación 1

REIVINDICACIONES INDEPENDIENTES: (R2-R15)

- **R2:** D01 divulgó primeras y segundas fuentes de iluminación dispuestas en un primer y un segundo eje que atraviesa diagonalmente respecto al plano de movimiento la primera discontinuidad (figuras: L) y D05 divulgó la utilización de fuentes LED de tipo barra (párrafo 23; figura 1).

- **R3**: El sistema divulgado en D01 resulta adecuado para su uso como subsistema de control de etiquetado, formado por la primera cámara, la primera fuente de iluminación, la segunda cámara y la segunda fuente de iluminación, configurando de manera obvia el módulo de procesado para determinar si existe un fallo de etiquetado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de etiquetado con los parámetros de calidad de etiquetado preestablecidos. Adicionalmente D01 divulgó explícitamente la utilización de las primeras y segundas cámaras y fuentes de iluminación para el reconocimiento de imágenes características de etiquetado (párrafo 30).

- R4: El sistema divulgado en D02 resulta adecuado para su uso como subsistema de control de sellado formando la tercera cámara, la tercera fuente de iluminación, configurando de manera obvia el módulo de procesado para determinar si existe un fallo de sellado basándose en la comparación de las imágenes capturadas por el subsistema de control de sellado con los parámetros de calidad de sellado preestablecidos.

-R5: D02 divulgó un sistema con un foco de contraluz (columna 7, líneas 25-35; figura 5; columna 7, líneas 57-59; columna 8, líneas 13-15; figura 6: 168c, 170c).

- R6: D03 divulgó un sistema de inspección de producto con una cámara industrial orientada verticalmente hacia los medios transportadores (columna 5, líneas 1-12; figura 6), una fuente de iluminación tipo domo (col3, línea 64-columna 4, línea 7) sincronizada con la cámara industrial (columna 5, líneas 10-17) que el experto en la materia yuxtapondría de manera evidente configurando de manera obvia el módulo procesador para determinar si existe un fallo de envasado basándose en la comparación de las imágenes obtenidas por una ulterior cámara y unos parámetros de calidad del producto preestablecidos. Adicionalmente, D02 divulgó la utilización de ulteriores cámaras industriales (figuras 3, 6;) indicando la posibilidad de añadir ulteriores sistemas de inspección (columna 3, líneas 37-39; columna 4, líneas 30-35) en una única estación o en una pluralidad de estaciones, resultando una característica de diseño la disposición de un módulo de control de producto antes o después de cualquiera de las discontinuidades, en dependencia de la fase de fabricación del producto que se pretenda controlar.

- **R7:** D03 divulgó (columna 6, líneas 16- 37; figura 6) una estructura de soporte de la fuente tipo domo de iluminación y D04 (figuras 1,11) y D07 (figura 3) divulgaron unos medios reguladores adecuados para regular la posición de la cámara industrial que comprenden un par de tiras de chapa plana ancladas a la estructura de soporte en un plano paralelo al plano de movimiento de las bandejas transportadas, donde cada una de dichas tiras tiene una ranura longitudinal; una pieza de soporte acoplable perpendicularmente a ambas ranuras longitudinales del par de tiras de chapa plana mediante unos elementos de fijación temporales, donde la pieza de soporte tiene una ranura longitudinal para acoplar la cámara industrial. D08 divulgó la disposición de la estructura pórtico sobre la cinta transportadora de un sistema de inspección de contenedores.

- **R8:** La disposición de un módulo de sellado y etiquetado entre el módulo de control de producto y la primera discontinuidad resulta una mera característica de diseño.

- **R9:** D02 divulgó la disposición de células fotoeléctricas a ambos lados de los medios transportadores (columna 8, líneas 18-30).

- **R10; R11:** Tanto D01 (párrafo 30) como D02 (columna 4, líneas 3-13; figura 6:136) divulgaron medios de expulsión de las contenedores defectuosos. D'02 divulgó explícitamente (figura 6: 136) un cilindro dispuesto en un plano perpendicular al plano de avance de los contenedores. La utilización de medios neumáticos con medios reguladores y bandejas de expulsión resultan de uso común en la técnica.

- **R12:** La utilización de trampillas de expulsión resultan de uso común en la técnica.

- R13: La disposición de tres cintas transportadoras consecutivas constituye una mera yuxtaposición de los sistemas divulgados en D01 y D02.

- **R14:** La utilización de un transportador de rodillos resulta un equivalente conocido a la cinta transportadora divulgada en D01 y D02.

- **R15:** D02 divulgó medios de encapsulamiento que cubren al menos una zona de captura de imágenes (columna 7, líneas 60-63; figura 6: 202).