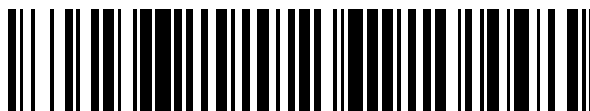


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 588**

51 Int. Cl.:

G01N 21/25 (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01)
B07C 5/342 (2006.01)
G01B 11/25 (2006.01)
G01N 33/12 (2006.01)
G01N 33/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2008 E 08153446 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 1980839**

54 Título: **Dispositivo de control para productos alimenticios y su utilización**

30 Prioridad:

10.04.2007 US 733277

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**BIZERBA GMBH & CO. KG (100.0%)
WILHELM-KRAUT-STRASSE 65
72336 BALINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**MULDER, STEVEN C.;
GRAY, CALVIN G. y
SCARDINO, PAUL G.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 426 588 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

Dispositivo de control para productos alimenticios y su utilización

La presente invención se refiere a un dispositivo de control para productos alimenticios o bien para la identificación o también para la clasificación de productos alimenticios envasados en una bandeja.

5 La invención se refiere, además, a la utilización de un dispositivo de control para la identificación y clasificación de productos alimenticios.

En la práctica, los productos alimenticios son envasados, pesados y transportados de forma automática.

10 El documento WO 02/27281 A1 describe un sistema de pesaje para el pesaje de artículos, que son transportados sobre una cinta transportadora, que comprende al menos una primera y una segunda unidad de transporte, el sistema de pesaje, que comprende una primera y una segunda célula de pesaje, que soporta de manera correspondiente la primera y la segunda unidad de transporte, y está adaptado de tal manera que suministra datos con relación al peso de uno o varios artículos, que son soportados por dichas unidades de transporte, así como un sistema de control, que suministra los datos desde al menos un lugar de uno o varios bordes del artículo sobre la cinta transportadora, una unidad de procesador para el procesamiento de los datos suministrados por los sistemas de reconocimiento y las células de pesaje y para la fijación de al menos el peso del / de los artículo(s) y para el registro del peso calculado.

15 El documento WO 98/42196 A1 describe un dispositivo para la retirada de trozos de nervios desde el lado de la tripa de un animal, que incluye medios de transporte, medios para la exploración de la imagen, para la generación de datos sobre el perfil de la superficie, que describen la superficie del lado, para la generación de datos sobre el espesor de los nervios, con un procesador, un robot, equipado con un dispositivo de corte y con un control, que se utiliza para producir el movimiento relativo entre los dispositivos de corte y el lado, de acuerdo con datos de corte programados.

20 El documento US 6.133.948 A describe un sistema de reconocimiento automático, que incluye una primera estación de clasificación, que utiliza dos fuentes láser y técnicas de imagen de vídeo, para reconocer objetos y distinguir entre objetos similares, por ejemplo puertas de armario de madera y frente de cajón.

25 El documento WO 95/21375 A1 publica un sistema para la determinación en línea de características de calidad de trozos de pescado para el control de calidad o para un proceso de clasificación. Una cinta transportadora transporta los trozos de pescado, estando dispuesta una disposición de iluminación sobre la cinta transportadora para la iluminación de los trozos de pescado. Una cámara en color está posicionada para registrar tres cuadros de los trozos de pescado en la zona espectral roja, verde y azul.

30 El documento DE 27 28 913 A1 publica un procedimiento para la clasificación de pescado, en el que en lugares definidos de una mitad de cuerpo de matanza se lleva a cabo una medición mecánica y/o electro-óptica de varios parámetros decisivos para la determinación de la clase comercial, que convierte valores de medición en señales eléctricas y se ponen en un aparato de control y de memoria en relación con valores predeterminados asociados a determinadas clases comerciales y se aplica una característica de clasificación sobre las mitades del cuerpo de matanza.

35 Se conoce a partir del documento DE 4331772 A1 un dispositivo para el reconocimiento del color de objetos que se encuentran en las copitas de láminas de blister con una unidad de iluminación que genera un espectro amplio de luz visible y con una cámara de color, que detecta la luz reflejada por objetos de la unidad de iluminación reflejada y la conduce para el procesamiento posterior.

40 El documento WO 00/62983 A1 publica un dispositivo para la representación del perfil de la superficie de un producto para la utilización en el procesamiento siguiente del producto.

45 El problema de la presente invención es crear un dispositivo de control para productos alimenticios, de manera que se pueden reconocer y clasificar de forma automática productos alimenticios. En particular, debe ser posible, además, una determinación de la calidad de productos alimenticios.

Este problema se soluciona con un dispositivo de control con las características de la reivindicación 1.

50 Puesto que imágenes de productos alimenticios registradas por una cámara, con preferencia de productos alimenticios envasados en bandejas, son analizados por medio de un dispositivo de evaluación con respecto al color y/o claridad, se pueden identificar los productos alimenticios, en particular los productos alimenticios contenidos en los productos, como embutidos, artículos de carne y/o quesos y/o sus envases. En virtud de la identificación, los productos alimenticios se pueden clasificar automáticamente o con preferencia se pueden etiquetar de forma automática.

5 El dispositivo de control comprende en este caso, entre otras cosas, una zona de posicionamiento y en particular una zona de posicionamiento de las bandejas, un aparato de iluminación para la iluminación del producto alimenticios con luz blanca y al menos una cámara para el registro de imágenes del producto alimenticio iluminado. Por medio del dispositivo de evaluación o bien del aparato de evaluación se procesan las imágenes registradas por la cámara. El dispositivo de evaluación realiza en este caso especialmente el análisis del color de las imágenes registradas y/o un reconocimiento de la claridad.

10 En la presente invención, el producto alimenticio y/o la bandeja son iluminados con luz blanca. De esta manera, la zona de posicionamiento (de las bandejas) y, por lo tanto, el producto alimenticio y la bandeja se pueden iluminar con luz blanca en un espectro amplio. El color de las imágenes registradas se puede analizar de manera sencilla. Es fácil conseguir una imagen con alta resolución y de esta manera determinar correctamente el producto alimenticio. Además, a partir de la imagen de la cámara se puede deducir fácilmente una información de la claridad o una información de la intensidad de un color determinado.

La luz blanca se compone de luz roja, verde y azul. En el análisis del color se resuelven diferentes colores y éstos son utilizados para la fijación de propiedades del producto alimenticio y de su envase.

15 En una forma de realización puede estar previsto que se trabaje con una cámara de blanco y negro, para reducir los costes de fabricación. En este caso, los diferentes colores corresponden a diferentes valores de claridad, que son evaluados entonces por el dispositivo de evaluación. Además, se pueden utilizar filtros de color para incrementar el contraste de los valores de claridad.

20 De acuerdo con la invención, los contornos del producto alimenticio se diferencian de los contorno de la bandeja de una manera sencilla, procesando el dispositivo de evaluación las imágenes por medio de un filtro de cantos o de un filtro de contornos. Además, de acuerdo con la invención, a través de un reconocimiento del contorno y a través de una comparación con datos teóricos de un envase libre de fallos, se reconocen de manera fácil inclusiones en un sellado. Tales inclusiones pueden ser, por ejemplo, cuerpos extraños o productos alimenticios envasados erróneamente.

25 Además, es posible analizar de manera sencilla una línea láser sobre el producto alimenticio y la bandeja, cuando la línea de luz correspondiente tiene un color, como por ejemplo verde, rojo o azul.

Normalmente, la luz blanca es una superposición de luz roja, verde y azul. (No obstante, también se pueden incluir al mismo tiempo otros colores). El análisis del color se puede realizar con relación al rojo, verde y azul. Así, por ejemplo, es posible distinguir propiedades de productos de carne.

30 En una forma de realización, el dispositivo de iluminación comprende una fuente para luz blanca. El dispositivo de iluminación comprende, por ejemplo, uno o varios diodos, que emiten luz de banda ancha.

El dispositivo de iluminación puede incluir también fuentes para luz roja, verde o azul. En este caso, la luz blanca es generada como superposición de la luz de diferentes fuentes.

35 Es ventajoso que esté disponible una zona de reflexión, desde la que se dirige la luz blanca en la dirección de la zona de posicionamiento de la bandeja. La zona de reflexión de una especie de fuente para luz blanca. Se puede formar, por ejemplo, a través de placas de plástico, que reflejan la luz hacia abajo sobre la zona de posicionamiento (de las bandejas). De esta manera, se puede mantener mínimo el reflejo sobre una tapa.

40 Está prevista una forma de realización, en la que las fuentes de luz iluminan el producto alimenticio con luz polarizada, para reducir al mínimo los reflejos de la luz. Se utiliza un filtro de polarización, que está dispuesto entre una fuente de luz y el producto alimenticio y solamente se deja pasar luz polarizada. No obstante, también puede estar previsto disponer el filtro de polarización delante de una cámara para suprimir reflejos eventuales.

Sobre todo la luz de las fuentes para luz roja, verde y azul se dirige en la dirección de la zona de reflexión y se refleja en la dirección de una zona de reflexión.

45 Se ofrece tener al menos un diodo luminoso como fuente de luz. Los diodos luminosos necesitan comparativamente poca energía y se pueden disponer economizando espacio. Además, los diodos luminosos producen comparativamente poco calor. Se pueden utilizar uno o varios diodos luminosos de banda ancha blanca o uno o varios diodos luminosos para diferentes colores, como rojo, verde y azul.

50 Para la zona de posicionamiento de las bandejas se ofrece una carcasa circundante. De esta manera, el producto alimenticio (y una bandeja) pueden ser iluminados de forma selectiva y se puede mantener mínimo el perjuicio a través de luz perturbadora.

De manera conveniente, la carcasa dispone de orificios, a través de los cuales se pueden conducir las bandejas. Así, por ejemplo, se pueden conducir las bandejas a través de una estación de control correspondiente sobre una

cinta transportadora.

5 Es especialmente conveniente que dentro de la anchura de visión de la (s) cámara(s) estén dispuestos campos de referencia. Estos campos de referencia en color, que se forman, por ejemplo, por medio de superficies correspondientes de color rojo, verde y azul, sirven como colores de referencia. La(s) cámara(s) puede(n) supervisar la densidad de la luz y el balance del color. Los ajustes de la(s) cámara(s) se pueden adaptar, dado el caso, de forma automática. De esta manera, se puede conseguir una alta seguridad del sistema.

10 Es ventajoso que esté disponible al menos un campo de referencia de color para el color blanco. Así, por ejemplo, se puede alinear una cámara en el objetivo blanco correspondiente de este campo de referencia o bien de estos campos de referencia y se puede ensayar, por ejemplo, una comparación entre blanco y rojo en un plano rojo, blanco y verde en un plano verde, etc.

Los campos de referencia de color están dispuestos de una manera ideal en la o bien cerca de la zona de posicionamiento de las bandejas. Los campos de referencia se encuentran, por lo tanto, en el campo de visión de la cámara.

15 De manera más conveniente, el / los aparato(s) de evaluación está(n) adaptado(s) de tal manera que se puede analizar una imagen con relación a las posiciones de los colores rojo, verde y azul. Así es posible distinguir diferentes zonas de color en una imagen y analizar el producto alimenticio en diferentes zonas. Por ejemplo, en un producto de carne se puede distinguir zonas de hueso, zonas grasas y zonas magras. A través del reconocimiento de las diferentes zonas se puede mejorar el reconocimiento del producto y se puede distinguir, por ejemplo automáticamente entre diferentes productos alimenticios.

20 De acuerdo con la invención, el aparato de evaluación está adaptado para la identificación del contorno o de la forma del producto alimenticio en la bandeja y para la distinción del producto alimenticio de la bandeja. Así, por ejemplo, el análisis del producto alimenticio se puede limitar a la imagen del producto alimenticio. Las informaciones sobre el contorno o la forma de un producto alimenticio se pueden utilizar para la determinación del producto alimenticio. También las informaciones sobre la forma de la bandeja podrían ser informaciones útiles. Además, el análisis de la imagen puede dar como resultado un reconocimiento del tamaño del producto alimenticio y/o de la bandeja para obtener otras informaciones para la identificación o clasificación del producto alimenticio.

30 En el caso de que el sistema comprenda un aparato láser, que produce al menos una línea de luz generada por láser sobre una bandeja, se pueden realizar otras etapas de evaluación (módulos de evaluación). A través de la línea láser es posible, por ejemplo, calcular la altura de una bandeja y la altura de un redondeo de una tapa de lámina y es posible verificar si debajo de la tapa existen inclusiones, en particular debajo de una zona sellada de la tapa. Además, a través del análisis de la forma de la línea de luz generada por láser sobre el producto alimenticio de una imagen correspondiente es posible determinar el producto alimenticio propiamente dicho.

35 El aparato láser debería emitir luz en un ángulo (inclinada) con respecto al plano, perpendicularmente a la zona de posicionamiento de las bandejas. De esta manera, con la ayuda del desplazamiento entre una zona láser sobre una extensión de la bandeja (borde de la bandeja) y una zona de luz generada por láser sobre la zona de posicionamiento de las bandejas se puede determinar la altura de la bandeja. Con una línea de luz generada por láser sobre una tapa de lámina es posible, además, determinar la altura del redondeo de la tapa de lámina.

40 Para la verificación de productos de carne es especialmente ventajoso que el aparato láser genere luz verde. El aparato de evaluación puede determinar de esta manera fácilmente la zona de luz láser en una imagen. Para otros tipos de productos alimenticios son ventajosos posiblemente otros colores de luz láser.

El aparato de evaluación está alineado sobre todo para analizar una línea de luz generada por láser con relación a la segmentación. La segmentación de una línea de luz láser sobre un producto alimenticio puede suministrar informaciones valiosas sobre el producto alimenticio.

45 Se pueden analizar un segmento, la longitud de los segmentos, la longitud de la distribución de los segmentos, el ángulo de los segmentos, la distribución de los ángulos de los segmentos o el desplazamiento de los segmentos. También se puede analizar la textura del producto alimenticio alrededor de una línea de luz generada por láser.

Además, se pueden analizar la forma del producto alimenticio, la forma de las zonas del producto alimenticio, la distribución de la forma de las zonas del producto alimenticio, el tamaño de las zonas del producto alimenticio o la distribución del tamaño de las zonas de producto alimenticio con el aparato de evaluación.

50 Con el sistema de control para productos alimenticios en conexión con la presente invención se pueden analizar también bandejas que están selladas con una tapa transparente, por ejemplo una tapa de lámina.

El aparato de evaluación evalúa, por ejemplo, una línea de luz generada por láser, que se obtiene a través de reflexión de la luz sobre la tapa. Con esta línea de luz, comparada con una zona de luz generada por láser sobre la

extensión de la bandeja, se puede determinar la altura del redondeo de la tapa.

5 En conexión con la presente invención es posible determinar a través del aparato de evaluación la altura de la bandeja por medio de una comparación del desplazamiento de la luz, que es reflejada por la zona de posicionamiento de las bandejas o por una zona en la proximidad de esta zona y de la línea de luz generada por láser sobre una extensión de la bandeja.

De acuerdo con la invención, una zona sellada de la bandeja es analizada con relación a inclusiones, con preferencia cuerpos extraños o productos alimenticios envasados erróneamente. La zona sellada de la bandeja tiene el mismo color que la bandeja, es decir, que si en esta zona existiera una modificación del color, deben estar presentes inclusiones.

10 En conexión con la presente invención es ventajoso que el sistema comprenda una primera y al menos una segunda cámara para la exploración de una zona de luz generada por láser. Con una segunda cámara se puede verificar, por ejemplo, el sellado con relación a inclusiones. Con una segunda cámara es posible, por ejemplo, verificar continuamente la zona de sellado.

15 El sistema puede estar equipado con una cinta transportadora, accionada con preferencia por motor, para el transporte de las bandejas. De esta manera, se puede conseguir una alta tasa de verificación.

20 Idealmente, el dispositivo de evaluación comprende una memoria de datos para datos registrados de reconocimiento del producto y datos de clasificación del producto. De esta manera, el dispositivo de evaluación puede calcular valores numéricos para módulos de análisis realizados y puede compararlos con los datos presentes sobre productos alimenticios conocidos. Así, por ejemplo, el dispositivo de evaluación puede reconocer diferentes productos alimenticios y transmitir los datos entonces a una estación de etiquetado o a una estación de clasificación, para que los productos alimenticios puedan ser etiquetados entonces y/o clasificados, por ejemplo de forma automática.

25 El aparato de evaluación se puede equipar con una "zona de aprendizaje", de manera que se pueden introducir productos nuevos. Un producto nuevo se puede enviar a través del sistema y se pueden llamar los datos correspondientes. Si el producto alimenticio no coincidiese con los productos registrados en memoria, se pueden registrar los datos correspondientes.

30 Un procedimiento para la identificación y clasificación de productos alimenticios envasados en una bandeja está constituido por la evaluación de la forma del producto alimenticio en la bandeja y por el análisis del producto alimenticio con respecto a las diferentes zonas dentro del producto, utilizando para el análisis varios módulos de análisis o bien etapas de análisis sobre la base de diferentes criterios de análisis. Cada etapa de análisis proporciona en este caso una salida, que es comparada con los datos registrados de los productos alimenticios.

De esta manera, se pueden determinar y clasificar productos alimenticios de una forma automática y fiable.

35 Para un reconocimiento especialmente seguro, se realiza el análisis en al menos cinco módulos o bien etapas de análisis. En una forma de realización, se realizan de diez a quince (o más) módulos, que suministran un número correspondiente de criterios. (El número de los criterios puede ser mayor que el número de los módulos realizados). Así es posible determinar o bien clasificar productos alimenticios con un método jerárquico. En un método jerárquico se eliminan productos alimenticios no coincidentes hasta que se encuentra una correspondencia.

40 En las salidas se trata de valores numéricos, que suministra un dispositivo de evaluación. El aparato de evaluación calcula estos valores numéricos de salida sobre todo a través de procesamiento de la imagen, es decir, un procesamiento de datos ópticos.

El análisis consiste, por ejemplo, en un análisis del color y un análisis de la superficie del producto alimenticio.

Las etapas de análisis se basan principalmente en datos ópticos. Los datos ópticos se basan en datos de las imágenes tomadas por la / las cámara(s).

45 En otra etapa del procedimiento, los datos calculados son transmitidos a un dispositivo de representación y/o a un dispositivo de etiquetado y/o a un dispositivo de clasificación, para representar de forma automática los datos de los productos alimenticios o para etiquetar o clasificar automáticamente los productos alimenticios.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una vista esquemática de un modo de realización de un sistema de control para productos alimenticios según la presente invención;

50 la figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1 de una estación de control;

- la figura 3 muestra una vista de una zona de posicionamiento de la estación de control de la figura 2;
- la figura 4 muestra una sección transversal esquemática de una bandeja sellada (bandeja con tapa), que incluye un producto alimenticio;
- 5 la figura 5 muestra un diagrama de flujo esquemático, que ilustra el modo de realización de la identificación y de la clasificación del producto alimenticio;
- la figura 6 muestra un diagrama esquemático para la ilustración de un análisis del color; el diagrama tiene como ejes los colores rojo, verde y azul y se representa un producto alimenticio analizado con puntos;
- 10 la figura 7 muestra una imagen de un producto de carne envasado durante una etapa de análisis; la imagen original tiene zonas azules, rojas y verdes. Es posible distinguir entre zonas magras, zonas grasas y zonas luminosas generadas por láser;
- las figuras 8(a) a (e) muestran diferentes ejemplos de productos alimenticios y de una línea luminosa generada por láser; y
- la figura 9 muestra una vista esquemática de un producto alimenticio y de diferentes líneas luminosas generadas por láser, con la ayuda de las cuales es posible un análisis del envase.
- 15 Un modo de realización de un sistema de control para productos alimenticios, designado en la figura 1 con el número 10, comprende una estación de control óptica 12 o bien una estación de visión 12 para la realización de controles ópticos en productos alimenticios. El sistema de control para productos alimenticios 10 comprende, además, una estación de pesaje 14 para el pesaje de productos alimenticios (junto con su envase). La estación de control o estación de visión 12 y la estación de pesaje 14 se pueden conectar de tal manera que durante el control
- 20 óptico de los productos alimenticios, éstos son también pesados o pueden ser separados de tal manera que la estación de pesaje 14 sigue detrás de la estación de control 12 (ver la figura 1).
- La estación de control 12 comprende un soporte 16. Sobre este soporte 16 se extiende una cinta transportadora 18 para el transporte de productos alimenticios a través de la estación de visión 12 (hacia la estación de pesaje 14). La cinta transportadora 18 es accionada por un motor 20, que está fijado sobre el soporte 16.
- 25 Además, los rodillos 22a y 22b están fijados sobre el soporte 16 para la conducción de la cinta transportadora 18.
- La estación de control óptico 12 comprende una carcasa 24, que está colocada sobre el soporte 16. En esta carcasa 24, se iluminan los productos alimenticios, como se describe más adelante.
- Los productos alimenticios a controlar son envasados en bandejas, como se describe más adelante. La estación de control 12 comprende una zona de posicionamiento y especialmente una zona de posicionamiento de bandejas 26
- 30 (figuras 2 y 3) en la que se posicionan bandejas con productos alimenticios durante la verificación.
- Los productos alimenticios pueden ser verificados o bien cuando la cinta transportadora 18 está parada o cuando la cinta transportadora está circulando. En el último caso, la zona de posicionamiento de las bandejas 26 puede ser una zona, que se mueve con la cinta transportadora 18.
- La estación de pesaje 14, que comprende básculas 28, está dispuesta de tal forma que el peso de la unidad formada por la bandeja y el producto alimenticio se puede medir o bien durante o después del control óptico del mismo.
- 35 La carcasa 24 dispone de orificios 30a, 30b, que están colocados opuestos entre sí y permiten el paso de los productos alimenticios a través de la estación de control 12. De este modo, la carcasa 24 está realizada en forma de un túnel.
- El sistema de control para productos alimenticios comprende, además, una estación de etiquetado 32, que sigue a la estación de pesaje 14. La estación de control óptico o bien estación de visión 12 y la estación de etiquetado 32 están conectadas por medio de una estación de transporte para el transporte de los productos alimenticios desde la estación de visión 12 hacia la estación de etiquetado 32.
- 40 En la estación de etiquetado 32 se etiquetan las bandejas con el producto alimenticio. Las etiquetas, en las que se trata, por ejemplo, de etiquetas impresas, se proveen en la estación de etiquetado 32 con las informaciones de los productos alimenticios, que han sido calculadas a partir de los datos de la estación de visión 12 y de la estación de pesaje 14. De esta manera, las etiquetas pueden contener informaciones sobre el peso e indicar el peso previo de venta, que ha sido calculado a partir de las informaciones de peso calculadas por la estación de pesaje 14 y los datos de identificación del producto calculados a través de la estación de visión 12.
- 45 La estación de etiquetado 32 puede comprender, por ejemplo, un aparato de etiquetado, que coloca las etiquetas por medio de un sello, a través de corriente de aire o a través de un rodillo giratorio sobre el envase de producto
- 50

alimenticio.

5 El sistema de control para productos alimenticios 10 comprende, además, un aparato de control 38 para el control de la estación de visión 12, de la estación de pesaje 14 y de la estación de etiquetado 32. El aparato de control 38 calcula, por ejemplo, los precios de venta en conexión con los datos de la estación de visión 12 y de la estación de pesaje 14.

10 Además, se puede disponer una estación de control 40 después de la estación de etiquetado 32. La estación de control 40 comprende, por ejemplo, (al menos) una cámara 42. Con esta cámara 42, la estación de control 40 puede verificar si está presente una etiqueta sobre el envase de producto alimenticio y si la etiqueta está colocada correctamente. Además, con la cámara 42 se puede controlar si las informaciones impresas en las etiquetas son correctas, cuando los datos de la imagen de la cámara 42 son analizados de manera correspondiente por el aparato de control 38 (El aparato de control 38 podría utilizar, por ejemplo, OCR/OCV).

La estación de control 40 puede comprender un dispositivo de empuje 43 para la retirada de productos alimenticios envasados, que han sido clasificados en el sentido de que no cumplen determinadas normas de calidad (por ejemplo, a través de resultados de medición de la estación de visión 12).

15 La estación de control o bien estación de visión 12 comprende un dispositivo de retención 44 (figura 2), que está emplazado sobre el soporte 16. El dispositivo de retención 44 puede ser, por ejemplo, una especie de bastidor.

20 El dispositivo de retención comprende una barra 46, que está posicionada sobre la zona de posicionamiento de las bandejas 26 a una distancia determinada. El brazo 46 retiene una primera cámara 48 y, dado el caso, una segunda cámara 50. El campo de visión de la primera cámara 48 y de la segunda cámara 50 es la zona de posicionamiento de las bandejas 26.

En las cámaras 48 y 50 se trata de cámaras de venta en el comercio.

Las cámaras 48 y 50 están emplazadas dentro de la carcasa 24. El dispositivo de retención 44 se puede encontrar totalmente, en parte dentro o también completamente fuera de la carcasa 24.

25 Dentro de la carcasa 24 se disponen fuentes luminosas 52 para luz roja, verde y azul separada. Las fuentes luminosas 52 pueden ser, por ejemplo, diodos luminosos. Completamente en todas las paredes o sólo parcialmente en las paredes de la carcasa 24 se encuentra una zona de reflexión 54. Se produce una zona de reflexión 54, por ejemplo, sobre un lado 56 de la carcasa 24, que apunta en la dirección de la zona de posicionamiento de las bandejas 26 y que se encuentra sobre ésta. La zona de reflexión 54 se puede formar, por ejemplo, por placas. Las placas pueden ser de plástico.

30 La luz desde las fuentes de luz 52 irradia en la dirección de la zona de reflexión 54 y se refleja desde allí en la dirección de la zona de posicionamiento de las bandejas. La luz desde las fuentes de luz 52 se mezcla en el camino en la dirección de la zona de reflexión 54 y entonces se refleja desde ésta. De este modo la zona de posicionamiento de las bandejas 26 se ilumina con luz blanca. En este sentido, la zona de reflexión 54 se puede considerar como una fuente de luz blanca, que ilumina la zona de posicionamiento de las bandejas 26. Las fuentes de luz 52 y la zona de reflexión 54 se forman y se disponen de tal manera que la zona de posicionamiento de las bandejas 26 se ilumina de manera uniforme.

En lugar de fuentes "separadas" para colores individuales, se puede utilizar también una fuente de banda ancha o fuentes de banda ancha para luz blanca. De manera ideal, se utilizar uno o varios diodos luminosos de banda ancha. En principio, también es posible utilizar otras fuentes de luz de banda ancha, como lámparas halógenas.

40 Sobre el soporte 26 se coloca una placa de retención 58. La placa de retención 58 se coloca dentro de la carcasa 24. La cinta transportadora 18 se conduce sobre la placa de retención 58.

45 Sobre la placa de retención 58 se disponen campos de referencia 60a, 60b, 60c. El campo de referencia 60a es un campo de referencia de color rojo. El campo de referencia 60b es un campo de referencia de color verde y el campo de referencia 60c es un campo de referencia de color azul. El campo de referencia 60d es un campo de referencia de color blanco. Los colores de los campos de referencia corresponden a los colores de la luz, que es emitida por la fuente de luz correspondiente. Es decir, que el color del campo de referencia 60a corresponde al color de las fuentes de luz que emiten luz roja, el color del campo de referencia 60b corresponde al color de las fuentes de luz, que emiten luz verde y el color del campo de referencia 60c corresponde al color de las fuentes para luz blanca.

El campo de referencia 60d para luz blanca permite la igualación con un objetivo blanco.

50 Los campos de referencia 60a, 60b, 60c se disponen dentro del alcance visual de la primera cámara 48 (y opcionalmente de la segunda cámara 50). Los campos de referencia 60a, 60b, 60c se disponen junto o en la proximidad de la zona de posicionamiento de las bandejas 26, de tal manera que tanto los campos de referencia 60a, 60b, 6c como también el producto alimenticio se encuentran en la zona de posicionamiento de las bandejas 26

dentro del campo de visión de la primera cámara 48.

A través de los campos de referencia 60a, 60b y 60c se pueden supervisar la densidad de la luz y el balance de las cámaras 48 y 50. Los ajustes de las cámaras 48 y 50 se puedan adaptar, dado el caso, de forma automática.

5 El dispositivo de retención 44 contiene, además, un aparato láser 62, que es la fuente para luz láser verde 64. El aparato láser 62 genera una línea luminosa 66 generada por láser (verde) (figura 7) sobre el producto alimenticio envasado. Esta línea aluminosa 66 se utiliza para diferentes etapas de análisis y de evaluación, que se describen más adelante.

10 El aparato láser 62 emite (a través de una instalación óptica correspondiente) un abanico de luz de exploración, que incide inclinado sobre el plano 68, que está perpendicularmente a la placa de retención 58 y a la cinta transportadora 18. El plano 68 está, además, perpendicularmente a una dirección de transporte 70 de productos alimenticios a través de la estación de visión 12. De esta manera, como se describe más adelante, es posible un análisis del envase.

15 Otro aparato láser 63 se puede utilizar para la exploración en una línea, que se extiende esencialmente paralela a la dirección de transporte 70. Este aparato láser emite un abanico de luz de exploración, que se identifica en la figura 2 con el número 65. Este abanico de luz 65 puede estar paralelo o en un ángulo con relación a un plano, que se extiende perpendicularmente al plano 68.

El aparato láser 63 emite luz láser en el mismo color que el aparato láser 62.

De manera alternativa se pueden utilizar también varios aparatos láser, que emiten abanicos de luz de exploración.

20 Como se muestra en la figura 4, los productos alimenticios 72 a investigar están envasados en bandejas 74 correspondientes. La bandeja 74 tiene, por ejemplo, una parte inferior 76 y partes laterales 78a, 78b. Sobre la parte inferior 76 y las paredes laterales 78a y 78b se forma una zona de alojamiento 80 para el producto alimenticio 72.

25 La bandeja 74 comprende, además, sobre las partes laterales 78a y 78b unas extensiones 82a y 82b similares a pestañas, que están paralelas a la parte inferior 76. Estas extensiones 82a y 82b ofrecen zonas de sellado 84a y 84b, en las que se puede colocar una tapa 86. En la tapa 86 se trata de una cubierta permeable similar a una lámina, que permite un acceso óptico al producto alimenticio 72 en la zona de alojamiento 70.

El sellado 86 forma una especie de campana sobre la bandeja 74. La tapa 86 está formada de tal manera que el producto alimenticio 72 está protegido e influencias externas. Es posible incluir debajo de la tapa 86 un gas protector para la protección del producto alimenticio 72.

30 Es ventajoso que la bandeja 74 se destaque del producto alimenticio contenido en la bandeja. La bandeja 74 no debería ser roja o blanca, sobre todo cuando en el producto alimenticio se trata de carne elaborada. De manera ideal, la bandeja 74 es negra.

35 El sistema de control para productos alimenticios 10 comprende un aparato de evacuación 88 (figura 2) para el análisis de las imágenes tomadas por la primera cámara 48 y opcionalmente por la segunda cámara 50. El aparato de evaluación 88 puede formar parte del aparato de control 38 o también puede estar separado de él, pero conectado con él.

El aparato de evaluación 88 recibe a través de señales 90 correspondientes los datos de píxeles (datos de imagen) de las cámaras 48 y 50. El aparato de evaluación 88 dispone de una memoria de datos 92 para el registro de los datos del producto alimenticio. A través de la comparación de los datos de la imagen analizados y evaluados con los datos registrados se puede determinar un producto alimenticio y/o se puede clasificar.

40 Además, el aparato de evaluación 88 dispone de una zona de aprendizaje 94 para la realización de procesos de aprendizaje y para la lectura de los datos de productos alimenticios, que no están todavía registrados en memoria.

Un sistema de control para productos alimenticios 10 y especialmente la estación de control óptico o bien estación de visión 12 funciona de la siguiente manera:

45 Un producto alimenticio envasado en una bandeja 74 es emplazado en la zona de posicionamiento de las bandejas 26. Para el análisis óptico del producto alimenticio, la bandeja puede estar parada o en movimiento. De esta manera es posible realizar una supervisión cuando la bandeja está parada o una supervisión continua.

Las fuentes de luz 52 producen luz roja, verde o azul. La zona de posicionamiento de las bandejas 26 es iluminada con luz blanca de banda ancha desde la zona de alojamiento 80. El espejismo sobre una tapa 86 a través de la reflexión de la luz desde la zona de alojamiento 80 se puede reducir al mínimo.

50 La cámara 48 es alineada y activada sobre un borde de la bandeja. El aparato de evaluación 88 calcula el tamaño

de la bandeja. A continuación se analizan a través del procesamiento de la imagen el contorno o la forma del producto alimenticio 72 en la bandeja 74. Esto se muestra en la figura 5 con la casilla 96 "Análisis del tamaño".

Si se conoce el contorno/forma del producto alimenticio 72, el aparato de evaluación 88 (en una imagen) puede distinguir el producto alimenticio 72 de la bandeja 74.

5 La figura 7 muestra un ejemplo de imagen de un producto alimenticio 98 (carne), que es generado por el aparato de evaluación 88 después de la separación del producto alimenticio 98 y la bandeja 74.

10 La línea luminosa 66 generada por láser e extiende sobre el producto alimenticio 72 y sobre las extensiones 82a, 82b sobre la bandeja 74. El aparato de evaluación 88 busca la parte 100a, 100b correspondiente de las líneas luminosas 66 sobre las extensiones 82a, 82b. Además, el aparato de evaluación 88 evalúa la línea luminosa 102 fuera de la bandeja 74. Por ejemplo, se evalúa la línea luminosa sobre los campos de referencia 60a, 60b, 60c.

Entre la línea luminosa 102 y la parte 100a, 100b existe un desplazamiento d_1 , d_2 en función de la altura h (figura 4) de la bandeja 74. Cuanto mayor es el desplazamiento, tanto más alta es la bandeja.

15 La figura 3 muestra dos ejemplos: un desplazamiento menor d_1 y un desplazamiento mayor d_2 . Las bandejas correspondientes son de diferente altura, siendo la bandeja responsable del desplazamiento d_2 mayor que la otra bandeja. El aparato de evaluación 88 puede calcular el desplazamiento d_1 , d_2 a través del procesamiento de la imagen. Con la ayuda de este desplazamiento se puede calcular la altura de la bandeja.

20 El aparato de evaluación 88 realiza un análisis del color de las imágenes de la primera cámara 48. Esto se muestra en la figura 5 con la casilla 104. Para el análisis del color se clasifican los píxeles de las imágenes desde la primera cámara 48 en zonas de color rojas, verdes y azules (ver la figura 6). A través de un análisis del color se pueden distinguir diferentes zonas en el producto alimenticio. En el caso de carne, se pueden distinguir, por ejemplo, zonas de hueso, zonas magras y zonas grasas. Además, con el análisis del color es posible distinguir una zona de luz láser para la línea luminosa 66 generada por láser. Ésta se utiliza para el análisis posterior.

25 La figura 7 muestra una imagen de un producto de carne después de un análisis del color. La imagen original es una representación de colores falsos azules, que incluye zonas azules, zonas rojas y también una zona verde para la línea luminosa 65 generada por láser. La imagen está segmentada y posibilita una distinción de zonas magras y zonas gruesas.

Por lo demás, se realiza un análisis de la superficie (ver la figura 5, casilla 106). Para el análisis de la superficie se utiliza la línea luminosa 66 generada por láser.

30 El aparato de evaluación 88 analiza la línea luminosa 66 generada por láser sobre el producto alimenticio 72. A tal fin, se evalúan los píxeles verdes correspondientes en las imágenes registradas.

Como se deduce a partir de las figuras 8(a) a 8(e), la línea luminosa 66 puede estar desplazada en función del producto alimenticio.

35 Si en el producto alimenticio (por ejemplo, carne) se trata de carne para cocer 108, el rayo láser 110 está fragmentado de manera correspondiente (ver la figura 8(a)). Entre las diferentes partes de la carne para cocer existe un desplazamiento.

En el caso de que en el producto alimenticio se trate de varios filetes de carne cortados 112 (ver la figura 8(b)), la línea luminosa 114 correspondiente está menos fragmentada, pero puede presentar un desplazamiento mayor entre los trozos cortados adyacentes.

Si se trata de una única pieza 116 (ver la figura 8(c)), la línea luminosa 118 correspondiente no está fragmentada.

40 A través del análisis de la línea luminosa es posible, además, distinguir entre lonchas gruesas y finas del producto alimenticio. La figura (8d) muestra más bien lonchas finas 120. La línea luminosa 122 tiene un desplazamiento 124, que alude a lonchas diferente. En el caso de lonchas finas 120, es desplazamiento es menor que en el caso de lonchas gruesas 126 (ver la figura 8(e)). Aquí la línea luminosa 128 correspondiente presenta un desplazamiento 130 en la transición hacia las diferentes lonchas. La línea luminosa 128 está, además, menos segmentada que la línea luminosa 122, lo que indica que existen menos lonchas.

45 Con la ayuda de las informaciones del color del análisis del color y de los datos del análisis de la superficie se pueden determinar y/o clasificar los productos alimenticios.

Además, se puede realizar un análisis de la tapa (ver la figura 5, casilla 132). Éste se puede llevar a cabo, por ejemplo, antes del análisis del color o después del análisis de la superficie.

50 Una tapa 86 del tipo de lámina es responsable de otra línea luminosa 134 (figura 9) generada por láser. Esta línea

- 5 luminosa 134 resulta a través de la reflexión de luz láser sobre la tapa 86. A través de la comparación del desplazamiento D (figura 9) entre la línea luminosa 134 y las partes de la línea luminosa 136a, 136b sobre las extensiones 82a, 82b de la bandeja 74 es posible determinar la altura de la campana de lámina (ver HD en la figura 4). De esta manera, se puede establecer si la tapa 86 contacta con el producto alimenticio. Además, es posible comparar la posición de una campana de lámina (como se reconocer por la línea luminosa 134) con la posición del producto en su envase. Si se cubren las dos posiciones, entonces la tapa 86 contacta con el producto.
- 10 Con el análisis de las partes de las líneas luminosas 136a, 136b sobre las extensiones 82a, 82b se puede establecer si se encuentran inclusiones en las zonas de sellado 84a, 84b. Por ejemplo, partes del producto alimenticio se podrían encontrar entre la tapa 86 y las extensiones 82a, 82b. El aparato de evaluación 88 analiza a través del procesamiento de la imagen si las zonas de sellado 84a, 84b tienen el mismo color que la bandeja (por ejemplo negro). Si tienen otro color, debe encontrarse algo en la zona de sellado debajo o en la tapa 86.
- 15 Como ya se ha mencionado, el análisis del envase se puede realizar con la ayuda del análisis de la tapa antes del análisis del color.
- En una forma de realización especial, el control de productos alimenticios para la identificación y clasificación se realiza de la siguiente manera:
- 20 La primera cámara 48 es alineada y activada sobre un borde de una bandeja 74. El aparato de evaluación 88 busca partes de las líneas luminosas sobre las dos extensiones 82a, 82b, para calcular la altura de la bandeja H. A continuación se busca la línea luminosa 134 sobre la tapa 86 (a través de procesamiento de imágenes en el aparato de evaluación 88 con la ayuda de los datos de píxeles de la primera cámara 48). Con la ayuda de las informaciones correspondientes se calcula la altura HD del redondeo de la tapa.
- Además, se verifican los parámetros de la bandeja 74, es decir, las extensiones 82a, 82b para determinar si existen posibles inclusiones. En este caso se buscan píxeles de color, que no existirían sin inclusiones.
- 25 El aparato de evaluación 88 calcula, además, el contorno o forma del producto alimenticio 82 y divide el producto alimenticio en diferentes zonas de color. La imagen del producto alimenticio 72 se divide en este caso, por ejemplo, en zonas láser y zonas magras y grasas.
- La imagen del producto alimenticio 72 dentro de sus contornos es analizada con la ayuda de diferentes módulos de análisis. El resultado del análisis es una salida numérica para cada módulo de análisis. Se pueden realizar, dado el caso, de diez a quince (o más) módulos de análisis diferentes. Ejemplos de módulos de análisis son:
- 30 La textura del producto alimenticio alrededor de una línea luminosa 77 generada por láser, (con este análisis es posible, por ejemplo, distinguir entre carne cortada y carne en trozos).
- Otros ejemplos son: el número de los segmentos de líneas luminosas, la distribución de las longitudes de segmentos de líneas luminosas, la distribución de los ángulos de segmentos de líneas luminosas o el desplazamiento entre segmentos de líneas luminosas. De ello pueden resultar diferentes criterios. Además, se analiza la distribución de los tamaños de secciones grasas. Esto se puede realizar a través de procesamiento de imágenes y descomposición de la imagen en zonas rectangulares. Otro criterio es la distribución de la forma de las zonas grasas. Esto se puede realizar de la misma manera a través de procesamiento de la imagen y descomposición de la imagen en zonas rectangulares.
- 35 Los valores de salida calculados por el aparato de evaluación son utilizados para la eliminación de productos alimenticios no coincidentes. Los datos correspondientes de los productos alimenticios son registrados en la memoria de datos 92. Si se halla una coincidencia, entonces el aparato de control 38 transmite las informaciones al aparato de etiquetado 36.
- En una forma de realización relacionada con la presente invención, los productos alimenticios no coincidentes se desechan hasta que resta un producto alimenticio coincidente.
- 45 Con la segunda cámara 50 opcional se puede realizar una toma parcial solamente de la zona de líneas luminosas generadas por láser, mientras el producto alimenticio es conducido a través de la estación de visión 12. Así, por ejemplo, la segunda cámara 50 puede suministrar datos de imagen, con cuya ayuda se puede reconocer si la tapa 86 contacta con el producto alimenticio. El aparato de evaluación 88 puede emitir a continuación una señal correspondiente, que tiene como consecuencia que ignora la bandeja correspondiente e el etiquetado en la estación de etiquetado 32 y se desecha el envase correspondiente en la salida.
- 50 La segunda cámara 50 supervisa, además, los campos de referencia 60a, 50b, 60c.
- El módulo de aprendizaje 94 puede ser un módulo de aprendizaje inteligente o un módulo de instalación. Cuando pasa un producto nuevo a través de la estación de visión 12 se calculan los valores de salida correspondientes para cada uno de los módulos mencionados anteriormente. El módulo de aprendizaje 94 puede verificar si las

propiedades de un producto alimenticio coinciden con los datos del producto ya registrados o indican que se trata de un producto totalmente nuevo. También se pueden proponer ajustes de zonas para cada criterio.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de control para productos alimenticios para la identificación y/o para la clasificación de productos alimenticios envasados en una bandeja, que comprende una zona de posicionamiento, un dispositivo de iluminación para la iluminación del producto alimenticio con luz blanca, al menos una cámara para el registro de imágenes del producto alimenticio iluminado y un dispositivo de evaluación para el procesamiento de imágenes, en el que el dispositivo de evaluación realiza un reconocimiento de los productos alimenticios por medio de un análisis del color y/o de un análisis de la claridad de las imágenes registradas por la cámara, caracterizado porque el dispositivo de evaluación reconocer a través de un filtro del contorno o filtro de cantos el contorno o forma del producto alimenticios en la bandeja, y de esta manera separa la forma del producto alimenticio de la bandeja y a través de una comparación con datos teóricos de un envase sin errores reconoce inclusiones en un sellado.
- 10 2.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de iluminación comprende fuentes de luz para luz roja, verde y azul, que irradian la luz en la dirección de una zona de reflexión que mezcla la luz irradiada para formar luz blanca.
- 15 3.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque una fuente de luz presenta al menos un diodo luminoso, en el que el diodo luminoso irradia luz roja o verde o azul o blanca y está previsto con preferencia un filtro de polarización para la polarización de la luz irradiada.
- 20 4.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la zona de posicionamiento presenta una carcasa, que dispone de orificios para la conducción de productos alimenticios y/o bandejas y está prevista una cinta transportadora para el transporte de los productos alimenticios y/o de las bandejas.
- 25 5.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque unos campos de referencia del color están dispuestos sobre o en la proximidad de la zona de posicionamiento dentro del alcance de la vista de al menos una primera cámara, en el que con preferencia se utiliza un campo de referencia del color para cada uno de los colores rojo y/o verde y/o azul y/o blanco.
- 30 6.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo de evaluación está configurado para el reconocimiento de zonas grasas y/o de zonas magras y/o de zonas de huesos en productos de carne o embutidos, analizando una imagen en lo que se refiere a las posiciones de los colores rojo, verde y azul y con preferencia su claridad.
- 35 7.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el dispositivo de evaluación reconoce la forma y/o el tamaño de los productos alimenticios y/o la forma y/o el tamaño de las bandejas y/o una distribución de la forma y/o el tamaño de zonas grasas y/o de zonas magras y/o de zonas de hueso del producto alimenticio.
- 40 8.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende un aparato láser (62), que produce al menos una línea luminosa generada por láser sobre la bandeja, emitiendo con preferencia luz verde en un ángulo con relación a un plano perpendicular a la zona de posicionamiento.
- 45 9.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de evaluación reconoce líneas luminosas generadas por láser en una imagen registrada y las analiza con respecto a la segmentación, de manera que determina especialmente el número de los segmentos y/o la longitud de los segmentos, y/o la distribución de las longitudes de los segmentos, y/o los ángulos de los segmentos, y/o la distribución de los ángulos de los segmentos y/o el desplazamiento entre los segmentos.
- 50 10.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el dispositivo de evaluación analiza la textura del producto alimenticio en la zona de la línea luminosa generada por láser.
- 55 11.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque el dispositivo de evaluación determina la altura del redondeo de una tapa de la bandeja a través de comparación de la línea luminosa de reflexión de una línea luminosa generada por láser, que incide a través de reflexión de la luz sobre la tapa sellada permeable, con la luz que es reflejada en un borde de la bandeja.
- 60 12.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque el dispositivo de evaluación determina la altura de la bandeja a través de una comparación del desplazamiento de la luz, que es reflejada desde la zona de posicionamiento o desde una zona en la proximidad de la zona de posicionamiento, con la zona luminosa generada por láser sobre la bandeja.
- 65 13.- Dispositivo de control para productos alimenticios de acuerdo con una de las reivindicaciones, caracterizado

porque el dispositivo de evaluación comprende una memoria de datos para el registro de datos de reconocimiento del producto y datos de clasificación del producto y presenta un modo de aprendizaje para el registro de datos de reconocimiento del producto y de datos de clasificación de nuevos productos.

- 5 14.- Utilización del dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 para la identificación y/o clasificación de productos alimenticios envasados en una bandeja.

Fig. 2

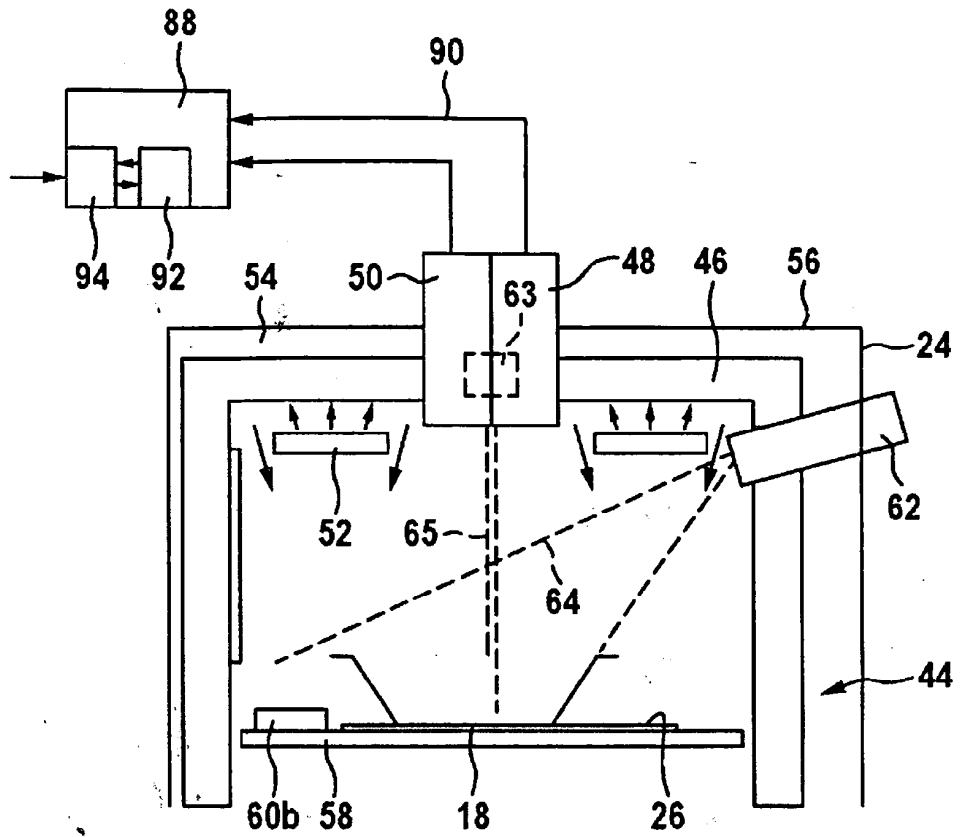


Fig. 3

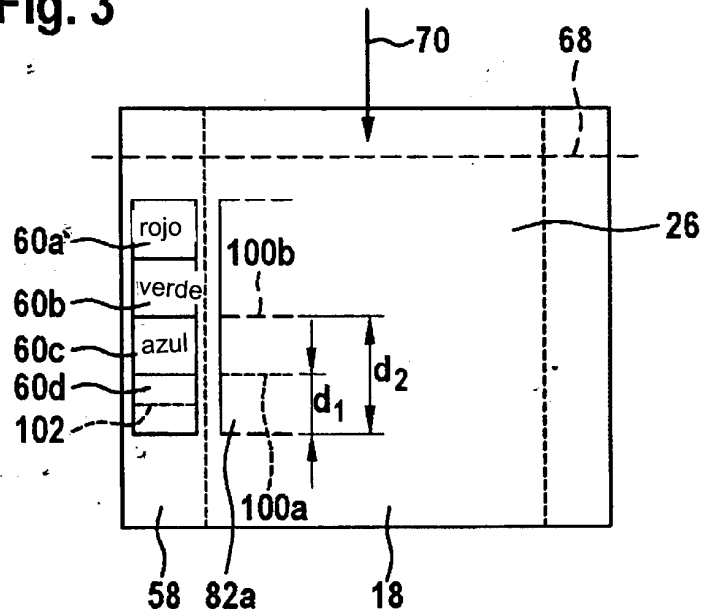


Fig. 4

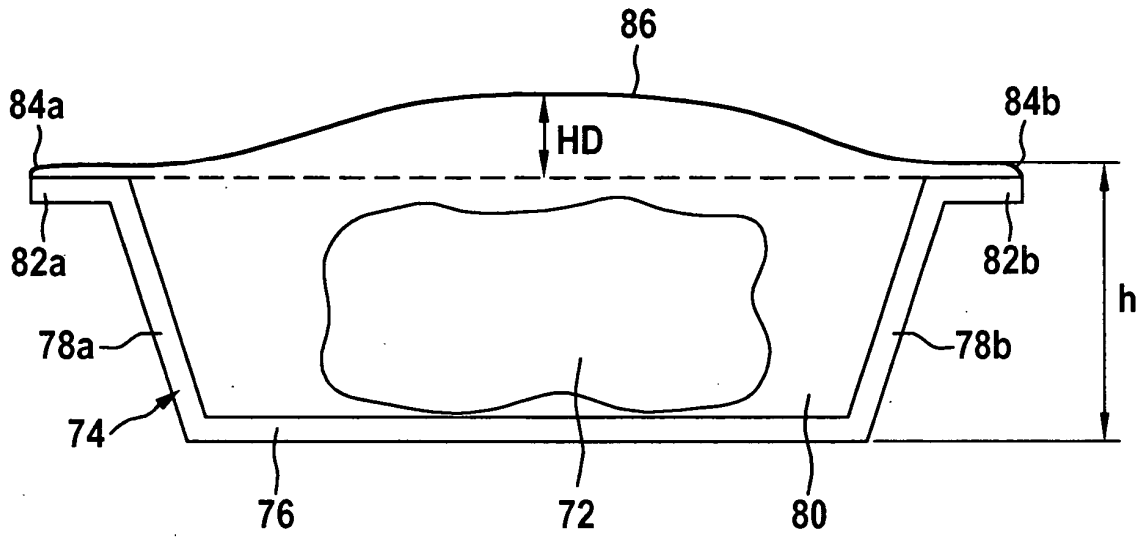


Fig. 5

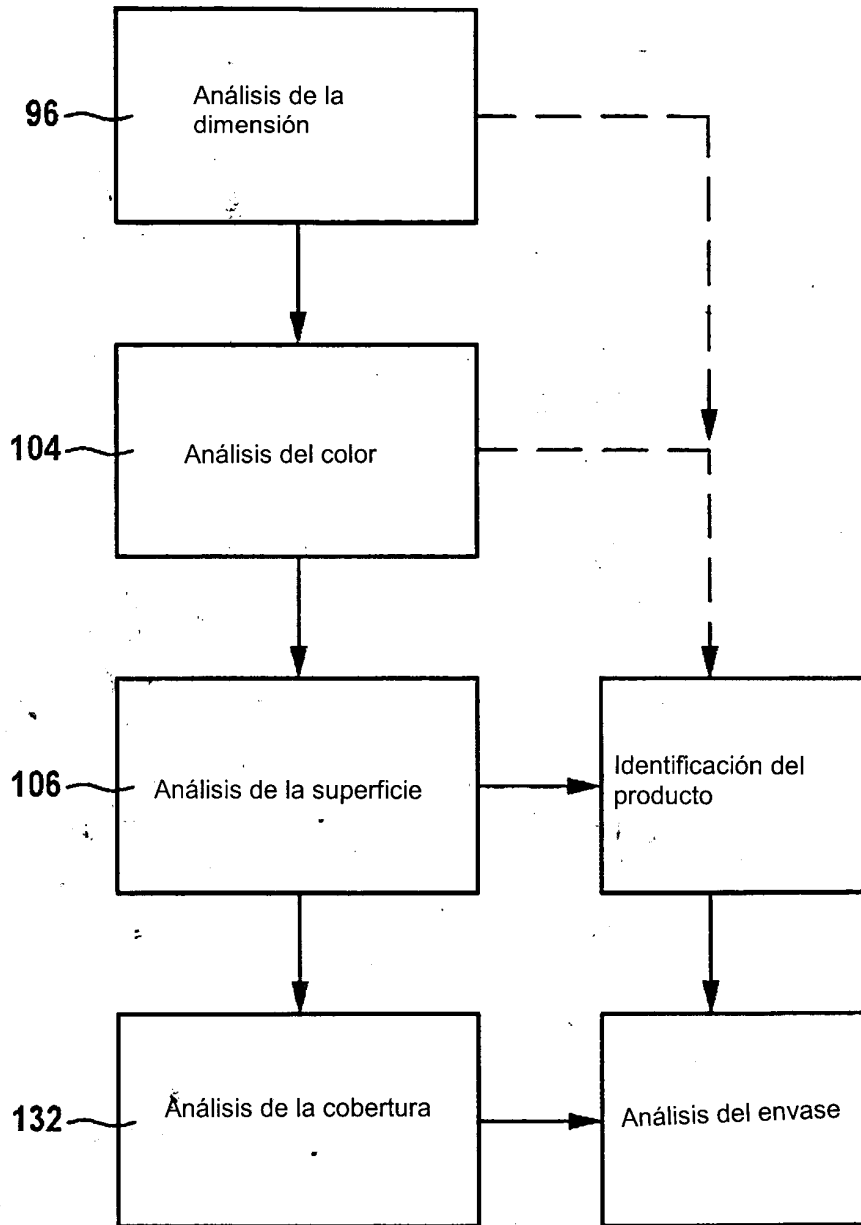


Fig. 6

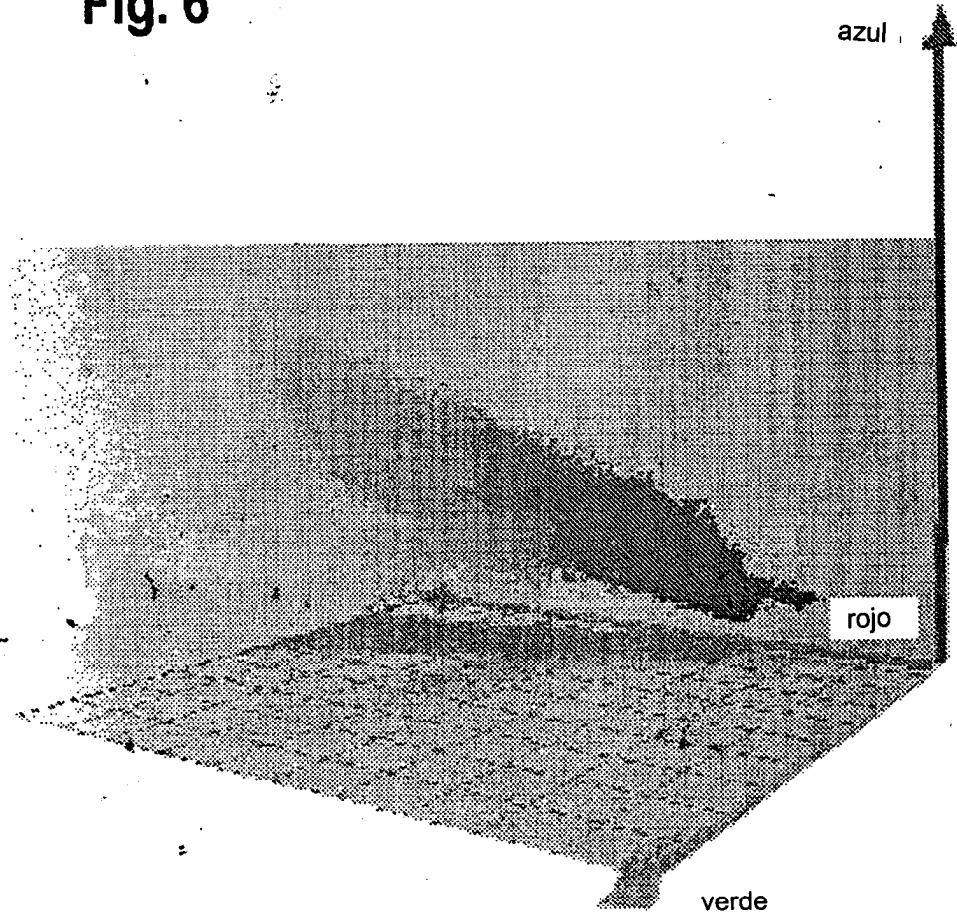


Fig. 7

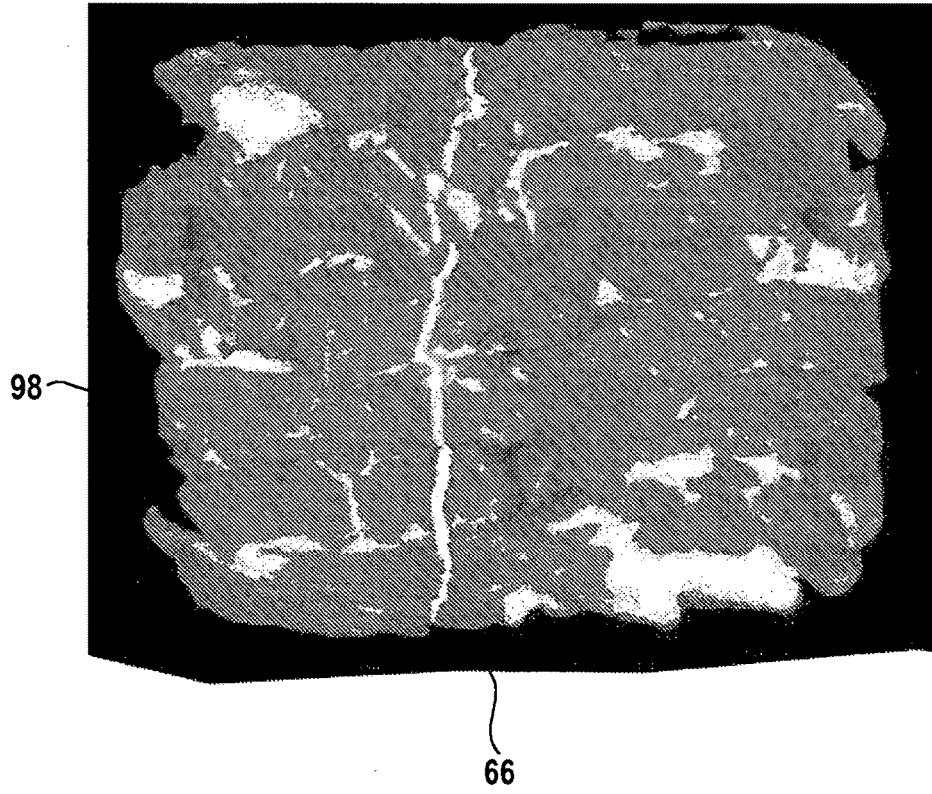


Fig. 8 (a)

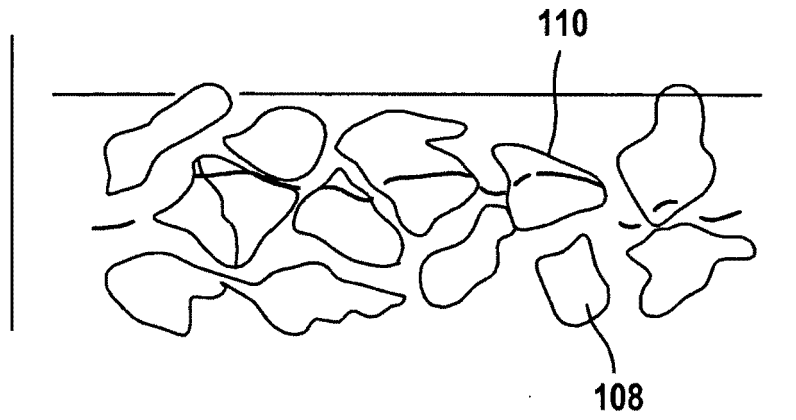


Fig. 8 (b)

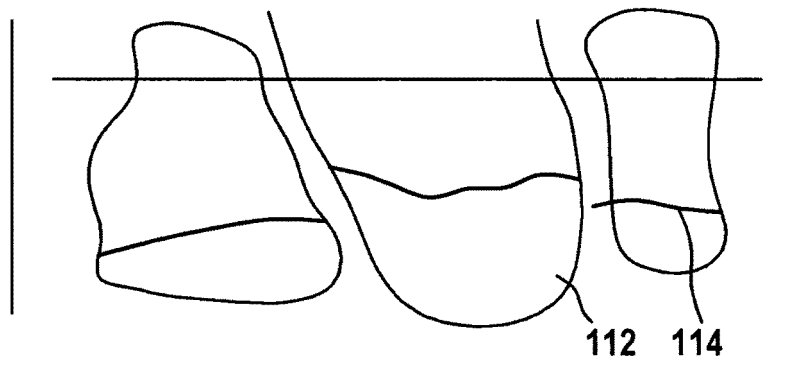


Fig. 8 (c)

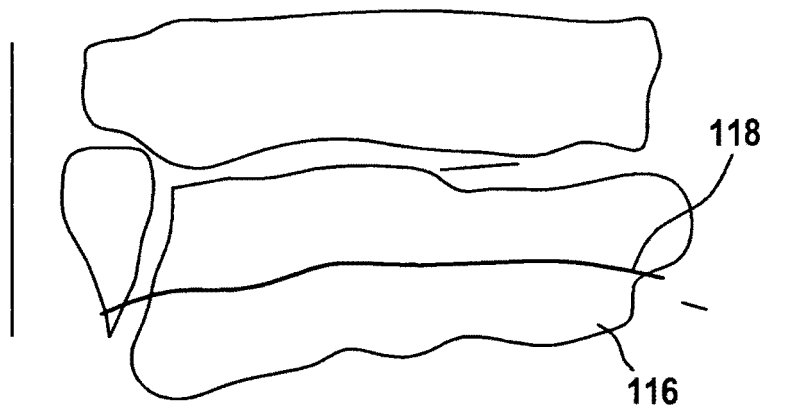


Fig. 8 (d)

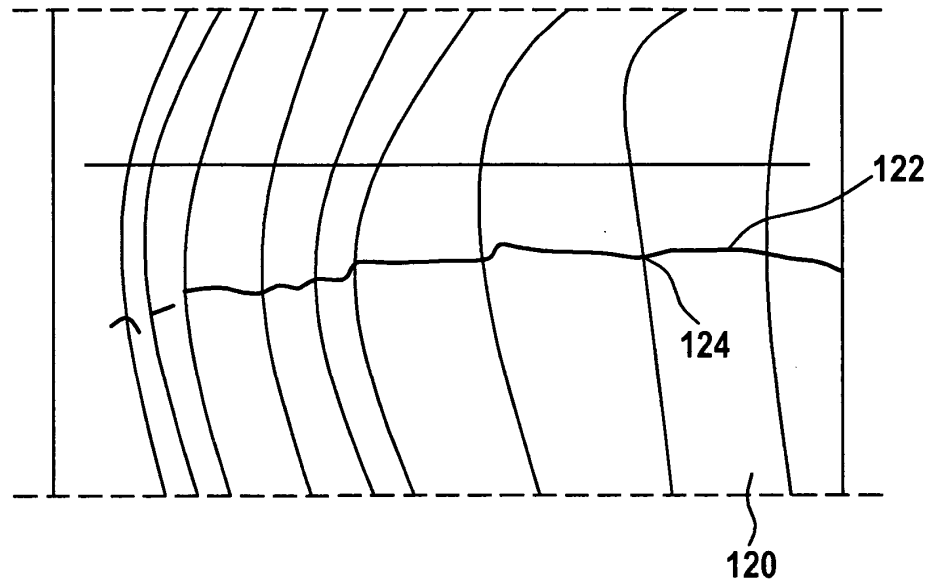


Fig. 8 (e)

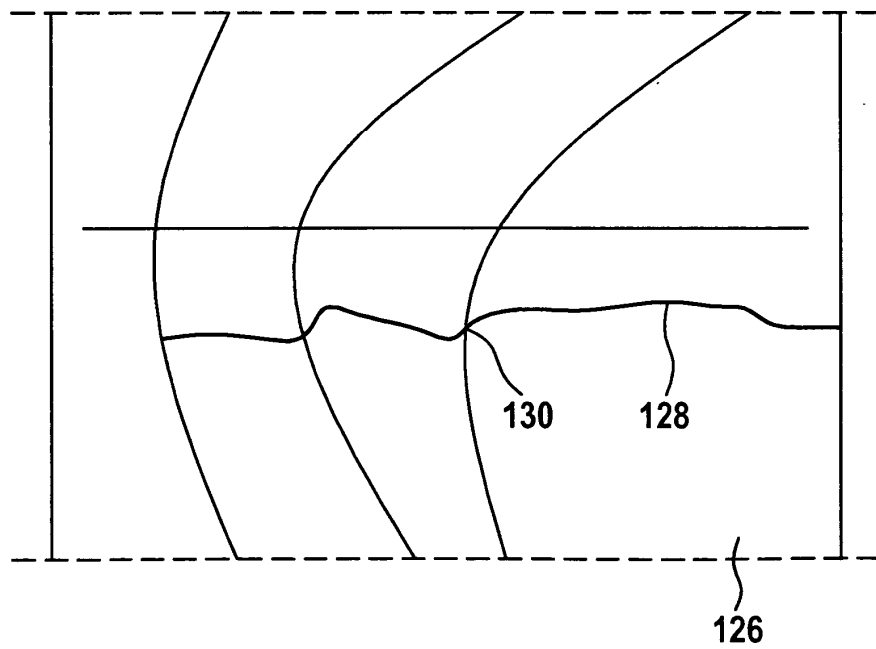


Fig. 9

