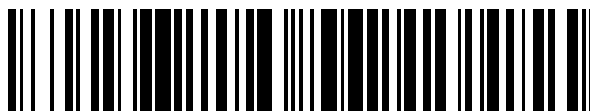


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 823**

51 Int. Cl.:

B07C 5/342 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2010** E 15158102 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** EP 2910314

54 Título: **Procedimiento de clasificación de productos de la patata y aparato de clasificación de productos de la patata**

30 Prioridad:

26.03.2009 BE 200900192

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

09.04.2018

73 Titular/es:

**TOMRA SORTING NV (100.0%)
Romeinsestraat 20
3001 Heverlee, BE**

72 Inventor/es:

**BERGHMANS, PAUL;
FIVEZ, CHRISTIAAN y
SPEYBROUCK, JOHAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 662 823 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

Procedimiento de clasificación de productos de la patata y aparato de clasificación de productos de la patata

La presente invención versa sobre un procedimiento de clasificación de productos de la patata que se desplazan por una zona de detección en un flujo de productos, mediante el cual los productos no deseados en este flujo de productos son detectados y son separados del flujo de productos.

Según el estado actual de la técnica, los productos de la patata se clasifican iluminando los productos de la patata con uno o varios haces láser y detectando subsiguientemente la luz que es dispersada por los productos o reflejada directamente. La presencia de cualquier defecto en los productos o de productos extraños se establece en función de esta luz reflejada directamente o dispersada. Tales sistemas de clasificación son descritos, por ejemplo, en los documentos US 4723659 y US 4634881.

Estos sistemas de clasificación conocidos para los productos de la patata son, sin embargo, desventajosos, porque deben proporcionarse haces láser con diferentes longitudes de onda para los diferentes defectos que se desea encontrar en los productos o para los extraños productos que se desea detectar. Así, las máquinas clasificadoras conocidas suelen comprender varias fuentes láser con diferentes longitudes de onda, debiendo proporcionarse para cada longitud de onda un correspondiente sistema de detección con detectores y diafragmas acompañantes para la luz reflejada directamente y la reflejada dispersa. Además, el uso de varias fuentes láser hace necesario que los haces láser, que son generados por estas, estén alineados casi perfectamente.

Dado que, cuando se clasifican los productos de la patata, deben procesarse las señales de todos los detectores, la unidad de control de dichos sistemas de clasificación debe procesar una enorme cantidad de datos.

Además, se ha comprobado que ciertos defectos en los productos de la patata no pueden ser detectados, tales como, por ejemplo, la presencia de solanina en los productos.

La invención busca remediar estas desventajas proporcionando un procedimiento y una máquina clasificadora que hagan posible detectar la presencia de defectos en los productos de la patata o de objetos extraños en el flujo de productos con un margen de error muy pequeño con un solo haz de luz. Dichos defectos pueden ser, por ejemplo, la presencia de ojos, brotes o yemas, podredumbre, magulladuras, azúcares internos, un conjunto anular vascular de color marrón, etc. Además, la invención hace posible detectar la presencia de solanina en los productos de la patata.

El documento DE4127903 (A1) divulga un clasificador que tiene una alimentación de cinta transportadora con el producto que se descarga pasada una cámara de medición. La cámara tiene un cilindro de vidrio que se ilumina desde arriba y desde abajo mediante dos unidades de iluminación. Los extremos del cilindro tienen varios detectores fotoeléctricos que responden al paso del producto. Las unidades de iluminación proporcionan emisiones con diferentes longitudes de onda y las salidas del detector son interpretadas mediante una unidad electrónica para controlar un separador para desviar el producto en diferentes secciones. La invención se define mediante el procedimiento según la reivindicación 1 y el aparato según la reivindicación 8. Realizaciones particulares de la invención son el objeto de las respectivas reivindicaciones dependientes. Respecto al procedimiento, se detecta la presencia de un glicoalcaloide, en particular de la solanina, en dichos productos de la patata detectando una fluorescencia, resultante de la incidencia de dicho haz de luz sobre los productos en un espectro de luz roja. En particular, la intensidad de la luz que es emitida por los productos es detectada en una banda de 600 nm a 700 o 750 nm. Así, un producto será calificado como un producto que contiene un glicoalcaloide y será retirado del flujo de productos si dicha intensidad supera un valor preestablecido. Dicho pico de fluorescencia para detectar la presencia de solanina será así detectado por una longitud de onda de unos 680 nm.

Según una realización preferente del procedimiento según la invención, dichos productos se desplazan en la zona de detección delante de un elemento en segundo plano, extendiéndose este elemento en segundo plano a todo lo ancho del flujo de productos, de modo que el haz de luz incida en este elemento en segundo plano siempre que no haya ningún producto en el haz de luz. El elemento en segundo plano emitirá con ello una luz que tiene una longitud de onda que corresponde a dicha banda de detección cuando dicho haz de luz incide sobre este. Preferentemente, el elemento en segundo plano será fluorescente en la banda de longitudes de onda siempre que un buen producto tenga un pico de fluorescencia, mientras que este elemento en segundo plano no será fluorescente en la banda de longitudes de onda siempre que no se localice el pico de fluorescencia para detectar la presencia de solanina.

Otras particularidades y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones específicas del procedimiento y del aparato según la invención. Esta descripción se da como un mero ejemplo y no limita en modo alguno el alcance de la protección reivindicada; las figuras de referencia usadas posteriormente en la presente memoria se refieren a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 representa el espectro de fluorescencia de la carne de una patata cuando es excitada por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 2 representa el espectro de fluorescencia de una piel de patata cuando es excitada por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 3 representa el espectro de fluorescencia del aceite de cacahuete cuando es excitado por un láser con

una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 4 representa el espectro de fluorescencia de rodajas de patata asadas en aceite de cacahuete, en particular patatas fritas de bolsa, cuando son excitadas por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

5 La Figura 5 representa el espectro de fluorescencia del aceite de girasol con un contenido elevado en oleína (HOSO) cuando es excitado por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 6 representa el espectro de fluorescencia de rodajas de patata, en particular patatas fritas de bolsa, asadas en el aceite de la Figura 5, cuando son excitadas por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

10 La Figura 7 representa el espectro de fluorescencia del aceite de germen de maíz cuando es excitado por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 8 representa el espectro de fluorescencia de un aceite de freír compuesto de una mezcla de aceite de girasol, aceite de colza y oleína de palma cuando es excitado por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 9 representa el espectro de fluorescencia del aceite de colza cuando es excitado por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

15 La Figura 10 representa el espectro de fluorescencia del aceite de girasol cuando es excitado por un láser con una longitud de onda de 405 nm.

La Figura 11 es una representación esquemática de una máquina clasificadora, vista en perspectiva.

La Figura 12 es una representación esquemática de un dispositivo de detección para una máquina clasificadora según la invención.

20 En los diferentes dibujos, los mismos números de referencia se refieren a elementos idénticos o análogos. En el procedimiento según la invención, los productos de la patata son clasificados en función de la fluorescencia. Se ha comprobado que cuando la luz UV con una longitud de onda de 350 a 450 nm incide sobre los productos de la patata, los productos de la patata sin ningún defecto emiten luz como consecuencia de que la fluorescencia tiene una longitud de onda que está situada principalmente en la banda de longitudes de onda de 460 nm a 600 nm. Los defectos que estén presentes en los productos de la patata o los productos extraños en el flujo de productos no tienen dicha fluorescencia. Habitualmente, los defectos pueden ser observados visualmente y consisten, por ejemplo, en la presencia de ojos, brotes o yemas, podredumbre, magulladuras, azúcares internos, un conjunto anular vascular de color marrón, etc.

30 Según un ejemplo, un flujo de productos de la patata se desplaza por una zona de detección en la que los productos son iluminados con luz UV. La intensidad de la luz que es emitida por los productos como consecuencia de la fluorescencia se detecta en una banda de detección de 460 nm a 600 nm. Cuando la intensidad observada en la zona de detección es inferior a un valor específico preestablecido para un producto, se da por sentado que no hay ningún pico de fluorescencia, y el producto en cuestión será calificado como un producto no deseable y, si es necesario, será retirado del flujo de productos. Por producto no deseable se entiende un componente extraño o un producto de la patata con un defecto.

35 El pico de fluorescencia que se produce como consecuencia de la excitación por la luz con una longitud de onda entre 350 y 450 nm suele ser observado en una banda de detección de 480 a 580 nm, con independencia de la longitud de onda del haz de luz de excitación.

40 Para productos de la patata crudos, se usa preferentemente una banda de detección de 540 a 570 nm. Como resulta evidente por la Figura 1, se producirá un pico de fluorescencia de unos 560 nm para productos de la patata crudos pelada cuando dicho haz de luz es generado, por ejemplo, por una fuente láser con una longitud de onda de 405 nm. Para clasificar así un flujo de productos con dichos productos de la patata, se detecta preferentemente la presencia de un pico de fluorescencia de unos 560 nm.

45 Además, se ha comprobado que la piel de patata tiene un pico de fluorescencia en torno a casi la misma longitud de onda, de modo que el procedimiento según la invención también puede ser usado para detectar, por ejemplo, defectos en las superficies de productos de la patata no pelada. El espectro de fluorescencia de las pieles de patata está representado en la Figura 2.

Sin embargo, el procedimiento según la invención resulta particularmente interesante para clasificar productos de la patata asados en aceite vegetal. Tales productos pueden consistir, por ejemplo, en rodajas delgadas de patatas asadas, en particular patatas fritas de bolsa, o de bastoncillos asados de patata, tales como las patatas fritas.

50 El aceite vegetal en el que se asan los productos de la patata puede ser, por ejemplo, aceite de cacahuete, aceite de girasol con un elevado contenido de oleína (HOSO), aceite de germen de maíz, aceite de freír, aceite de colza o aceite de girasol. Preferentemente, este aceite vegetal tiene un pico de fluorescencia de unos 500 a 540 nm cuando es excitado por luz UV, en particular luz que tenga una longitud de onda situada entre 350 y 450 nm.

55 La Figura 3 muestra el espectro de fluorescencia para el aceite de cacahuete. Puede observarse que hay presente un primer pico de fluorescencia con un máximo entre 510 nm y 525 nm, mientras que se observa un segundo pico de fluorescencia en torno a una longitud de onda de 670 nm.

Cuando se determina el espectro de fluorescencia de rodajas delgadas de patata sin ningún defecto, asadas en el aceite de cacahuete de la Figura 3, en particular de patatas fritas de bolsa, se encuentra que hay un pico de

fluorescencia en torno a una longitud de onda de 520 nm, mientras que la fluorescencia en torno a la longitud de onda de unos 670 nm ha llegado a ser insignificante, según se muestra en la Figura 4.

5 Además, resulta que este pico de fluorescencia en torno a 520 nm tiene una intensidad relativamente grande, como resultado de lo cual puede ser detectado fácilmente. Se da por sentado que hay cierta interacción entre el aceite y los productos de la patata, que tiene como consecuencia que, al asar los productos de la patata en el aceite vegetal, los picos de fluorescencia del propio aceite y de la patata cruda se refuerzan mutuamente.

En el caso de defectos en los productos asados en aceite de cacahuete, no está presente dicho pico de fluorescencia en torno a una longitud de onda de 520 nm, ni con componentes extraños que podrían estar presentes en el flujo de productos.

10 Así, los productos no deseados en un flujo de productos de productos de la patata asados en aceite de cacahuete son detectados detectando la ausencia de dicho pico de fluorescencia en una banda entre 480 y 580 nm, y calificando al producto en cuestión como un producto no deseable cuando tal pico de fluorescencia no está presente. Durante la clasificación de los productos de la patata, estos productos no deseados son retirados así del flujo de productos.

15 La Figura 7 muestra el espectro de fluorescencia del aceite de girasol que tiene un elevado contenido de oleína (HOSO), mientras que la Figura 8 representa el espectro de fluorescencia de rodajas delgadas de patatas asadas en dicho aceite, en particular patatas fritas de bolsa, que no presentan ningún defecto.

20 Estos espectros indican que el aceite de girasol con un contenido elevado de oleína tiene un pico de fluorescencia a aproximadamente 515 nm y en torno a 670 nm. Este pico de fluorescencia no puede ser observado en los productos de la patata asados, mientras que se observa un pico de fluorescencia con una intensidad muy elevada para estos productos asados en torno a 520 nm.

25 Los defectos en las rodajas de patatas asadas, que se asan en dicho aceite de girasol con un contenido elevado de oleína, no tienen ningún pico de fluorescencia en la banda entre 480 nm y 580 nm, de modo que en ausencia de cualquier fluorescencia en esta banda de longitudes de onda, un producto será calificado como un producto no deseable y, preferentemente, será retirado del flujo de productos.

Así, se ha comprobado que la fluorescencia en una banda de longitudes de onda de 480 nm a 580 nm de productos de la patata asados en aceite de girasol con un contenido elevado de oleína es casi completamente análogo al de los productos de la patata asados en aceite de cacahuete.

30 Las Figuras 7 a 10 muestran los espectros de fluorescencia del aceite de germen de maíz, del aceite de freír, del aceite de colza y del aceite de girasol respectivamente, estando compuesto el aceite de freír de aceite de girasol, aceite de colza y oleína de palma.

35 Todos estos espectros de fluorescencia tienen picos en la banda de longitudes de onda de 480 a 580 nm. En consecuencia, los productos de la patata que han sido asados en uno de estos aceites vegetales también son clasificados detectando la presencia de fluorescencia en la banda de detección de 480 a 580 nm. Cuando no se observa fluorescencia alguna en esta banda de detección, el producto en cuestión será calificado como un producto no deseable y, preferentemente, será retirado del flujo de productos.

Además, también se detecta, preferentemente, la presencia de un glicoalcaloide, en particular de la solanina, en los productos de la patata. Este se realiza detectando la fluorescencia en un espectro de luz roja.

40 La presencia de solanina a veces se hace evidente por una decoloración verde del producto de la patata, pero también puede haber presente solanina sin que se produzca esta decoloración verde. El procedimiento según la invención hace posible detectar la solanina con independencia de dicha decoloración.

45 En particular, la intensidad de la luz emitida por los productos de la patata se detecta en una banda de 600 a 750 nm, en particular en una banda de 600 a 700 nm, con lo que un producto será calificado como un producto que contiene solanina cuando se detecte una intensidad de luz en esta banda, resultante de la excitación por luz UV, que supere un valor preestablecido. Preferentemente, tal producto es retirado entonces del flujo de productos.

De manera ventajosa, se detecta así la presencia de un pico de fluorescencia que tiene una longitud de onda situada entre 670 y 690 nm, en particular una longitud de onda del orden de 680 nm. Si tal pico de fluorescencia está presente, un producto será calificado como un producto que contiene un glicoalcaloide, en particular solanina, y será retirado del flujo de productos.

50 En la Figura 1 se representa una posible realización de una máquina clasificadora para aplicar el procedimiento según la invención. Esta máquina clasificadora está dotada de una mesa vibratoria 1 a la que se suministran los productos 2 de la patata que han de ser clasificados. Como consecuencia de las vibraciones de esta mesa vibratoria 1, los productos 2 son conducidos a una placa 3 de caída. A continuación, mediante la acción de la fuerza gravitatoria, los productos 2 se desplazan por la superficie de la placa 3 de caída en un flujo ancho de productos con

un grosor de aproximadamente un producto en casi toda su anchura, por lo que abandonan la placa 3 de caída por su borde inferior. Después, los productos 2 se mueven en caída libre en un flujo de productos a través de una zona 4 de detección, en la que son escaneados por un haz 5 de luz que se mueve transversalmente sobre el flujo de productos.

- 5 En la zona de detección, el flujo de productos con los productos de la patata se desplaza sobre un elemento 6 en segundo plano que se extiende todo a lo ancho del flujo de productos. Además, el elemento 6 en segundo plano ha sido colocado de tal modo que dicho haz 5 de luz que barre el flujo de productos incida en dicho elemento 6 en segundo plano cuando no haya ningún producto 2 en el recorrido del haz 5 de luz.

- 10 Corriente debajo de la zona 4 de detección, los productos 2 del flujo de productos se desplazan por un dispositivo de retirada 7 que hace posible retirar los productos no deseados del flujo de productos. El dispositivo de retirada 7 está formado de una fila de válvulas 8 de aire comprimido que se extiende paralela al flujo de productos y transversal al dispositivo motriz 9 de este. Cuando un producto es calificado así como un producto no deseable, se abrirá una válvula 8 de aire comprimido en una posición que corresponda a la del producto no deseable, de modo que este, bajo la influencia del chorro de aire comprimido así generado, sea apartado neumáticamente del flujo de productos.
- 15 Así se genera un flujo 10 de productos que casi no contiene ningún producto no deseado, así como un flujo separado de este que contiene casi exclusivamente productos 11 no deseados.

Además, la máquina clasificadora comprende un dispositivo 12 de detección que hace posible generar dicho haz 5 de luz y detectar la luz emitida por los productos 2 en dicha zona 4 de detección.

- 20 Según se representa esquemáticamente en la Figura 4, dicho dispositivo de detección comprende una fuente 13 de luz para generar el haz 5 de luz con una longitud de onda de 350 a 450 nm. Preferentemente, esta fuente 13 de luz está formada de una fuente láser y, así, genera un haz láser. El haz láser tiene una longitud de onda, por ejemplo, de 378 nm o de 405 nm.

- 25 El haz 5 de luz es reflejado como de la fuente 13 de luz, mediante un espejo 14, a un espejo poligonal 15 que gira en torno a un eje central del mismo. Este espejo poligonal 15 tiene sucesivas caras 17 de espejo en su perímetro. El haz 5 de luz incide en el espejo poligonal 15 y es dirigido, por medio de una de sus caras 17 de espejo, al flujo de productos y a dicho elemento 6 en segundo plano. Como consecuencia de la rotación del espejo poligonal, el haz 5 de luz se desplaza todo a lo ancho del flujo de productos, según indica la flecha 18, y, así, escanea los productos 2 que han de ser clasificados.

- 30 Cuando el haz 5 de luz incide en un producto 2 que ha de ser clasificado, este producto será excitado por el haz 5 de luz y será fluorescente. La luz 19 que es emitida como consecuencia de esta fluorescencia es enviada, por medio del espejo poligonal 15 y de un separador 20 de haces, a los detectores 21 y 22 a través de respectivos espejos semitransparentes 23 y 24.

- 35 Un primer detector 21 de estos detectores es sensible a la luz verde que tiene una longitud de onda de, por ejemplo, 460 a 600 nm y genera una señal de detección en función de la intensidad de luz observada que es emitida por un producto 2 situado en el recorrido del haz 5 de luz. Este detector 21 coopera con un sistema de control para controlar el dispositivo de retirada 7 anteriormente mencionado cuando la intensidad de luz observada por el detector 21 es inferior a un valor preestablecido para retirar así el producto en cuestión del flujo de productos. Cuando dicha intensidad de luz es inferior al valor preestablecido, no se observará ningún pico de fluorescencia en la banda de detección de 460 a 600 nm, y, subsiguientemente, un producto será calificado como un producto no deseable.
- 40

- 45 Un segundo detector 22 es sensible a la luz roja, en particular a luz que tenga una longitud de onda de, por ejemplo, 600 a 700 nm y, preferentemente, detecta luz que tenga una longitud de onda del orden de 680 nm. En función de la intensidad de luz observada, este detector 22 genera una señal de detección para controlar dicho dispositivo de retirada 7. En particular, un producto será retirado del flujo de productos por medio del dispositivo de retirada 7 cuando dicha intensidad de la luz roja detectada por el detector 22 supere un valor preestablecido, porque, en este caso, se detecta fluorescencia que indica la presencia de solanina en el producto situado en el recorrido del haz de luz.

- 50 Además, el elemento 6 en segundo plano emitirá una luz que tiene una longitud de onda que corresponda casi a dicha banda de detección cuando dicho haz de luz incida en el elemento 6 en segundo plano. Así se garantiza que las válvulas 8 de aire comprimido del dispositivo de retirada 7 se activen solo cuando un producto no deseable esté situado en el recorrido del haz 5 de luz, y que no se activen cuando no haya ningún producto 2 en el recorrido del haz 5 de luz. En particular, el elemento 6 en segundo plano será fluorescente cuando dicho haz de luz incida sobre él y, preferentemente, emitirá luz que tenga una longitud de onda de 500 a 560 nm.

- 55 Si también se está detectando la presencia de solanina en los productos de la patata según el procedimiento de la invención, el elemento 6 en segundo plano será seleccionado de modo que, además, no emita ninguna luz en una banda de 600nm a 700 nm, y, preferentemente, hasta 750 nm, en particular en una banda situada en torno a 680 nm cuando incida sobre él dicho haz 5 de luz.

Naturalmente, la invención no está restringida a las realizaciones anteriormente descritas del procedimiento y de la máquina clasificadora para clasificar productos de la patata.

Así, por ejemplo en la máquina clasificadora, la mesa vibratoria 1 y/o la placa 3 de caída pueden ser sustituidas por una cinta transportadora para desplazar a la zona de detección los productos que han de ser clasificados.

5 Además, la longitud de onda del pico de fluorescencia para detectar defectos o componentes extraños en el flujo de productos puede desplazarse un tanto en función de la longitud de onda del haz de luz que incide sobre los productos y los excita. Así, el pico de fluorescencia para detectar la presencia de solanina puede desplazarse también en función de la longitud de onda del haz de luz de excitación.

10 Aparte de eso, está claro que la detección de defectos o de componentes extraños en el flujo de productos puede llevarse a cabo de forma completamente independiente de la detección de la presencia de solanina.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de detección de productos que contienen glicoalcaloides, en particular solanina, en un flujo de productos (2) de patata, haciendo que un haz de luz (5) con una longitud de onda situada en una banda de 350 a 450 nm golpee estos productos y detectando la presencia de fluorescencia en un espectro de luz roja, en particular detectando la intensidad de la luz que es emitida por los productos en una banda de 600 a 750 nm, y preferentemente en una banda entre 600 y 700 nm, por lo que un producto será calificado como un producto que contiene glicoalcaloide cuando dicha intensidad sea más alta que un valor predeterminado.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, mediante el cual se detecta la presencia de un pico de fluorescencia que tenga una longitud de onda situada entre 670 y 690 nm, en particular, una longitud de onda del orden de 680 nm, y por lo que un producto será calificado como un producto que contiene glicoalcaloide, en particular solanina, cuando esté presente dicho pico de fluorescencia.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho haz de luz (5) está formado por un rayo láser que se mueve transversalmente sobre la anchura de dicho flujo de producto.
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el flujo de producto de los productos de patata se mueve en una zona de detección sobre un elemento (6) de fondo que se extiende a lo largo de toda la anchura del flujo de producto.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el elemento (6) de fondo emitirá fluorescencia cuando un haz de luz lo golpee, y emitirá luz que tendrá una longitud de onda de 500 a 560 nm.
- 20 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o la reivindicación 5, en el que el elemento (6) de fondo no emitirá fluorescencia en la banda de longitud de onda donde quiera que esté situado el pico de fluorescencia para detectar la presencia de solanina.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además retirar los productos que contengan glicoalcaloides del flujo del producto.
- 25 8. Un aparato para detectar productos que contienen glicoalcaloides, en particular solanina, en un flujo de productos de patata, comprendiendo el aparato:
 - medios (12) para hacer que un haz de luz (5) con una longitud de onda situada en una banda de 350 a 450 nm golpee estos productos;
 - medios (22) para detectar la presencia de fluorescencia en un espectro de luz roja, que comprende medios para
 - 30 detectar la intensidad de la luz que es emitida por los productos en una banda de 600 a 750 nm, y preferiblemente en una banda entre 600 y 700 nm; y
 - medios para calificar un producto como un producto que contiene glicoalcaloides cuando dicha intensidad sea mayor que un valor predeterminado.
- 35 9. Aparato según la reivindicación 8, que comprende además medios para detectar la presencia de un pico de fluorescencia que tenga una longitud de onda situada entre 670 y 690 nm, en particular una longitud de onda del orden de 680 nm, y medios para calificar un producto como un producto que contiene glicoalcaloides, en particular solanina, cuando dicho pico de fluorescencia esté presente.
10. Aparato según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho haz de luz (5) está formado por un rayo láser, comprendiendo además el aparato medios para mover el rayo láser transversalmente sobre la anchura de dicho flujo de producto.
- 40 11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende además un elemento (6) de fondo que se extiende a lo largo de toda la anchura del flujo de producto, sobre el cual se mueve el flujo de producto de los productos de patata en una zona de detección.
12. Aparato según la reivindicación 11, en el que el elemento (6) de fondo está adaptado para emitir fluorescencia cuando un haz de luz lo golpee y para emitir luz con una longitud de onda de 500 a 560 nm.
- 45 13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que comprende además medios (8) para retirar los productos que contengan glicoalcaloides del flujo de producto.

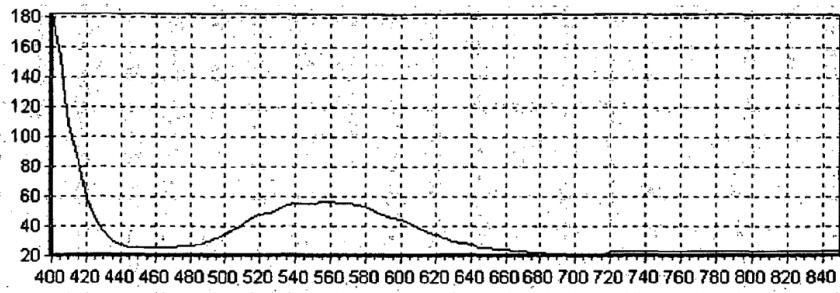


Fig. 1

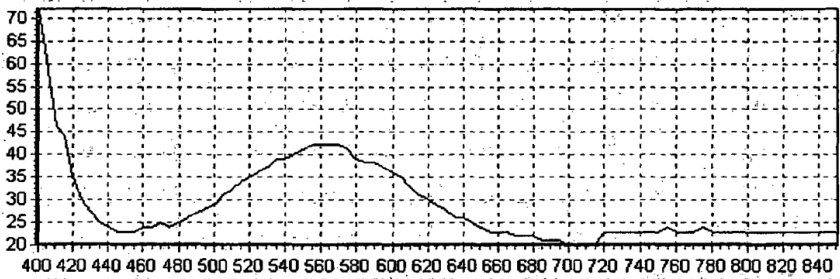


Fig. 2

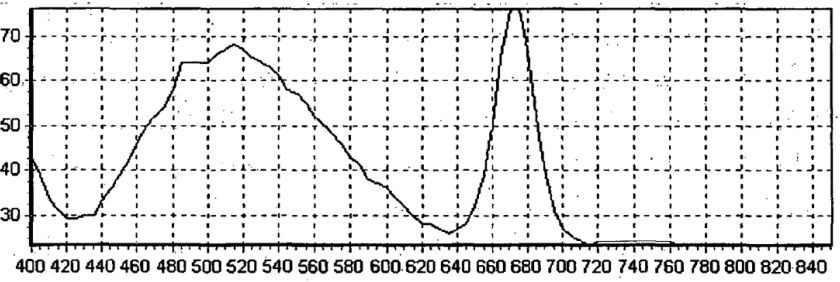


Fig. 3

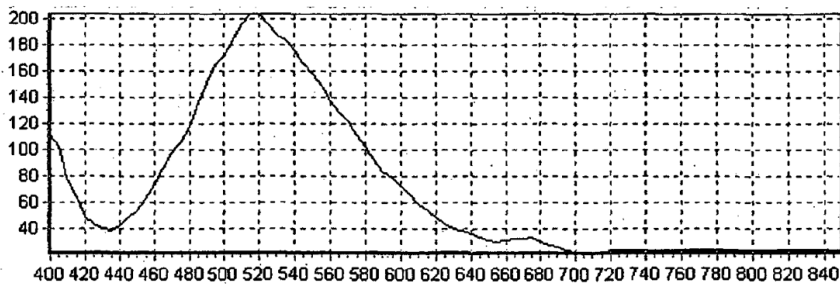


Fig. 4

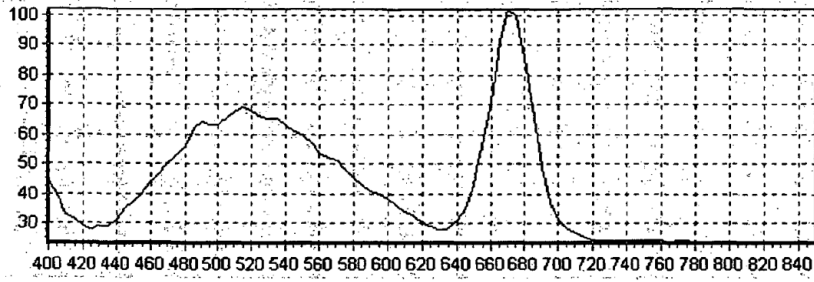


Fig. 5

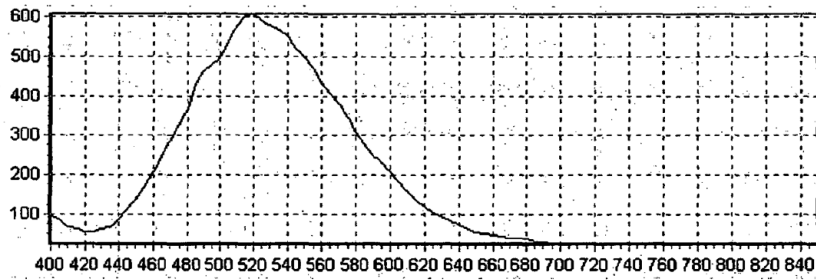


Fig. 6

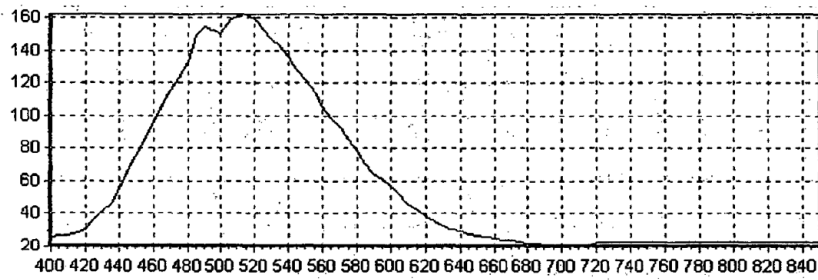


Fig. 7

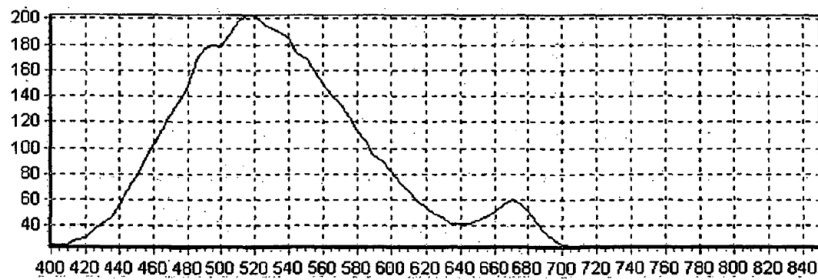


Fig. 8

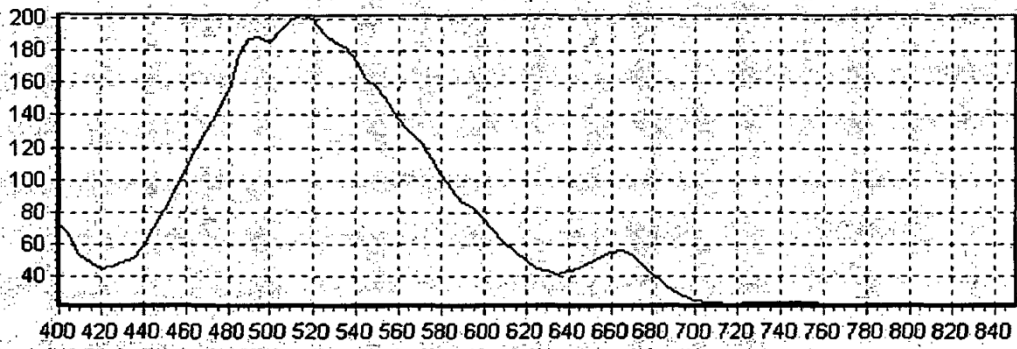


Fig. 9

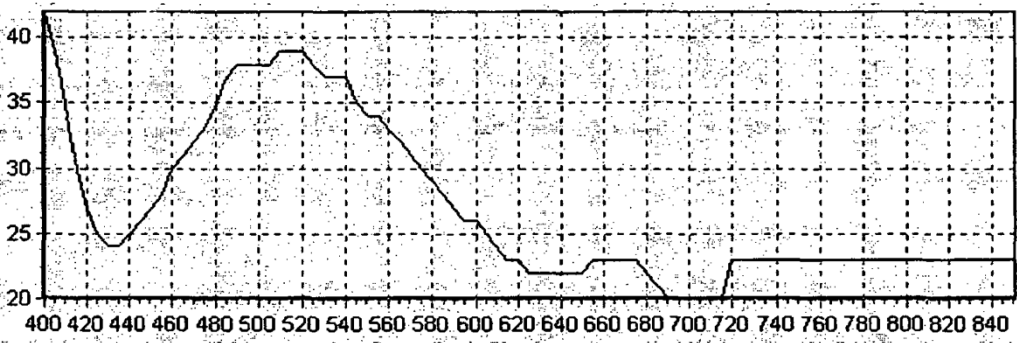


Fig. 10

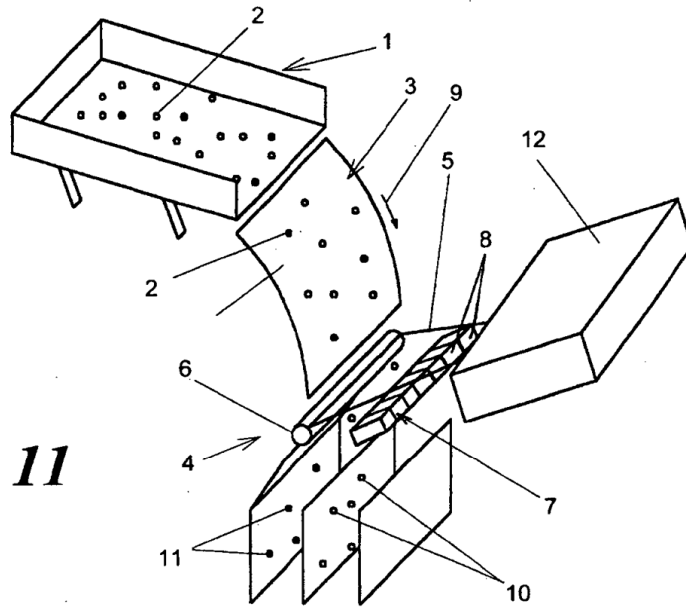


Fig. 11

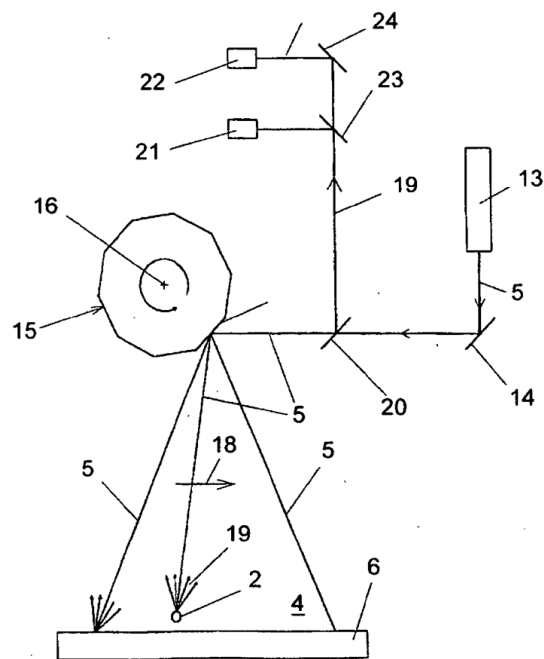


Fig. 12