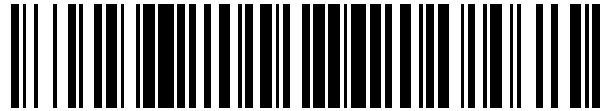


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 532**

51 Int. Cl.:

**B07C 5/342** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2008** **E 08447046 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015** **EP 2186576**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de clasificación de productos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.12.2015**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RUYMEN, MARC y**  
**BERGHMANS, PAUL**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 554 532 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 y dispositivo de clasificación de productos

5 La invención se refiere a un procedimiento para detectar y posiblemente eliminar productos de calidad inferior y / o componentes extraños de un flujo de producto, por el que se dirige al menos un haz de luz hacia estos productos que se mueven de acuerdo a una dirección determinada a través de una zona de detección, de tal manera que dicho haz de luz sea dispersado y / o reflejado al menos parcialmente por dichos productos, por lo que la luz dispersada se introduzca al menos parcialmente en un detector, y por el que los componentes o productos que dispersan la luz puedan distinguirse de los productos adecuados de una manera que difiera de la de estos últimos.

10 De acuerdo con el estado actual de la técnica tal como se describe en el documento US 4.723.659, dichos productos se mueven sobre un elemento de referencia en dicha zona de detección. Un haz de luz se mueve transversalmente a la dirección de acuerdo con la cual se mueven dichos productos a través de la zona de detección, de tal manera que dichos productos dispersen y / o directamente reflejen el haz de luz. Las características ópticas del elemento de referencia se eligen de modo que disperse dicho haz de luz de una manera similar a la de un producto aceptable. Cuando el haz de luz incide sobre este elemento de referencia se genera una señal que es similar a aquella generada para un producto adecuado. El aparato no hace distinción entre un producto adecuado y el elemento de referencia, y no se detecta la presencia de productos adecuados. El objetivo es detectar únicamente componentes extraños o productos de calidad inferior por medio de un dispositivo de clasificación, y posiblemente eliminar los mismos.

20 Con dicho procedimiento, se producen efectos de borde con los productos de calidad inferior, los componentes extraños, así como los productos adecuados en la señal que se genera cuando dicho haz de luz se mueve sobre uno o varios productos, dado que dicho haz de luz se mueve desde el elemento de referencia a los productos y viceversa. Estos efectos de borde pueden dar lugar a una identificación incorrecta por parte del dispositivo de clasificación.

25 La patente americana US 4.634.881 describe un dispositivo mediante el cual se hace uso de un elemento de referencia emisor de luz. En el mismo, la luz procedente del haz de luz que es dispersada por los productos, así como la luz del elemento de referencia entra en el mismo detector. La señal así generada por el detector cuando no hay ningún producto en la trayectoria de dicho haz de luz es sustancialmente idéntica a la de un producto adecuado.

El uso de tal elemento de referencia emisor de luz tampoco produce resultados satisfactorios, ya que los efectos de borde no están suficientemente compensados.

30 La invención tiene como objetivo proporcionar un procedimiento que haga posible identificar los productos de una manera muy precisa, de modo que los efectos de borde ya no tengan ningún tipo de influencia.

35 Para este objetivo, se genera un flujo de luz en la zona de detección entre un elemento de referencia y dichos medios de exploración, por el que la intensidad de este flujo de luz se observa en una dirección que corresponda sustancialmente a la dirección de dicho haz de luz y, cuando esta intensidad exceda el valor deseado, en especial cuando sea inferior a este valor preestablecido, un producto sobre el que incida el haz de luz podrá calificarse como un producto adecuado, o como un producto inferior o extraño tal como se establece en la reivindicación 1.

40 De acuerdo con una realización del procedimiento de acuerdo con la invención, dichos productos se iluminan por medio de una fuente de luz, que forma un flujo de luz con un espectro de frecuencia que sea al menos en parte diferente del espectro de dicho haz de luz. Cuando dichos productos se mueven a través de la zona de detección, perturbarán al menos parcialmente dicho flujo de la luz. Esta perturbación será detectada, y cuando se produzca tal perturbación con un producto en una posición cercana al haz de luz anteriormente mencionado, o en la trayectoria del mismo, este producto será identificado como un componente extraño, un producto inferior o un producto adecuado por medio de dicho haz de luz.

45 Prácticamente, dicho flujo de luz ilumina dichos productos sobre el lado que es principalmente opuesto al lado en el que dicho haz de luz incide sobre los productos, y dicho flujo de luz será detectado en este último lado del producto en una dirección tal que, cuando un producto se encuentre en una posición cercana al haz de luz, o en la trayectoria del mismo, la perturbación del flujo de luz por parte de este producto pueda observarse en la dirección de dicho haz de luz, con lo que posteriormente, cuando se produzca una perturbación tal, el producto será identificado como un componente extraño, un producto inferior o un producto adecuado.

50 De manera ventajosa, dicho producto se identifica por medio de dicho haz de luz cuando incide enteramente sobre el producto y, en consecuencia, la luz dispersada por este producto pueda ser detectada sustancialmente sin ninguna influencia de los efectos de borde.

55 En el procedimiento de acuerdo con la invención, cuando dicho haz de luz se mueve sobre un producto, la señal generada por dicho detector como resultado de la luz del haz de luz que entra en el mismo dispersada por el producto, solo se utilizará para identificar el producto cuando la perturbación del flujo de luz procedente de dicha fuente de luz haya alcanzado un nivel de detección predeterminado, por lo que ya no se utilizará dicha señal para

identificar el producto cuando se supere nuevamente dicho nivel a medida que disminuya dicha perturbación.

De acuerdo con otra realización del procedimiento de acuerdo con la invención, dicho haz de luz incide sobre dicho elemento de referencia y forma dicho flujo de la luz, por lo que este flujo de luz es guiado al menos en parte a un detector a través del elemento de referencia que detecta la intensidad del flujo de luz y la convierte en una señal de intensidad, por lo que cuando esta señal de intensidad excede el valor deseado, se califica el producto.

La invención también se refiere a un dispositivo de clasificación para aplicar el procedimiento de acuerdo con la invención, en particular para separar productos de calidad inferior y / o componentes extraños de entre diversos productos que se mueven en una dirección determinada a través de una zona de detección, con un dispositivo de detección que esté provisto de al menos dos detectores y con medios para generar al menos un haz de luz dirigido a dichos productos, que se mueven en sentido transversal a la dirección de movimiento del mismo, de tal manera que dichos productos dispersen y / o reflejen la luz de este haz de luz, por lo que la luz dispersada por dichos productos entre al menos parcialmente en un primer detector. De acuerdo con la invención, este dispositivo de clasificación está provisto de una fuente de luz que genera luz que pueda distinguirse de la de dicho haz de luz, en particular una luz que tenga un espectro de frecuencia que sea al menos en parte diferente al de la luz de dicho haz de luz, y que esté dirigida de tal manera que sea posible iluminar dichos productos, y por el que se proporciona un segundo detector que mida una perturbación del flujo de luz procedente de dicha fuente de luz por parte de al menos uno de los productos.

De manera ventajosa, el detector que mide la perturbación de dicho flujo de la luz está montado de tal manera que esta perturbación se mida de acuerdo a la dirección de dicho haz de luz.

De acuerdo con una realización preferida del dispositivo de clasificación de acuerdo con la invención, dicha fuente de luz es longitudinal y se extiende al menos parcialmente en dicha zona de detección, de tal manera que dicho haz de luz se mueva más allá de la fuente de luz.

De acuerdo con una realización alternativa del dispositivo de clasificación de acuerdo con la invención, comprende medios para generar un flujo de luz en la zona de detección entre un elemento de referencia y un medio de exploración, por lo que se proporciona al menos un segundo detector que haga posible detectar la intensidad de dicho flujo de luz en una dirección que corresponda sustancialmente a la dirección de dicho haz de luz y generar una señal de intensidad correspondiente, por lo que este dispositivo de clasificación comprende medios para comparar la señal de intensidad con un valor predeterminado, por lo que se proporcionan medios adicionales para calificar un producto sobre el que incida el haz de luz, cuando dicha señal de intensidad exceda el valor preestablecido, como un producto adecuado o como un producto inferior o extraño, en función de la señal de detección de dicho primer detector. El instrumento de referencia de esta variante del dispositivo de clasificación comprende preferiblemente un instrumento conductor de la luz que está conectado y funciona en conjunto con dicho segundo detector.

Otras particularidades y ventajas de la invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones particulares del procedimiento y del dispositivo de clasificación de acuerdo con la invención; esta descripción se ofrece sólo como un ejemplo y no limita en modo alguno el ámbito de la protección reivindicada; los números de referencia utilizados en lo sucesivo se refieren a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un dispositivo de clasificación de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 2 representa esquemáticamente un dispositivo de detección de acuerdo con el estado de la técnica.

La figura 3 es una vista esquemática de un elemento de referencia con un producto, representada de acuerdo con la dirección de movimiento del producto, con un gráfico adjunto que representa la señal procedente de la luz de dicho haz de luz, generada por un detector, a medida que el haz de luz se mueve sobre el producto.

La figura 4 es una vista esquemática de un elemento de referencia, representada de acuerdo con la dirección del movimiento de un producto a detectar.

La figura 5 es una vista esquemática de dos productos situados uno junto al otro y un elemento de referencia, representada de acuerdo con la dirección del movimiento de estos productos con un gráfico adjunto que representa la señal procedente de la luz de dicho haz de luz, generada por un detector, a medida que dicho haz de luz se mueve sobre los productos.

La figura 6 representa esquemáticamente un dispositivo de detección de acuerdo con la invención.

La figura 7 es una vista esquemática de un producto con una fuente de luz de acuerdo con la invención, representada de acuerdo con la dirección de movimiento del producto, con un gráfico adjunto que representa la señal procedente de la luz de dichas fuentes de luz, generada por un detector.

La figura 8 es una vista esquemática de dos productos situados uno junto al otro y de una fuente de luz de acuerdo con la invención, representada de acuerdo con la dirección del movimiento de estos productos con un gráfico adjunto que representa la señal procedente de la luz de dicho haz de luz, generada por un detector.

La figura 9 es una vista superior esquemática de una parte de la fuente de luz de acuerdo con la invención con un producto a identificar.

En los diferentes dibujos, los mismos números de referencia se refieren a elementos idénticos o análogos.

5 La figura 1 muestra un dispositivo de clasificación tradicional que está provisto de una cinta 1 transportadora, un dispositivo 2 de aire comprimido y un dispositivo 3 de detección que funcionan en conjunto con un elemento 4 de referencia. El dispositivo 3 de detección se representa esquemáticamente en la figura 2. Por medio de la cinta 1 transportadora, los productos 5 consistentes en piezas sueltas, tales como guisantes, pasas, gambas, frutos secos, patatas fritas, o productos granulares se mueven sobre dicho elemento 4 de referencia a través de una zona 6 de detección. El extremo lejano de la cinta 1 transportadora se extiende hasta el elemento 4 de referencia, de tal manera que los productos 5 que se desplazan por la cinta 1 transportadora, de acuerdo con la flecha 1', en la dirección de la zona 6 de detección y el elemento 4 de referencia, al salir de la cinta 1 transportadora, tengan una velocidad suficientemente elevada como para moverse sucesivamente a través de la zona 6 de detección sobre el elemento 4 de referencia y por debajo del dispositivo 2 de aire comprimido.

15 Una fuente 26 de luz de dicho dispositivo 3 de detección genera un haz 9 de luz, en particular un haz láser, dirigido al elemento 4 de referencia y que se mueve a una frecuencia relativamente alta sobre este último a través de la zona 6 de detección. Para este fin, el haz 9 de luz entra en un prisma 25 octogonal, regular y giratorio, provisto de unas superficies 24 espejo y se refleja en el elemento 4 de referencia, tal como se representa esquemáticamente en la figura 2. Tal prisma 25 también se denomina espejo poligonal y es parte de lo que se llama medio de exploración. De esta manera, el haz 9 de luz se mueve de acuerdo con la flecha 10 sobre el elemento 4 de referencia. Este haz 9 de luz penetra por lo tanto en los productos 5 que se mueven a través de dicha zona 6 de detección y será dispersado y / o reflejado por los productos 5.

20 En la presente descripción, por luz dispersada se entiende la luz que se refleja de manera difusa en la superficie de un producto 5, por un lado, y por otro lado la luz emitida por el producto 5 a medida que dicho haz 9 de luz penetra al menos parcialmente en este último y se dispersa en el mismo, iluminando de este modo al menos una parte del producto 5. Como consecuencia, normalmente no se polariza la luz dispersada, a diferencia de la luz del haz 9 de luz.

25 Por medio de la luz así dispersada, cada producto 5 se identifica como un componente extraño, un producto inferior o un producto adecuado 5 de acuerdo con las técnicas conocidas en sí. Un detector 23 discernirá la luz dispersada por el producto 5 y, en base a la señal generada por el detector 23, se lleva a cabo la identificación anteriormente mencionada.

30 Dicho detector 23 discierne la luz dispersada que entra en un espejo 27 de acuerdo con la trayectoria del haz 9 de luz a través de la superficie 24 de espejo. Este espejo 27 refleja la luz dispersada a un filtro 28 de polarización y al detector 23. Por medio del filtro 28 de polarización, se evita la penetración en el detector 23 de la luz que no es dispersada pero que, por ejemplo, es directamente reflejada por un producto 5. Adicionalmente, el espejo 27 está provisto de una abertura central 27' a través de la cual el haz 9 de luz, procedente de la luz fuente 26, entra en la superficie 24 de espejo.

35 Cuando se ha identificado un producto 5 como un componente extraño o un producto inferior, se activará dicho dispositivo 2 de aire comprimido. En particular, se abrirá una válvula 7 de este dispositivo 2, situada en una posición correspondiente a dicho componente extraño o producto inferior. Así, se creará un potente flujo dirigido de aire 8 que eliminará el componente extraño o producto inferior del flujo de productos 5, tal como se representa esquemáticamente en la figura 1.

40 En tal dispositivo de clasificación se utiliza un elemento 4 de referencia en la forma de un tubo longitudinal de acuerdo con el estado actual de la técnica, que tiene preferiblemente cualidades de difusión sustancialmente similares a las de un producto 5 adecuado con respecto al haz 9 de luz utilizado. Esto asegura que, cuando no haya ningún producto 5 debajo de dicho haz de luz, sí se dará sin embargo una difusión del haz de luz que se aproxime a la difusión de un producto 5 adecuado, de tal manera que no se active innecesariamente dicho dispositivo 2 de aire comprimido.

45 La figura 3 muestra un haz 9 de luz que se mueve sobre dicho elemento 4 de referencia de acuerdo con la flecha 10. Cuando este haz 9 de luz se mueve sobre el producto 5 representado en esta figura, se generará una señal 11 por parte de dicho detector 23 que está dispuesto en el dispositivo 3 de detección y que discernirá la luz dispersada por el mencionado producto 5.

50 Por lo tanto, el nivel 12 de esta señal 11 tiene un valor que está en relación con la cantidad de luz dispersada discernida por dicho detector 23, y que proveniente del elemento 4 de referencia. Cuando el haz 9 de luz se mueve de acuerdo con la flecha 10 y alcanza un producto 5, en primer lugar sólo se verá parcialmente interrumpido por el producto 5. Esto resulta en que parte del haz 9 de luz será dispersada por el producto 5, por un lado, y que otra parte del haz 9 de luz penetrará en el elemento 4 de referencia y será dispersada en el mismo, por otro lado. La luz dispersada en este elemento 4 de referencia será filtrada en gran parte ante dicho detector 23 por el producto 5. Este es también el caso cuando la luz pasa cerca del producto 5. De hecho, el detector 23 discierne la luz dispersada en una dirección que coincide sustancialmente con la dirección de dicho haz 9 de luz en el lado de los productos 5 opuesto a dicho elemento 4 de referencia. Esto resulta en un efecto de borde, en particular, lo que se

denomina efecto de sombra.

Por otra parte, en el lado 29 de un producto 5, se reflejará relativamente más luz del haz 9 de luz y, por lo tanto, se dispersará una menor cantidad de luz, sobre todo con un producto 5 esférico, dado que el ángulo  $\beta$  de incidencia del haz 9 de luz es relativamente grande, tal como se muestra en la figura 4.

5 Así, cuando el haz 9 de luz alcanza el producto 5, se crea un efecto de borde que se expresa en dicha señal 11. Cuando el haz 9 de luz traspasa el perímetro 13 del producto 5, dicha señal 11 evolucionará desde dicho nivel 12 hasta un nivel 14 que es diferente del nivel 15 de la señal 11 para un producto 5 adecuado.

10 Cuando se produce tal efecto de borde, es posible que los productos 5 adecuados, sean identificados como componentes extraños o productos de calidad inferior. En determinados casos y para ciertos productos, un componente extraño o producto inferior puede ser identificado como un producto adecuado 5. En consecuencia, tal efecto de borde supone una influencia en la calidad de los productos 5 clasificados y deberá evitarse.

15 Cuando el haz 9 de luz penetra totalmente en el producto 5, no se producirá el efecto de sombra anteriormente mencionado. La señal 11 generada por el detector 23 alcanza un nivel 15 para un producto 5 adecuado. La altura de este nivel 15 determina si se identifica o no un producto 5 como un componente extraño, un producto inferior o un producto adecuado.

Cuando dos productos 5 están situados a una corta distancia el uno del otro, o sustancialmente uno contra otro mientras se mueven a través de dicha zona 6 de detección, se produce un segundo tipo de efecto de borde. Esta situación está representada en la figura 5.

20 Cuando dicho haz 9 de luz se mueve de acuerdo con la flecha 10 sobre estos productos 5 y sobre dicho elemento 4 de referencia, se producirá un primer efecto de borde, tal como se ha descrito anteriormente, cuando se traspasa el perímetro 13 de un primer producto 5. Dicho segundo tipo de efecto de borde se produce cuando se sitúa el haz 9 de luz entre ambos productos 5 que se extienden uno junto a otro.

25 Por lo tanto, estos productos 5 no dispersarán sustancialmente o no dispersarán en absoluto el haz 9 de luz, que penetrará en el elemento 4 de referencia entre los mismos. Este elemento 4 de referencia dispersará la luz proveniente del haz 9 de luz, pero dicho detector 23 no puede discernir esta luz dispersada, o sólo en un grado muy pequeño, dado que los productos 5 están situados entre éste y la luz dispersada por el elemento 4 de referencia. De este modo, la señal 11 de dicho detector 23, debido al efecto de sombra, evolucionará a un nivel 14 que generalmente es diferente del nivel 15 de la señal 11 para un producto adecuado 5, o del nivel 12 de esta señal 11 para el elemento 4 de referencia. Esto puede conducir a una identificación errónea de los productos 5, por la que se identifique un producto inferior como adecuado, por ejemplo.

30 En la parte inferior de la figura 5 se representa el curso de la señal 11 de dicho detector 23, a medida que el haz 9 de luz se mueve de acuerdo con la flecha 10 sobre los productos 5 y el elemento 4 de referencia.

La invención tiene por objeto evitar que dichos efectos de borde tengan ninguna influencia en la identificación de los productos 5.

35 Con este fin, de acuerdo con la invención, se iluminan dichos productos mediante una fuente de luz 16 que forma un flujo de luz con un espectro de frecuencia que sea al menos en parte diferente al de la luz de dicho haz 9 de luz. Así, pueden distinguirse y detectarse por separado la luz procedente de la fuente 16 de luz, o la luz procedente de dicho haz 9 de luz.

40 Dicho flujo de luz se forma principalmente en la zona 6 de detección, de tal manera que los productos 5 que se mueven a través de la misma perturben al menos en parte dicho flujo de luz. Cuando tal perturbación es causada por un producto 5 situado en las proximidades de dicho haz 9 de luz, o que es penetrado al menos en parte por este último, el producto 5 se identificará por medio de dicho dispositivo 3 de detección. Esto hace que sea posible identificar un producto 5 solamente cuando dicho haz 9 penetre completamente en este último o, en otras palabras, cuando no se produzcan dichos efectos de borde.

45 Las figuras 6, 7 y 8 representan esquemáticamente la fuente 16 de luz anteriormente mencionada. Esta fuente 16 de luz es longitudinal y se extiende sustancialmente sobre toda la longitud de la zona 6 de detección, y reemplaza así el elemento 4 de referencia anteriormente mencionado en la realización de acuerdo con la figura 1. En consecuencia, el flujo de luz generado por la fuente 16 de luz penetra parcialmente el lado 17 de un producto 5 que se dirige hacia el mismo, desplazándose transversalmente sobre él. Este lado 17 está situado opuesto al lado 18 del producto 5 sobre el que incide el haz 9 de luz.

50 El dispositivo de detección del dispositivo de clasificación de acuerdo con la invención difiere del dispositivo de detección de la figura 2 en tanto a que comprende, entre otros, una fuente 16 de luz y un detector 30 adicionales.

La luz dispersada por un producto 5 y procedente de la fuente 16 de luz se dirige a través de una superficie de espejo 24 y un espejo 27 al filtro 28 de polarización anteriormente mencionado. Este último refleja la luz de la fuente

16 de luz al detector 30. Así, dicho detector 30 observará la perturbación en el flujo de luz cuando un producto 5 esté situado en una posición cercana al haz 9 de luz, o en la trayectoria del mismo. Como resultado de la rotación del prisma 25 con las superficies 24 de espejo, la dirección en la que dicho detector 30 observa el flujo de luz variará en la misma manera que la del haz 9 de luz.

- 5 Así, se obtiene una señal 19 en el detector 30, tal como se representa en el gráfico en la parte inferior de la figura 7, cuando el haz 9 de luz se mueve sobre un producto 5 que se encuentra en dicho flujo de luz. En este gráfico, el tamaño de la señal 19 está representado como una función del tiempo.

Esta señal 19 tendrá un nivel 20 constante cuando el flujo de luz no se vea perturbado por un producto 5 en la dirección de acuerdo con la cual se está detectando. Cuando se traspasa el perímetro 13 del producto 5, el flujo de luz observado se verá afectado y la señal 19 se reducirá a un nivel de 21 por lo que la fuente 16 de luz será filtrada sustancialmente en su totalidad ante el detector 30 por el producto 5. Cuando el haz 9 de luz traspase el perímetro 13 nuevamente de acuerdo con la flecha 10, se alcanzará de nuevo un nivel 20 para la señal 19, por el cual el flujo de luz no se verá afectado.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención, se establece un nivel 22 de detección que ha sido seleccionado de tal manera que, cuando disminuya la señal 19, a medida que se traspasa el nivel 22, el haz 9 de luz penetrará en el producto 5 en cuestión por toda su sección transversal, o al menos parcialmente. Así, cuando se traspase de nuevo este nivel 22 de detección de la señal 19, disminuirá la parte del haz 9 de luz que penetra en el producto 5.

Para evitar de este modo que dichos efectos de borde tengan una influencia desfavorable en la detección, se asegura que un producto 5 sólo pueda ser identificado cuando el nivel de la señal 19 esté situado entre dicho nivel 21 y el nivel 22 de detección.

En consecuencia, la luz dispersada procedente del haz 9 de luz sólo se utilizará para identificar un producto 5 cuando la perturbación del flujo de luz procedente de dicha fuente 16 de luz haya alcanzado un nivel 22 de detección predeterminado, y la señal 11 para la luz dispersada por un producto 5 ya no se utilizará para identificar este producto 5 cuando se alcance de nuevo el nivel 22 de detección a medida que dicha perturbación disminuye.

25 La figura 8 muestra un gráfico que es análogo a la gráfica de la figura 7. Sin embargo, el gráfico de la figura 8 representa una señal 19 que se observa cuando dicho haz de luz deja atrás dos productos 5 situados muy cerca uno del otro.

Con el fin de ajustar la sensibilidad a los efectos de borde del dispositivo de detección de acuerdo con la invención, el dispositivo está provisto de una lente 35, tal como se muestra en la figura 6, y un diafragma ajustable 36. Este diafragma 36 está situado en el plano focal de la lente 35 en el que entra la luz reflejada por el filtro 28 de polarización. En este plano focal se forma una imagen de una posible perturbación del flujo de luz por parte de un producto 5. Mediante el ajuste del tamaño del diafragma 36, se puede ajustar la cantidad de luz que entra en el detector 30 o, en otras palabras, puede determinarse el gradiente de la señal 19 de las figuras 8 y 9 cuando esta señal 19 esté situada entre el nivel 20 y el nivel 21.

35 En una variante de la realización anteriormente descrita de la invención, dicha fuente 16 de luz ilumina dichos productos 5 principalmente sobre el lado de los productos 5 en el que entra el haz 9 de luz. Por lo tanto, se detecta una perturbación en el flujo de luz mediante la observación de la luz de este flujo de luz dispersada o reflejada por un producto 5. Esta detección se hace preferiblemente de acuerdo a la dirección de dicho haz 9 de luz, es decir, cuando un producto 5 está situado cerca de dicho haz 9 de luz o en la trayectoria del mismo.

40 Cuando se traspasa un valor de detección establecido de la luz dispersada así observada, el producto 5 será identificado como un componente extraño, un producto inferior o un producto adecuado.

La figura 9 representa una parte de dicha fuente 16 de luz sobre la que se mueven un producto 5 y el haz 9 de luz. El círculo 31 representa una zona 32 de medición alrededor del haz 9, en la que el detector 23 puede discernir la luz dispersada de dicho haz 9 de luz. Esta zona 32 de medición se mueve junto con el haz 9 de luz de acuerdo con la flecha 10. La superficie de un producto 5 sobre el que se lleva a cabo una detección con el haz 9 de luz se representa esquemáticamente por medio de una línea discontinua en el círculo 33. Entre el círculo 33 y el perímetro 13 del producto 5 se encuentra una zona 34 de borde en la que no se mide luz dispersada de acuerdo con la invención, ya que pueden producirse los efectos de borde anteriormente mencionados en esta zona 34 de borde. Dado que esta zona 34 de borde es relativamente pequeña, el no tenerla en cuenta tendrá una influencia significativa en la calidad de los productos 5 ordenados. El tamaño de la zona 34 de borde se determina, tal como se ha descrito anteriormente, mediante el gradiente de la señal 19 y por lo tanto por la apertura del diafragma 36.

Con el fin de evitar cualquier posible perturbación que se produzca durante la detección de la luz dispersada por los productos 5, o cualquier interferencia que se produzca entre la detección de la luz procedente del haz 9 de luz y desde dicha fuente 16 de luz, esta última preferiblemente tendrá espectros de frecuencia fundamentalmente diferentes.

Por lo tanto, dicha fuente 16 de luz está formada preferiblemente por una lámpara fluorescente convencional, en particular una lámpara de descarga de gas, y dicho haz 9 de luz está formado preferiblemente por un haz láser. Esto hace que sea posible discernir la luz procedente del haz 9 de luz de la de dicho flujo de luz.

5 Cuando la fuente 16 de luz y el haz 9 de luz presentan en parte el mismo espectro de frecuencia, la intensidad de una parte del espectro del haz 9 puede, por ejemplo, ser más alta que la intensidad de la parte correspondiente del espectro de la fuente 16 de luz, de tal manera que la luz procedente del haz 9 de luz pueda aun así discernirse de la de dicha fuente 16 de luz.

10 En comparación con el estado actual de la técnica, el uso de tal fuente 16 de luz ofrece una ventaja adicional en tanto que es independiente de los productos 5 a identificar o clasificar, en oposición a dicho elemento 4 de referencia que, de acuerdo con el estado actual de la técnica, deberá dispersar la luz de manera similar a un producto adecuado.

Naturalmente, la invención no se limita a la realización anteriormente descrita de los procedimientos y del dispositivo de clasificación. Así, por ejemplo, dicho flujo de luz también puede estar formado por un haz de luz que sea concéntrico al haz 9 de luz, pero que sea divergente o tenga un diámetro mayor.

15 También puede reemplazarse el dispositivo de aire comprimido del dispositivo de clasificación, por ejemplo, por cualquier dispositivo de separación, y dicha cinta transportadora puede reemplazarse por todo tipo de dispositivos de transporte.

20 En una realización alternativa del procedimiento y del dispositivo de clasificación de acuerdo con la invención, dicho flujo de luz está formado por dicho haz 9 de luz entre dicho prisma 25, también denominado espejo poligonal, y por el elemento 4 de referencia.

25 De este modo, la intensidad de este flujo de luz es discernida en una dirección que corresponda sustancialmente con la dirección de dicho haz 9 de luz. Cuando esta intensidad supere un valor 22 predefinido, y en particular cuando sea inferior a este valor predeterminado, se detectará la presencia de un producto. En ese caso, el producto sobre el que incide el haz 9 de luz será calificado como un producto adecuado, o como un producto inferior o un extraño, en función de la señal de detección de dicho detector 23 que discierne la luz reflejada o dispersada directamente por el producto.

30 Por lo tanto, el haz 9 de luz que forma dicho flujo de luz entra en el elemento 4 de referencia. Este elemento 4 de referencia está fabricado con un material que sea conductor de luz y que esté conectado a un detector, de modo que el flujo de luz que entra en el elemento 4 de referencia sea guiado, al menos en parte, a este detector. El detector discierne la intensidad del flujo de luz y la convierte en una señal de intensidad eléctrica. Cuando esta señal traspasa dicho valor 22 establecido, un producto en el que el haz 9 de luz penetre sustancialmente en su totalidad será calificado como un producto adecuado, o como un producto inferior o extraño.

35 Dicho elemento de referencia comprende por ejemplo fibra de vidrio que se extienda sustancialmente en sentido transversal a la dirección del movimiento de los productos, y cuya superficie permita guiar el flujo de luz que penetra en el elemento de referencia, más profundamente a través de la fibra de vidrio, hasta dicho segundo detector que está conectado al mismo. Por lo tanto, la superficie de la fibra de vidrio está provista, por ejemplo, de desniveles a través de los que puede acoplarse la luz en la fibra de vidrio.

40 De acuerdo con una variante de esta realización de la invención, la intensidad del flujo de luz que penetra en el elemento 4 de referencia se determina como una función de la posición de acuerdo con la sección transversal del flujo de producto. Esto hace posible, por ejemplo, proporcionar un control adicional de un dispositivo de eliminación, tal como por ejemplo un dispositivo 2 de aire comprimido para eliminar productos del flujo de productos.

45 De hecho, las posiciones en las que la señal de intensidad excede dicho valor 22 preestablecido determinan la posición exacta de un producto, y por lo tanto de la pieza a activar, en otras palabras la válvula 7 a activar, del dispositivo de eliminación con el fin de eliminar un producto del flujo de producto cuando parezca que este producto es un producto inferior o extraño.

50 Con el fin de determinar la intensidad del flujo de la luz como una función de la posición de acuerdo con la dirección transversal a la dirección de movimiento del flujo de producto, dicho elemento de referencia comprende, por ejemplo, sucesivas fibras de vidrio cada una de las cuales esté conectada a un detector separado. Los extremos lejanos de estas fibras de vidrio se dirigen entonces a los medios de exploración anteriormente mencionados, en particular, a dicho espejo 25 poligonal, de tal manera que dicho haz 9 de luz penetre en los extremos lejanos mientras se mueve sobre el flujo de producto.

El elemento de referencia también puede estar formado adicionalmente por una fila de detectores situados unos junto a otros, o puede consistir, por ejemplo, en una cámara lineal.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de clasificación de productos (5) mediante la distinción y, posiblemente, la separación de los productos adecuados de productos con respecto a los productos inferiores o extraños, por lo que estos productos (5) se mueven en un flujo de productos con una cierta anchura a través de una zona (6) de detección, por lo que se mueve al menos un haz (9) de luz por esta zona (6) de detección sobre la anchura del flujo de productos mediante un medio (25) de escaneo con el fin de hacer de este haz (9) de luz incida sobre los productos (5) a clasificar, de manera que dichos productos (5) dispersen al menos parcialmente y / o reflejen directamente el haz (9) de luz, con lo que la luz dispersada y / o la luz reflejada directamente penetre al menos en parte en al menos un primer detector (23) que genera una señal (11) de detección, por lo que los productos (5) que dispersen o reflejen la luz de una manera que sea diferente a la de los productos adecuados puedan discernirse de estos últimos por medio de dicha señal (11) de detección, por lo que se genera un flujo de luz en la zona (6) de detección entre un elemento (4) de referencia y dicho medio (25) de exploración, **caracterizado porque** la intensidad de este flujo de luz se observa en una dirección que corresponde sustancialmente con la dirección de dicho haz (9) de luz por medio de un segundo detector y, sólo cuando esta intensidad supere un valor preestablecido, y en particular sea menor que este valor preestablecido, se calificará un producto sobre el que incida el haz (9) de luz como un producto adecuado, o como un producto inferior o extraño en función de la señal (11) de detección de dicho al menos un primer detector (23), por lo que dicha señal de detección ya no se utiliza para identificar el producto cuando dicho valor preestablecido sea de nuevo traspasado.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho haz (9) de luz penetra en dicho elemento (4) de referencia y forma dicho flujo de luz, por lo que este flujo de la luz es guiado al menos en parte hasta dicho segundo detector a través del elemento (4) de referencia, que discierne la intensidad del flujo de luz y la convierte en una señal de intensidad, por lo que se califica el producto (5) cuando esta señal de intensidad sobrepasa un valor preestablecido.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho haz de luz penetra en dicho elemento (4) de referencia y forma dicho flujo de luz, y la intensidad del flujo de luz se determina como una función de la posición de acuerdo con la anchura del flujo de producto o de la zona (6) de detección.
4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos productos (5) se iluminan por medio de una fuente (16) de luz que es diferente de la fuente de luz de dicho haz (9) de luz, y que genera dicho flujo de luz con un espectro de frecuencia que es al menos parcialmente diferente del de la luz de dicho haz (9) de luz, por lo que dichos productos (5) perturban al menos en parte este flujo de luz y se detecta esta perturbación, y por lo que, cuando se produce tal perturbación debida a un producto (5) que esté situado en una posición cercana a dicho haz (9) de luz, o en la trayectoria del mismo, se identificará este producto (5) como un producto adecuado o como un producto extraño o inferior por medio del haz (9) de luz.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichos productos (5) son iluminados por dicho flujo de luz en el lado (17) que es principalmente opuesto al lado (18), por donde dicho haz de luz (9) penetra en los productos (5), y por el que la intensidad del flujo de luz se detecta sobre el segundo lado (18) del producto (5) en una dirección tal que, cuando un producto (5) esté en una posición cercana a dicho haz (9) de luz, o en la trayectoria del mismo, la perturbación del flujo de luz por parte de este producto (5) se pueda discernir en la dirección de dicho haz (9) de luz, por lo que posteriormente, cuando se produzca tal perturbación, el producto (5) será calificado como un producto adecuado o un producto extraño o inferior.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que dicha fuente de luz (16) ilumina dichos productos (5) principalmente sobre el mismo lado (17,18) que el lado (17,18) sobre el que se detecta la luz procedente de la fuente (16) de luz cuando penetra un producto (5) y es reflejada y / o perturbada por el mismo, por lo que posteriormente, cuando este producto (5) esté situado cerca de dicho haz (9) de luz, o en la trayectoria del mismo, se calificará el producto (5) como un producto adecuado o como un producto extraño o inferior.
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la luz procedente de dicha fuente (16) de luz se detecta en una dirección que coincida al menos parcialmente con la dirección del haz (9) de luz.
8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho producto se califica por medio de dicho haz (9) de luz cuando sustancialmente toda la sección transversal del haz (9) de luz penetra en este producto (5) y, como consecuencia, la detección de la luz dispersada o reflejada por este producto (5) se lleva a cabo sustancialmente sin ninguna influencia de los efectos de borde.
9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho haz (9) de luz se mueve transversalmente a la dirección de acuerdo con la cual se mueven dichos productos (5) a través de dicha zona (6) de detección.
10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**, cuando dicho haz (9) de luz se mueve sobre un producto (5), la señal (11,19), generada por dicho primer detector (23) cuando la luz procedente del haz (9) de luz dispersado o reflejado por el producto (5) entra en el mismo, sólo se



utilizará para calificar el producto (5) cuando la intensidad del flujo de la luz procedente de dicha fuente (16) de luz haya alcanzado un nivel (22) de detección predeterminado, y dicha señal (11,19) ya no se utilice para identificar el producto (5) cuando se supere nuevamente este nivel (22) a medida que disminuya dicha perturbación.

5 11. Dispositivo de clasificación para la aplicación del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en particular para discernir o separar productos inferiores y / o productos extraños con respecto a productos (5) adecuados que se mueven de acuerdo con una dirección determinada a través de una zona (6) de detección, con un dispositivo (3) de detección que está provisto de al menos un primer detector (23) y con un medio (25) de exploración para generar al menos un haz (9) de luz dirigido a dichos productos (5), y que se mueve transversalmente a la dirección de circulación de los productos, de manera que dichos productos (5) dispersen y / o reflejen la luz de este haz (9) de luz, y la luz dispersada por dichos productos (5) penetre al menos en parte en dicho detector (23), **caracterizado porque** comprende medios para generar un flujo de la luz en la zona (6) de detección entre un elemento (4) de referencia y dicho medio (25) de exploración, por lo que se proporciona al menos un segundo detector que permite detectar la intensidad de dicho flujo de luz de acuerdo con una dirección que corresponde sustancialmente a la dirección de dicho haz (9) de luz, y generar una señal de intensidad correspondiente, por lo que el dispositivo de clasificación comprende un medio para comparar la señal de intensidad con un valor preestablecido, por lo que se proporcionan medios adicionales para calificar un producto (5) en el que penetre el haz de luz, cuando la señal de intensidad excede el valor preestablecido, como un producto adecuado o como un producto inferior o extraño en función de la señal de detección de dicho primer detector (23).

20 12. Dispositivo de clasificación de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho elemento (4) de referencia comprende un instrumento conductor de luz que está conectado y funciona en conjunción con dicho segundo detector.

25 13. Dispositivo de acuerdo con de la reivindicación 11 o 12, en el que dicho elemento (4) de referencia comprende al menos una fibra de vidrio que se extiende sustancialmente en sentido transversal a la dirección del movimiento de los productos (5), y cuya superficie hace que sea posible guiar el flujo de luz que penetra adicionalmente en el elemento de referencia a través de la fibra de vidrio hasta dicho segundo detector que está conectado al mismo.

30 14. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que dicho elemento (4) de referencia comprende fibras de vidrio sucesivas cada una de las cuales está conectada a dicho segundo detector o detectores separados, en el que los extremos lejanos de estas fibras de vidrio se dirigen a dicho medio (25) de escaneo, de tal manera que dicho haz de luz penetre en estos extremos lejanos mientras se mueve sobre el flujo del producto.

15. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que dicho elemento (4) de referencia se compone de sucesivos segundos detectores, tales como los anteriormente mencionados, situados unos junto a los otros.

35 16. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que el elemento (4) de referencia comprende una fuente (16) de luz que genera luz que puede discernirse de dicho haz (9) de luz, en particular luz que tiene un espectro de frecuencia que es al menos parcialmente diferente del de la luz de dicho haz (9) de luz y que hace que sea posible iluminar dichos productos (5), en el que dicho segundo detector (30) es sensible a al menos una parte del espectro de frecuencia de dicha fuente (16) de luz, y dicho primer detector (23) es sensible a un espectro de frecuencia que es diferente de aquel al que es sensible dicho segundo detector.

40 17. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, **caracterizado porque** dicho segundo detector (30) está montado de tal manera que la intensidad del flujo de luz se mida de acuerdo a la dirección de dicho haz (9) de luz.

45 18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 16 o 17, **caracterizado porque** dicha fuente (16) de luz está montada de tal manera que dichos productos (5) se mueven en relación con esta fuente (16) de luz con su lado (17) dirigido hacia la fuente (16) de luz, siendo dicho lado (17) opuesto al lado (18) por el que penetra el haz (9) de luz.

19. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, **caracterizado porque** dicha fuente (16) de luz es longitudinal y se extiende al menos en parte de acuerdo con dicha zona (6) de detección, de tal manera que dicho haz (9) de luz se mueva sobre la fuente (16) de luz.

50 20. Dispositivo de clasificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, **caracterizado porque** se proporciona un diafragma (36) que hace posible ajustar la sensibilidad a los efectos de borde del dispositivo (3) de detección.



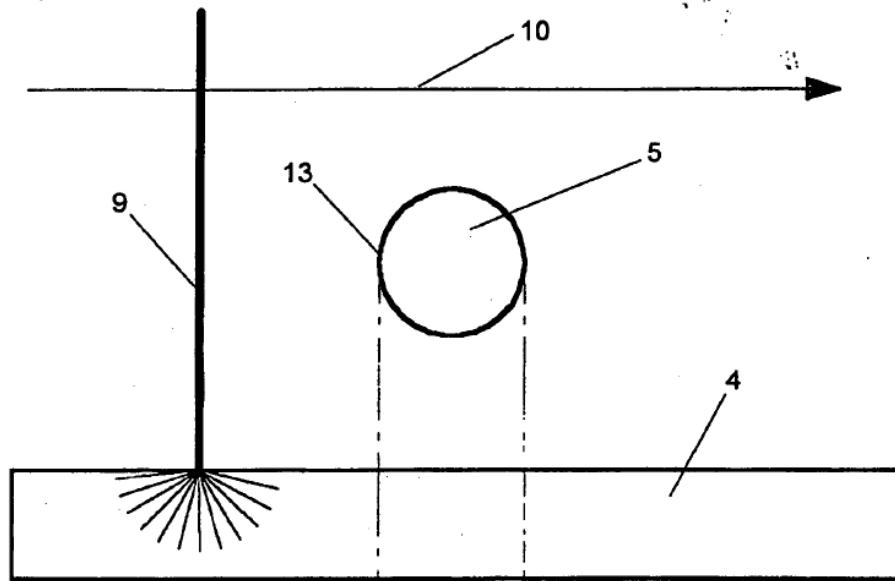
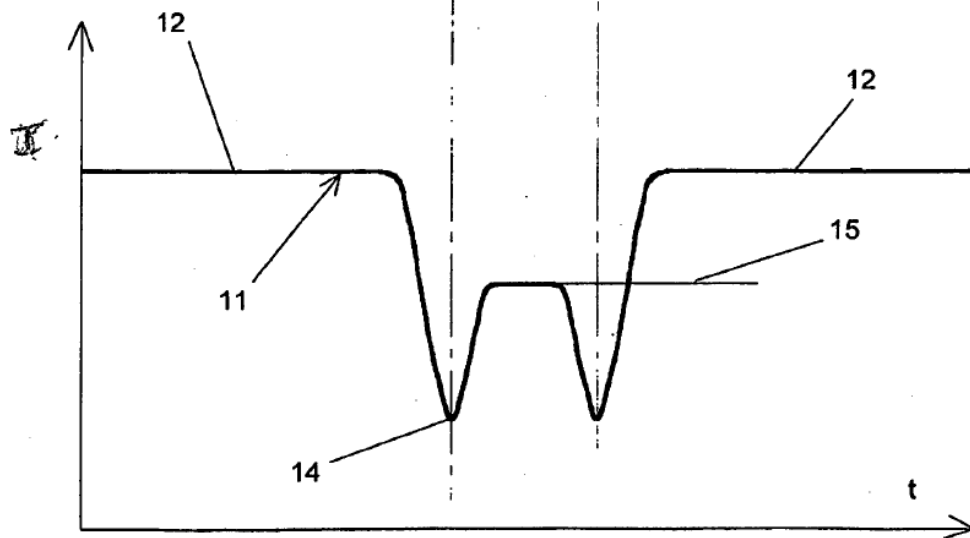


Fig. 3



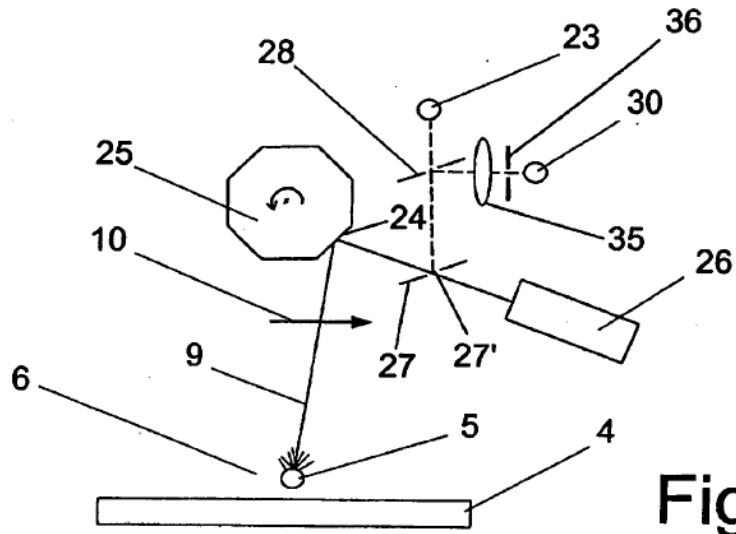


Fig. 6

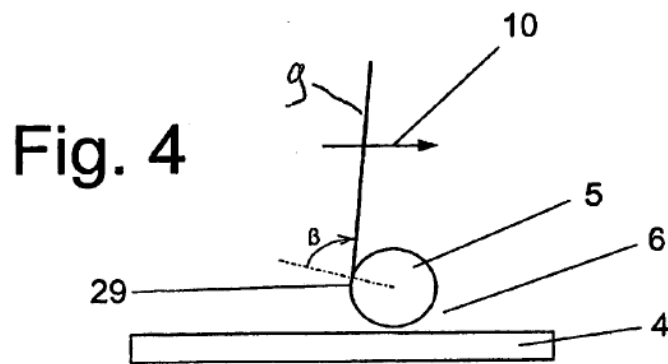


Fig. 4

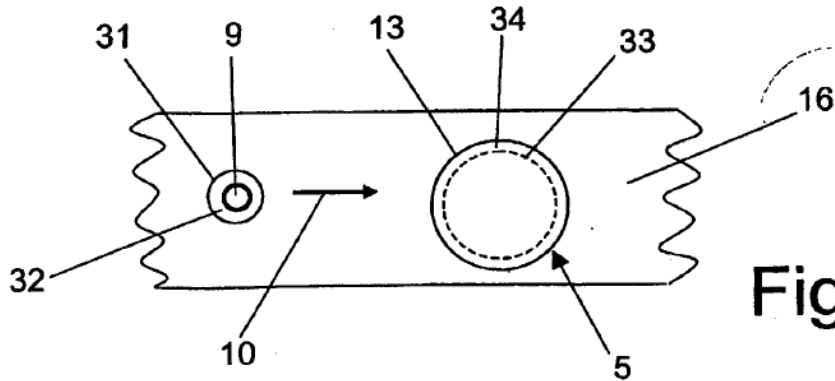


Fig. 9

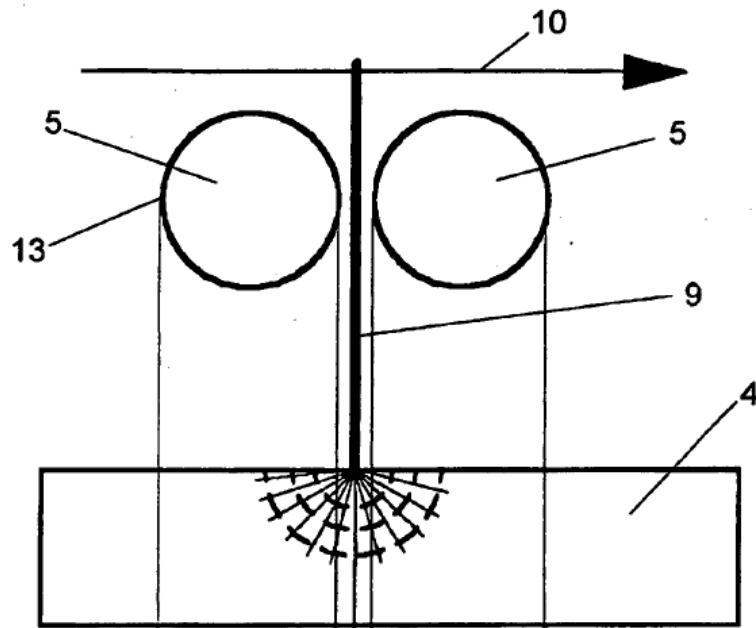
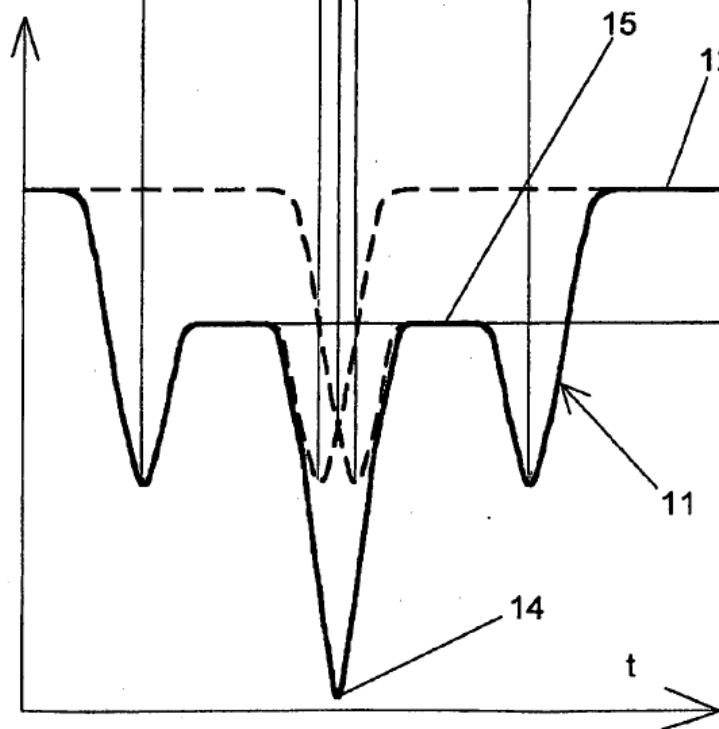


Fig. 5



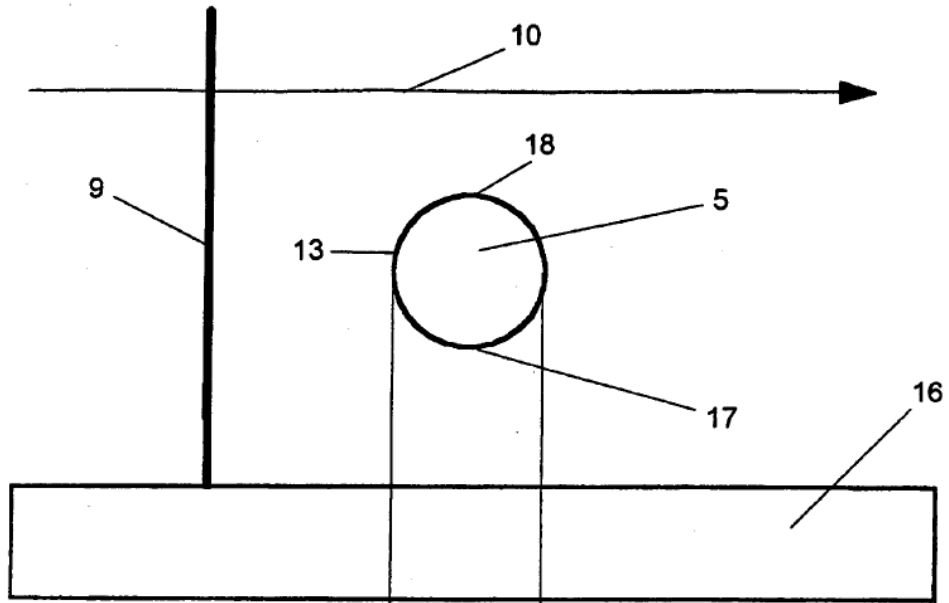


Fig. 7

