

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 563**

51 Int. Cl.:

B67C 3/28 (2006.01)

G01F 23/00 (2006.01)

G01F 25/00 (2006.01)

G01F 22/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2005 PCT/EP2005/055838**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2006 WO06051078**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2005 E 05801417 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021 EP 1809993**

54 Título: **Comprobación de la integridad de productos en envases**

30 Prioridad:

09.11.2004 DE 102004054349

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

27.10.2021

73 Titular/es:

**HEUFT SYSTEMTECHNIK GMBH (100.0%)
Am Wind 1
56659 Burgbrohl, DE**

72 Inventor/es:

HEUFT, BERNHARD

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 870 563 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

Comprobación de la integridad de productos en envases

5 Fondo técnico

La invención se refiere a un procedimiento para la comprobación de la integridad de productos en envases cerrados de la industria alimentaria y de bebidas, detectándose varias características del producto con métodos de medición físicos y se genera una señal de bueno-malo sobre la base de los resultados de la medición:

Productos en envases, en particular alimentos, por ejemplo, bebidas en botellas de plástico o de cristal, pueden analizarse con diferentes métodos de medición físicos. Se puede medir la absorción del producto a diferentes longitudes de ondas de luz o radiación infrarroja, pudiéndose medir también la rotación de la luz polarizada. Del mismo modo, puede medirse la absorción de rayos X o gamma, dependiendo en este caso la absorción del peso atómico de los elementos presentes en el producto. Mediante un campo de alta frecuencia puede medirse la constante dieléctrica que depende, en el caso de bebidas, en particular del contenido de sal. Además de estas propiedades de material pueden medirse también propiedades macroscópicas, por ejemplo, el nivel de llenado del producto en el envase o la masa del producto en el envase. En la solicitud de patente alemana 10 2004 053 567.1 (fecha de presentación: 5 de noviembre de 2004, título: "Procedimiento para la determinación de la integridad de un producto presente en un envase", referencia propia: 36144-de) se define una característica predeterminada del producto mediante dos métodos diferentes de medición físicos, siendo variaciones de los valores de la característica predeterminada, obtenidos según ambos métodos de medición, una señal de una vulneración de la integridad del producto. El estado de llenado del producto en el envase puede determinarse, por ejemplo, mediante absorción de rayos X y mediante atenuación de un campo AF. Ambos procedimientos deben ser calibrados, ya que la absorción de rayos X depende del peso atómico y la atenuación del campo AF de la constante dieléctrica del producto. Si los valores obtenidos con los dos métodos de medición no corresponden al mismo nivel de llenado, entonces esto significa que o bien el peso atómico de los elementos presentes en el producto o bien la constante dieléctrica del producto no corresponden a las especificaciones, es decir, un producto íntegro o auténtico.

Por el documento DE-A-43 43 058 se conoce una cámara de varios sensores para el aseguramiento de calidad, en la que se emplean conjuntamente distintos sensores que generan imágenes y que trabajan según diferentes principios físicos tales como cámaras de blanco y negro y de color, sensores que generan imágenes 3D, sensores que generan imágenes que trabajan con radiación penetrante, sensores que generan imágenes a base de espectroscopia NIR. A este respecto, los sensores están dispuestos de manera que capturan el mismo campo visual y puntos de la imagen correspondientes de los sensores se refieren a los mismos puntos de la imagen de la superficie de producto. Las señales de los sensores se convierten con la ayuda de un clasificador punto por punto de la imagen en una imagen de conjunto, en la que cada punto de imagen se asocia a un código, el cual corresponde a su pertenencia a uno de muchos conjuntos, previamente aprendidos. Mediante estas cámaras de varios sensores pueden eliminarse desperdicios de metal y de plástico triturados de una corriente en corrimiento desordenada.

En el documento US 5864600 también se examinan envases en tiempo real mediante una imagen multidimensional de cada contenedor que se va a examinar sobre propiedades tales como nivel de llenado, colocación de la tapa, presión del envase, densidad de la espuma y fugas.

El documento US 6104033 describe un procedimiento y un dispositivo para determinar el contenido de un recipiente, que contiene dos o varios componentes no miscibles, por medio de métodos espectroscópicos.

Por el documento US 3818232 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la verificación de envases llenados automáticamente, determinándose el estado promedio de llenado del envase mediante radiación, tal como, por ejemplo, radiación gamma.

El documento US 6338272 describe un procedimiento para la determinación de parámetros, tales como, por ejemplo, el estado de llenado o la presión, en envases cerrados, al excitarse las vibraciones primarias en la pared del envase y al analizarse, por ello, las vibraciones secundarias excitadas en el envase.

Un dispositivo adicional para la verificación del estado de llenado se describe en el documento DE 3417338.

En el documento US 2004000653 se examinan mediante métodos espectroscópicos, entre otras cosas, la viscosidad y el color de una bebida en un envase cerrado.

El documento DE 4115207 revela una protección contra sobrellenado redundante, que se puede utilizar para la limitación de la cantidad de llenado de medios líquidos en envases abiertos o gases licuados en envases a presión.

Una protección contra sobrellenado adicional se conoce por el documento DE 4200603, protegiéndose en este caso los lotes de cualquier medio contra el sobrellenado al supervisarse permanentemente el nivel del contenido del envase por medio de un flotador.

La integridad o autenticidad de un producto en un envase se detecta mediante análisis químicos de laboratorio, para lo cual el producto se retira del envase.

5 Divulgación de la invención

Problema técnico

10 El objetivo de la invención consiste en la verificación de la integración de un producto contenido en un envase cerrado de la industria alimentaria y de bebidas.

Solución técnica

15 De acuerdo con la invención, este objetivo se resuelve en el caso de un procedimiento del tipo mencionado inicialmente por que se relacionan entre sí varios de los resultados de medición para la generación de la señal bueno-malo.

Debido a que se verifican varias características del producto, puede asegurarse la integridad con mayor confiabilidad que si se verifica solo una única característica.

20 Los resultados de las mediciones pueden relacionarse entre sí de diversa manera. Algunas posibilidades se enumeran a continuación:

- Los valores de medición se normalizan con relación a un valor de referencia, que es el valor que está presente en el caso de un producto libre de defectos. Los resultados de mediciones normalizados indican entonces la desviación como factor o como valor porcentual. Las desviaciones de los resultados de medición de los respectivos valores de referencia pueden adicionarse como magnitudes escalares. Cuando la suma de las desviaciones rebasa un valor umbral, entonces se genera una señal de malo. En este sentido, es posible ponderar los resultados individuales de medición, de manera que los diferentes procedimientos de medición tienen una influencia de importancia diferente sobre el resultado.
- 25 - Los resultados de las mediciones pueden formar un espacio multidimensional, en que una o varias superficies límite delimitan las áreas de valores buenas y las malas las unas de las otras. Esta superficie límite se puede reproducir por una función con un número de variables que corresponde al número de los resultados de las mediciones. Un caso sencillo para una ecuación matemática es la superficie de esfera en un espacio multidimensional ($R^2 = u^2 + v^2 + w^2 + x^2 \dots$). Sin embargo, en esta ecuación pueden presentarse también términos mixtos, es decir, la influencia de un resultado de medición puede depender del valor de otro resultado de medición. La superficie límite bueno-malo no tiene, entonces, ninguna forma de esfera, sino una forma irregular arbitraria. En la práctica es más sencillo leer durante el funcionamiento continuo una tabla de valores correspondiente.
- Finalmente, también se pueden enlazar entre sí los resultados de las mediciones mediante lógica difusa.

40 Como procedimientos de medición pueden considerarse todos los procedimientos apropiados para el examen del respectivo producto. En el caso de botellas de bebidas lo son en particular la espectroscopia de color, de IR, de rayos X o gama, la determinación de la rotación de luz polarizada por el producto, la determinación del nivel de llenado o la determinación de la presión interna del envase.

45 Para la determinación de bebidas en botellas de cristal o de plástico han dado buenos resultados en particular la combinación de espectroscopia NIR, la medición de absorción de rayos X y la medición del módulo dieléctrico.

50 Al comprobar envases individuales llenados con el producto, es necesario permitir en parte desviaciones relativamente grandes, dependiendo del método de medición usado, ya que, por ejemplo, en el caso de botellas de cristal o de plástico, el espesor de pared del envase puede tener una influencia importante sobre el resultado de la medición. Según un procedimiento preferido, los resultados de las mediciones de en primer lugar un método de medición son promediados, por eso, sobre un gran número de envases. Para los valores, promediados sobre un número mayor de envases, de las características individuales del producto, se pueden fijar las desviaciones permisibles en un valor sustancialmente menor. Con este diseño de la invención, se pueden establecer con gran confiabilidad, por eso, los defectos sistemáticos del producto, sean estos causados a propósito o no a propósito.

55 La formación del valor medio se hace, convenientemente, en forma deslizante, es decir, el valor medio se forma en cada caso sobre un número determinado de los envases verificados recientemente. Para formar el valor medio pueden usarse, por ejemplo, en cada caso los últimos cien envases.

60 Evidentemente, pueden evaluarse adicionalmente los resultados individuales de las mediciones de manera convencional, es decir, si un resultado de medición individual no se encuentra en un área determinada, entonces se excluye el envase en cuestión del procedimiento de producción adicional.

65 En conjunto, los resultados de las mediciones se usan de tres maneras:

- Cada resultado de medición se verifica en cuanto a si se encuentra en un área determinada. Si se encuentra fuera del área, se excluye el envase.
- Los resultados de las mediciones de varios métodos de medición se relacionan entre sí, por ejemplo, las desviaciones porcentuales de los valores de referencia en cuestión se suman de manera escalar, y la suma de las desviaciones se compara con un valor umbral. También pueden introducirse en una ecuación de primer orden o de orden superior con un número correspondiente de variables y, según si el producto en cuestión en este espacio multidimensional se encuentra dentro o fuera de una superficie límite de bueno-malo, el envase continúa su proceso de producción o se excluye de él.
- Se forma el valor medio de los resultados de medición de los métodos de medición individuales sobre un número mayor de envases y este valor medio se puede comparar de nuevo por separado (como en el primer caso) para cada método de medición con un valor de referencia y/o los valores medios de los resultados de medición de varios métodos de medición se pueden relacionar entre sí como se indica en 2.

Una ventaja particular del procedimiento de acuerdo con la invención consiste en que los envases pueden comprobarse en el estado cerrado y, con ello, al final del procedimiento de producción, por lo que se ha excluido en su mayor parte una vulneración de la integridad.

Breve descripción de los dibujos

Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación mediante el dibujo. A este respecto, la única figura muestra de manera esquemática un dispositivo para la comprobación de la integridad de botellas de bebidas.

Una multiplicidad de botellas de bebidas 10 se transportan una siguiendo a la otra a poca distancia en un transportador 12 a través de varios equipos de inspección 21 a 25.

En el primer y en el segundo equipo de inspección 21, 22, se detecta el nivel de llenado de la bebida en la botella 10 mediante rayos X y un campo AF. Los valores detectados para el estado de llenado se transmiten a un equipo de control 30, en el que se comparan los valores.

En el tercer equipo de inspección 23 se mide la absorción de rayos X en el área inferior cilíndrica de las botellas 10.

En el cuarto equipo de inspección 24 se mide la presión interna del envase mediante un procedimiento conocido por el documento WO 98/21557.

En el quinto equipo de inspección 25 se mide la absorción de un rayo infrarrojo de 1,06 μm .

Los valores de medición de todos los equipos de inspección 21 a 25 se transmiten al control 30.

Como ya se ha mencionado, las señales del primer y segundo equipos de inspección 21, 22 se comparan entre sí y de las dos señales se forma una señal de diferencia de nivel de llenado. La señal de diferencia de nivel de llenado no debe rebasar un valor umbral S predeterminado para cada uno de los envases individuales. Los valores de los otros tres equipos de inspección 23, 24 y 25 se comparan en cada caso con un valor de referencia, no debiendo ascender la desviación del valor de referencia a más del 10 % para cada envase individual.

Para cada envase se suman además las desviaciones porcentuales del valor de referencia comunicadas por los equipos de inspección 23, 24 y 25, no pudiendo ascender la suma de las desviaciones porcentuales a más del 20 %.

Aparte de eso, se forma el valor medio de las señales de diferencia de nivel de llenado de las últimas cien botellas 10 y este valor medio no debe rebasar una décima del valor umbral S. Igualmente, se forma el valor medio de las señales de los equipos de inspección 23, 24 y 25 de las cien últimas botellas 10 y este valor medio puede desviarse por un máximo de una quinta parte del valor de los respectivos valores de referencia, que se aplica para las desviaciones de las botellas 10 individuales, es decir, el 2 %.

Adicionalmente, se calcula la suma de los cuadrados de las desviaciones porcentuales de los valores promediados sobre en cada caso cien botellas 10, y esta suma no debe rebasar un valor umbral adicional predeterminado. A este respecto, este valor umbral está fijado de manera que se genera una señal de defecto ya cuando las desviaciones de los valores de medición de los equipos de inspección 23, 24 y 25, considerados cada uno por sí, aún son aceptables.

Lista de símbolos de referencia:

- 10 Botella de bebida
- 12 Transportador
- 21, 22, 23, 24 y 25 Equipo de inspección
- 30 Equipo de control

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para comprobar la integridad de productos en envases (10) cerrados de la industria alimentaria y de bebidas, registrándose varias características del producto con varios métodos de medición físicos diferentes y generándose, sobre la base de los resultados de medición para varias características del producto, una señal de bueno-malo, en donde se relacionan entre sí varios de los resultados de medición registrados con métodos de medición físicos diferentes para la generación de la señal de bueno-malo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, tratándose, en el caso del método de medición físico, de espectroscopia de color, de IR, de rayos X o gamma, la determinación de la rotación de luz polarizada por el producto, la determinación del nivel de llenado o la determinación de la presión interna del envase.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, estableciéndose al menos para algunos resultados de medición su desviación con respecto a un valor de referencia, y sumándose las desviaciones como magnitudes escalares y comparándose la suma de las desviaciones con un valor umbral.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, ponderándose los resultados de las mediciones.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 3 o 4, sumándose los cuadrados o potencias mayores de las desviaciones.
6. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, formando los resultados de las mediciones un espacio multidimensional, en el que una o varias superficies límite delimitan entre sí las áreas de valores buenos y los malos.
7. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, enlazándose entre sí los resultados de las mediciones mediante lógica difusa.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, promediándose los resultados de las mediciones de cada método de medición sobre un número mayor de envases.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, evaluándose por separado adicionalmente para cada producto en un envase (10) uno o varios resultados de mediciones.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, evaluándose por separado para cada producto en un envase (10) al menos un resultado de medición, relacionándose entre sí para cada producto en un envase (10) varios resultados de medición para la generación de una señal de bueno-malo, y promediándose al menos los resultados de medición de un método de medición sobre varios productos y relacionándose entre sí los resultados de medición para generar una señal de bueno-malo adicional.

