

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 912**

51 Int. Cl.:

A24C 5/34 (2006.01)

A24D 1/02 (2006.01)

D21H 27/00 (2006.01)

G01N 21/892 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2011 PCT/JP2011/077042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13076840**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2011 E 11876048 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2745718**

54 Título: **Sensor de detección de bandas y método de detección para el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2017

73 Titular/es:

**JAPAN TOBACCO, INC. (100.0%)
2-1, Toranomom 2-chome
Minato-ku, Tokyo 105-8422, JP**

72 Inventor/es:

**KIDA, SHINZO y
IZUMIYA, TAKAFUMI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 639 912 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

Sensor de detección de bandas y método de detección para el mismo

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sensor de detección de bandas para detectar bandas formadas sobre una malla mientras la malla se está desplazando, y un método de detección empleado en el sensor de detección de bandas.

Antecedentes de la técnica

10 Este tipo de sensor de detección de bandas incluye un emisor de luz para irradiar luz de detección sobre una malla en desplazamiento, un receptor de luz para recibir la luz de detección reflejada por la malla y emitir una señal de detección correspondiente a la intensidad de la luz de detección, y una unidad de discriminación para discriminar la presencia de bandas sobre la malla en base a la señal de detección desde el receptor de luz (véase el Documento de Patente 1). Específicamente, la unidad de discriminación compara un valor máximo promedio de la señal de detección con un valor umbral, y genera una señal de banda indicativa de la presencia de una banda si el valor máximo promedio excede del valor umbral.

15 Lista de citas

Literatura de patente

Documento de Patente 1: Patente Japonesa n.º 3980267 (JP 3980267 B2), que es un miembro de la familia de WO 99/02051

Sumario de la Invención

20 Problema técnico

En el caso del sensor de detección de bandas divulgado en el Documento de Patente 1, el valor umbral es un valor fijo expresado como un porcentaje del valor máximo promedio. Por lo tanto, si la malla está arrugada o deformada de manera ondulada como resultado de la formación de bandas, es posible que el valor máximo promedio de la señal de detección derivada de una región de la malla distinta de las bandas, es decir, una región sin bandas supere el valor umbral. En consecuencia, el sensor de detección de bandas del Documento de Patente 1 es susceptible de causar una falsa detección de bandas.

25 Un objeto de la presente invención, por lo tanto, es proporcionar un sensor de detección de bandas y un método de detección para el mismo, con el que, incluso si una malla está arrugada o deformada de manera ondulada, la detección falsa de bandas atribuibles a dichas arrugas o deformación se puede evitar, de manera que las bandas se pueden detectar con alta precisión de detección, en comparación con las técnicas convencionales.

30 Solución al problema

35 Para lograr el objeto anterior, la presente invención proporciona un sensor de detección de bandas para la detección de bandas dispuestas en un lado de una malla y separadas entre sí en una dirección longitudinal de la malla, teniendo las bandas y las regiones sin bandas en la malla diferentes propiedades de reflexión de la luz, que comprende: un emisor de luz dispuesto en una ubicación a lo largo de una trayectoria de desplazamiento de la malla y configurado para irradiar luz de detección sobre un lado de la malla; un receptor de luz dispuesto en una posición a lo largo de la trayectoria de desplazamiento a una distancia desde el emisor de luz a lo largo de la trayectoria de desplazamiento, estando configurado el receptor de luz para recibir la luz de detección reflejada por la malla y las bandas, y emitir una señal de detección correspondiente a la intensidad de la luz de detección recibida; y un discriminador de bandas configurado para discriminar las bandas sobre la malla en base a la señal de detección desde el receptor de luz, en el que el discriminador de bandas incluye un criterio de discriminación de aumento que indica una velocidad de aumento de la señal de detección y genera una señal de banda indicativa de la presencia de la banda cuando el cambio de la señal de detección cumple el criterio de discriminación de aumento.

45 Con el sensor de detección de bandas anterior, el discriminador de bandas genera una señal de banda cuando el cambio de la señal de detección cumple el criterio de discriminación de aumento y, por lo tanto, la señal de banda indica con precisión la presencia de una banda con independencia de la condición de la superficie (arrugas u ondulaciones) de la malla. En consecuencia, el sensor de detección de bandas puede detectar solo las bandas con alta precisión.

50 La luz de detección es preferiblemente luz invisible, es decir, luz cercana a infrarrojos. En este caso, el sensor de detección de bandas puede detectar bandas sin verse afectado negativamente por la luz externa, tal como luz procedente de equipos de iluminación.

Preferiblemente, el ángulo entre el eje óptico del emisor de luz y el lado de la malla es de 30 grados o menos. En

este caso, puesto que se asegura un gran ángulo de incidencia para la luz de detección incidente sobre la malla, la transmisión de la luz de detección a través de la malla se restringe, con el resultado de que la luz de detección reflejada desde la malla aumenta en intensidad.

5 Específicamente, el criterio de discriminar el aumento está representado por dos posiciones en la malla separadas entre sí en la dirección longitudinal de la malla y una diferencia de nivel entre las señales de detección obtenidas en las dos posiciones. Además, el discriminador de bandas preferentemente discrimina las bandas sobre la malla en base a un valor promedio móvil calculado a partir de un número predeterminado de las señales de detección y al criterio de discriminación de aumento.

10 El discriminador de bandas puede incluir, además, un criterio de caída discriminar que indica una velocidad de caída de la señal de detección.

15 Además, cuando las bandas están dispuestas sobre la malla con un paso fijo, el sensor de detección de bandas puede comprender además un discriminador de falta de banda configurado para discriminar la falta de la banda, y el discriminador de falta de banda emite una señal de falta de banda cuando un valor umbral predeterminado se alcanza mediante un valor de contador que se incrementa mientras se restablece cada vez que se emite la señal de banda o se interrumpe la emisión de la señal de banda. En este caso, la señal de falta de banda indica con precisión la falta de una banda.

La presente invención también proporciona un método de detección para detectar las bandas, y los detalles del método de detección y del sensor de detección de bandas serán evidentes a partir de la siguiente descripción cuando se toma en conjunción con los dibujos adjuntos.

20 Efectos ventajosos de la invención

25 Con el sensor de detección de bandas y el método de detección de la presente invención, la señal de banda indicativa de la presencia de una banda se emite cuando el cambio de la señal de detección cumple con el criterio de discriminación de aumento y, en consecuencia, incluso si la malla está arrugada o deformada de forma ondulada, las bandas sobre la malla pueden detectarse con precisión independientemente de dichas arrugas o deformación ondulada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente un sensor de detección de bandas de una realización, aplicado a una máquina de fabricación de cigarrillos.

30 La figura 2 es una vista en perspectiva de un cigarrillo con filtro producido usando la máquina de fabricación de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la funcionalidad de una placa de detección de bandas que aparece en la figura 1.

La figura 4 es un gráfico que muestra una forma de onda de salida de una señal de detección en base a la cual se detectan bandas.

35 La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra parte de un procedimiento de discriminación de banda ejecutado por una sección de discriminación de banda de la realización.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra la parte restante del procedimiento de discriminación de banda.

La figura 7 es un gráfico que muestra un criterio de discriminación de subida y un criterio de discriminación de caída de acuerdo con la realización, junto con una forma de onda de salida de la señal de detección.

40 La figura 8 es un gráfico que ilustra funciones de un contador de banda y sección de discriminación de falta de un discriminador de falta de banda.

La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra parte de un procedimiento de discriminación de banda ejecutado por una sección de discriminación de banda según una modificación.

45 La figura 10 es un diagrama de flujo que muestra la parte restante del procedimiento de discriminación de banda según la modificación.

La figura 11 es un gráfico que muestra un criterio de discriminación de subida y un criterio de discriminación de caída de acuerdo con la modificación, junto con una forma de onda de salida de la señal de detección.

Descripción de realizaciones

50 Con referencia a la figura 1, se aplica un sensor de detección de bandas 10 de acuerdo con una realización se aplica a una máquina de fabricación de cigarrillos. La máquina de fabricación de cigarrillos está provista de un rollo de

5 malla 12 y una malla W es alimentada desde el rollo de malla 12 a un dispositivo de formación de cigarrillos 18 a lo largo de una trayectoria de desplazamiento 14.

5 Específicamente, una unidad de rodillo de alimentación 16 está dispuesta en la trayectoria de desplazamiento 14 y alimenta la malla W desde el rollo de malla 12 hacia el dispositivo de formación 18 a una velocidad de desplazamiento fija.

La malla W tiene numerosas bandas B formadas en la misma. Las bandas B están separadas entre sí con un paso fijo en una dirección longitudinal de la malla W y se extienden en una dirección de anchura de la malla W. Las bandas B se forman aplicando un inhibidor de combustión en forma líquida en un lado de la malla W.

10 El dispositivo de formación 18 recibe material de tabaco triturado junto con la malla W. En el dispositivo de formación 18, el material de tabaco triturado se envuelve de forma continua en la malla W para formar una varilla de tabaco. La varilla de tabaco formada se corta a una longitud predeterminada para obtener cigarrillos dobles DC. Cada cigarrillo doble DC tiene una envoltura de papel de doble longitud formada por una porción de la malla W.

15 A continuación, los cigarrillos dobles DC se suministran, junto con varillas de filtro, a una máquina de fijación de filtros. La máquina de fijación de filtros forma cigarrillos con filtro FC, como se ejemplifica en la figura 2, a partir de los cigarrillos dobles DC y las varillas de filtro.

20 Específicamente, en la máquina de fijación de filtros, cada cigarrillo doble DC se corta en dos cigarrillos, y cada varilla de filtro también se corta en una pluralidad de tapones de filtro. Entonces, con un tapón de filtro colocado entre dos cigarrillos, los cigarrillos y el tapón de filtro se conectan entre sí enrollándolos con papel de boquilla, formando así un cigarrillo de filtro doble. El cigarrillo de doble filtro se corta en dos partes iguales, con lo que se obtienen dos cigarrillos con filtro FC de un cigarrillo de doble filtro.

La envoltura de papel de cada cigarrillo con filtro FC tiene dos bandas B, y las bandas B imparten una baja tendencia a la ignición al cigarrillo con filtro FC. Las varillas de filtro y la máquina de fijación de filtros no se ilustran en la figura 1.

25 Como se desprende de la figura 1, el sensor de detección de bandas 10 antes mencionado está dispuesto entre la unidad de rodillo de alimentación 16 y el dispositivo de formación 18, y realiza un método de detección de las bandas B de la manera descrita a continuación. El sensor de detección de bandas 10 incluye una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) 20 como un emisor de luz, una pluralidad de fotodiodos 22 como receptor de luz, y una placa de detección 24.

30 Los LED 20 irradian luz de detección en un lado de la malla W en toda su anchura (proceso de irradiación). Específicamente, la luz de detección es una luz invisible que tiene una longitud de onda seleccionada desde una región de longitud de onda cercana a infrarrojo de 750 nm a 1500 nm, por ejemplo, una longitud de onda de 950 nm, y el ángulo entre el eje óptico de la luz de detección y el lado irradiado de la malla W se establece en 30 grados o menos.

35 Los fotodiodos 22 están situados aguas abajo de los LED 20, como se ve en la dirección de desplazamiento de la malla W. Los fotodiodos 22 reciben la luz de detección reflejada desde el lado de la malla W, es decir, desde las bandas B o las regiones sin bandas diferentes de las bandas B, y generan una señal de detección eléctrica correspondiente a la luz de detección recibida (proceso de emisión). En esta realización, el sensor de detección de bandas 10 incluye además un filtro óptico 23 dispuesto justo delante de los fotodiodos 22, y el filtro óptico 23 corta luz que tiene longitudes de onda inferiores a 750 nm, es decir, luz visible.

40 Los LED 20 y los fotodiodos 22 están conectados eléctricamente a la placa de detección 24. La placa de detección 24 ajusta la cantidad de la luz de detección irradiada desde los LED 20, así como la sensibilidad de recepción de la luz de los fotodiodos 22, y detecta las bandas B y similares de la malla W en base a la señal de detección, tal como se describe posteriormente.

45 La placa de detección 24 es lo que se llama un ordenador de una sola placa, e incluye una placa de circuito y componentes montados en la placa de circuito, tal como microprocesadores, LSI personalizado, memoria, e interfaces de entrada/salida. A continuación, se describirá en detalle la funcionalidad de la placa de detección 24, en lugar de una configuración específica del panel de detección 24, con referencia al diagrama de bloques funcional de la figura 3.

50 La señal de detección desde los fotodiodos 22 se convierte primero en una señal digital en una sección 26 y después pasa a través de un filtro de paso bajo 28. Posteriormente, los componentes de fluctuación de corriente continua contenidos en la señal de detección se detectan en una sección 30, y se calcula en una sección 32 una variable controlada para la cantidad de luz que se irradia desde los LED 20 en base a los componentes de fluctuación de corriente continua detectados. A continuación, basándose en la variable controlada calculada para la cantidad de luz, se modula en una sección 34 una señal de accionamiento para accionar los LED 20, y la señal de accionamiento modulada se suministra a los LED 20 a través de una sección de salida 36. Por consiguiente, los LED 55 20 pueden irradiar luz controlada apropiadamente sobre el lado objetivo (bandas B y regiones sin bandas) de la

5 malla W.

La señal de detección que ha pasado por la sección de conversión A/D 26 se suministra también a una sección 40 a través de un filtro de paso alto 38, del que se ajusta la ganancia para la luz recibida de acuerdo con la variable controlada obtenida en la sección 32. En consecuencia, la sección 40 puede obtener una señal de detección que indica con precisión la intensidad de reflexión de la luz de detección.

La sección 40 adquiere la señal de detección S_R a intervalos de muestreo regulares. La intensidad de la señal de detección S_R adquirida varía mucho dependiendo de la presencia/ausencia de la banda B.

Específicamente, puesto que las bandas B se forman mediante la aplicación del inhibidor de la combustión, la planeidad de las bandas B es mayor que la de las regiones sin bandas. Es decir, la intensidad de reflexión de la luz de detección reflejada desde las bandas B es mayor que la de la luz de detección reflejada desde las regiones sin bandas. Por lo tanto, cuando se traza a lo largo del eje de tiempo, la señal de detección S_R adquirida traza una forma de onda WF_0 correspondiente a las bandas B. Sin embargo, como la señal de detección S_R fluctúa debido a las arrugas, deformación ondulada o similar de la malla W como se ha indicado anteriormente, la forma de onda WF_0 es dentada, como se muestra en la figura 4.

La señal de detección S_R se suministra desde la sección 40 a una posterior sección de alisado 42, que realiza un proceso de alisado de la señal de detección S_R . Específicamente, la sección de alisado 42 calcula sucesivamente un valor promedio móvil de la señal de detección S_R de acuerdo con la fórmula indicada a continuación, y emite el valor promedio móvil como una señal de detección alisada S_D (proceso de cálculo del valor promedio móvil).

$$S_{D(k)} = (S_{R(k)} + S_{R(k-1)} \dots + S_{R[k-(L-1)]}) / L$$

En la fórmula, k representa un número final de muestreo de la señal de detección S_R que es el objetivo del procesamiento promedio móvil, y L representa el número de muestras, o recuento de muestras. En esta realización, el recuento de muestras es "7".

La señal de detección S_D obtenida de esta manera se suministra a la sección posterior 44, donde los componentes de fluctuación de corriente continua antes mencionados se eliminan de la señal de detección S_D . La señal de detección S_D procesada entonces se emite desde la sección 44 a un dispositivo de visualización (no mostrado) y se muestran en el dispositivo de visualización como una forma de onda WF_1 .

La forma de onda WF_1 se obtiene mediante el trazado de la señal de detección S_D a lo largo del eje de tiempo y es más lisa que la forma de onda WF_0 derivada de la señal de detección S_R , como se muestra en la figura 4.

La señal de detección S_D se suministra también a una sección de discriminación 46 como un discriminador de banda, y en base a la señal de detección S_D , la sección de discriminación 46 detecta las bandas B sobre la malla W (proceso de discriminación de banda).

Específicamente, cada vez que se detecta la señal de detección S_D , la sección de discriminación 46 ejecuta un procedimiento de discriminación de banda ilustrado en las figuras 5 y 6. A continuación, se explicará el procedimiento de discriminación de banda.

Suponiendo que la señal de detección $S_{D(n)}$, a modo de ejemplo, se suministra a la sección de discriminación 46, se determina primero en la Etapa S1 si una señal de banda S_B está siendo emitida o no, y si la decisión es "falso" (N), se ejecuta la Etapa S2. En la Etapa S2, las señales de detección $S_{D(n-N)}$ y $S_{D(n)}$ en los puntos inicial y final de un periodo de monitorización predeterminado $T_{N(n)}$ (véase la figura 7) se leen. En esta realización, "N" en el periodo de monitorización $T_{N(n)}$ indica que el periodo de monitorización T se define como un múltiplo integral N del ciclo de emisión de la señal de detección S_D , y "n" en $S_{D(n)}$ y $T_{N(n)}$ indica la posición de la señal de detección S_D y del periodo de monitorización T_N con respecto al eje de tiempo, según se ve en la figura 7.

En la Etapa S3, se hace la determinación indicada por la siguiente fórmula:

$$S_{D(n)} - S_{D(n-N)} \geq L_1$$

En la fórmula, L_1 representa un nivel de discriminación de aumento.

Si la decisión en la Etapa S3 es "falso", la señal de detección $S_{D(n+1)}$ exitosa se suministra a la sección de discriminación 46, y el mismo proceso como se describe anteriormente se repite desde la Etapa S1.

Las Etapas S1 a S3 se ejecutan repetidamente a continuación, y cuando la decisión en la Etapa S3 llega a ser "verdadera" (Y), se emite la señal de banda S_B . Es decir, la señal de banda S_B se emite en el momento en que la diferencia de nivel entre las señales de detección $S_{D(n-N)}$ y $S_{D(n)}$ de un cierto periodo de monitorización T_N se hace mayor que o igual que el nivel de discriminación de aumento L_1 (Etapa S5).

Cuando se ejecuta la Etapa S1 después de que se emite la señal de banda S_B , la decisión en la Etapa S1 se convierte en "verdadera" y, por lo tanto, el flujo procede desde la Etapa S1 a la Etapa S6 en la figura 6. En esta

etapa, se leen las señales de detección $S_{D(m-M)}$ y $S_{D(m)}$ en los puntos inicial y final de un periodo de monitorización predeterminado $T_{M(m)}$. "M" en el periodo de monitorización $T_{M(m)}$ indica que el periodo de monitorización T se define como un múltiplo integral M del ciclo de emisión de la señal de detección S_D , y "m" en $S_{D(m)}$ y $T_{M(m)}$ indica las posiciones de la señal de detección S_D y del periodo de monitorización T_M con respecto al eje de tiempo, según se ve en la figura 7, siendo "n" y "m" en la relación: $n < m$.

En la siguiente Etapa S7, se hace la determinación indicada por la siguiente fórmula:

$$S_{D(m-M)} - S_{D(m)} \geq L_2$$

En la fórmula, L_2 indica un nivel de discriminación de caída, y L_1 y L_2 son en la relación: $L_1 \geq L_2$.

Si la decisión en la Etapa S7 es "falso", la señal de detección $S_{D(m+1)}$ exitosa se suministra a la sección de discriminación 46 con la señal de banda S_B que se emite, y el mismo proceso como se describe anteriormente se repite desde la Etapa S1.

Las Etapas S1, S6 y S7 se ejecutan repetidamente a continuación, y cuando la decisión en la Etapa S7 pasa a ser "verdadera" (Y), se detiene la emisión de la señal de banda S_B (Etapa S9). Es decir, la emisión de la señal de banda S_B se detiene en el momento en que la diferencia de nivel entre las señales de detección $S_{D(m-M)}$ y $S_{D(m)}$ de un cierto periodo de monitorización T_M se hace mayor o igual que el nivel de discriminación de caída L_2 .

Como se desprende de lo anterior, la sección de discriminación 46 detecta la presencia/ausencia de las bandas B no solo en base a un criterio de discriminación de aumento (período de monitorización T_N y nivel de discriminación de aumento L_1) que indica una velocidad de aumento de la señal de detección S_D , sino también en base a un criterio de discriminación de caída (período de monitorización T_M y nivel de discriminación de caída L_2) que indica una velocidad de caída de la señal de detección S_D . Por lo tanto, incluso si la malla W está arrugada o deformada de manera ondulada como se ha mencionado anteriormente, tales arrugas o deformación ondulada afectan apenas a la detección de las bandas B, y no solo la presencia, sino la anchura efectiva de las bandas B, puede detectarse con alta precisión. Huelga decir que, en lugar de la señal de detección S_D , la señal de detección S_R puede usarse directamente como señal de detección.

Además, para detectar las bandas B, la luz cercana a infrarrojo se usa como la luz de detección, y, además, los fotodiodos 22 se utilizan en combinación con el filtro óptico 23 para cortar la luz visible. En consecuencia, la luz externa tal como luz procedente del equipo de iluminación no ejerce ninguna influencia adversa sobre la detección de las bandas B.

Además, puesto que el ángulo entre el eje óptico de los LED 20 y la malla W se establece en 30 grados o menos, la luz de detección se refleja de manera eficiente mediante la malla W, de manera que la luz de detección reflejada muestra claramente la presencia/ausencia de las bandas B en la malla W.

El sensor de detección de bandas 10 de esta realización puede detectar no solo las bandas B, sino también la falta de las bandas B. La manera cómo se detecta la falta de las bandas B se explicará a continuación.

Como se ilustra en la figura 3, la placa de detección 24 incluye además un discriminador de falta de banda que está constituido por un contador de bandas 48, un codificador giratorio 50 y una sección de discriminación de faltas 52. El codificador giratorio 50 está unido al rodillo de alimentación de la unidad de rodillo de alimentación 16 mencionada anteriormente, como se muestra en la figura 1 y suministra una señal de pulso correspondiente a una distancia de desplazamiento de la malla W al contador de bandas 48.

El contador de bandas 48 está también conectado a la sección de discriminación 46, y la operación del contador de bandas 48 se controla mediante el inicio o la detención de la emisión de la señal de banda S_B mencionada anteriormente. Por ejemplo, el contador de bandas 48 se reinicia cada vez que se detiene la emisión de la señal de banda S_B . En este caso, como se muestra en la figura 8, el contador de bandas 48 se reinicia cada vez que se detiene la emisión de la señal de banda S_B , y mantiene incrementando su valor de contador hasta que se detiene la emisión de la siguiente señal de banda S_B .

El contador de bandas 48 suministra el valor del contador a la sección de discriminación de faltas 52 como se muestra en la figura 3. La sección de discriminación de faltas 52 compara el valor de contador suministrado con el contador de bandas 48 con un valor umbral, y si el valor de contador alcanza el valor umbral sin reiniciarse debido a la ausencia de una banda B, la sección de discriminación de faltas 52 emite una señal de falta de banda S_K al exterior, como se muestra en la figura 8. Además, la señal de falta de banda S_K se devuelve al contador de bandas 48 como una señal de reinicio. El valor umbral se ajusta a un valor tal que es mayor que el valor del contador en todo momento si las bandas B sobre la malla W están separadas entre sí con el paso fijo.

Con el procedimiento anterior para la detección de la falta de las bandas B, el valor del contador supera el valor umbral solo cuando falta una banda B, con lo que la falta de las bandas B se puede detectar de forma fiable.

La presente invención no se limita al sensor de detección de bandas 10 de la realización anterior y puede

modificarse de diversas maneras.

Por ejemplo, la sección de discriminación 46 puede ejecutar un procedimiento de discriminación de bandas que se muestra en las figuras 9 y 10, en lugar del procedimiento de discriminación de bandas mostrado en las figuras 5 y 6, para detectar las bandas B.

- 5 En primer lugar, en la Etapa S11 de la figura 9, se determina si se está emitiendo o no la señal de banda S_B , como en la Etapa S1 mencionada anteriormente. Si la decisión es "falso", se determina si un primer contador para medir el período de monitorización T_N antes mencionado muestra o no un valor que cae dentro de T_N (Etapa S12). Si la decisión en la Etapa S12 es "falso", la determinación indicada por la siguiente fórmula se realiza en la Etapa S13:

$$S_{DA} - S_{DB} \geq \alpha$$

- 10 En la fórmula, S_{DA} y S_{DB} son valores actuales y anteriores, respectivamente, de la emisión de la señal de detección S_D desde la sección de alisado 42 mencionada anteriormente, y como se muestra en la figura 11, α es un valor umbral deseado que indica un cambio en el aumento de la forma de onda WF_1 .

- Si la decisión en la Etapa S13 es "falso", las Etapas S11 a S13 se ejecutan repetidamente, y cuando la decisión en la Etapa S13 se convierte en "verdadero", se inicia la operación del primer contador y la señal de detección S_{DA} se sustituye por un valor de referencia A (Etapa S14).

- 15 Una vez se ejecuta la Etapa S14, la decisión en la Etapa S12 ejecutada se convierte posteriormente en "verdadero", y la determinación indicada por la siguiente fórmula se hace en la Etapa S15:

$$S_{DA} - A \geq L_1$$

Como se muestra en la figura 11, L_1 es el nivel de discriminación de aumento antes mencionado.

- 20 Si la decisión en la Etapa S15 es "falso", el primer contador cuenta hacia arriba, es decir, su valor de contador se incrementa (Etapa S16). En consecuencia, la Etapa S15 se ejecuta repetidamente mientras la decisión en la Etapa S12 permanezca en "verdadero", es decir, hasta que expire el período de monitorización T_N .

Si la decisión en la Etapa S15 se convierte en "verdadero", se emite la señal de banda S_B (Etapa S17). Además, en la Etapa S17, se reinicia el valor del primer contador.

- 25 Cuando se ejecuta la Etapa S11 después de que se emita la señal de banda S_B , la decisión en la Etapa S11 se convierte en "verdadero" y, en consecuencia, en la Etapa S18 de la figura 10, se determina si un segundo contador para medir el período de monitorización T_M muestra o no un valor que cae dentro de T_M . Si la decisión en la Etapa S18 es "falso", la determinación indicada por la siguiente fórmula se realiza en la Etapa S19:

$$S_{DB} - S_{DA} \geq \beta$$

- 30 Como se muestra en la figura 11, β es un valor umbral que indica un cambio en la caída de la forma de onda WF_1 .

Si la decisión en la Etapa S19 es "falso", las Etapas S18 y S19 se ejecutan repetidamente, y cuando la decisión en la Etapa S19 se convierte en "verdadero", se inicia la operación del segundo contador y la señal de detección S_{DA} se sustituye por un valor de referencia C (Etapa S20).

- 35 Una vez se ejecuta la Etapa S20, la decisión en la Etapa S18 ejecutada se convierte posteriormente en "verdadero", y la determinación indicada por la siguiente fórmula se hace en la Etapa S21:

$$C - S_{DA} \geq L_2$$

Como se ve en la figura 11, L_2 es el nivel de discriminación de caída antes mencionado.

- 40 Si la decisión en la Etapa S21 es "falso", el segundo contador cuenta hacia arriba, es decir, su valor de contador se incrementa (Etapa S22). En consecuencia, la Etapa S21 se ejecuta repetidamente mientras la decisión en la Etapa S18 permanezca en "verdadero", es decir, hasta que expire el período de monitorización T_M .

Si la decisión en la Etapa S21 se convierte en "verdadero", se detiene la emisión de la señal de banda S_B (Etapa S23). Además, en la Etapa S23, se reinicia el valor del segundo contador.

- 45 También con el procedimiento de discriminación de banda anterior que se muestra en las figuras 9 y 10, las bandas B pueden detectarse con precisión independientemente de las arrugas o de la deformación ondulada de la malla W, como con el procedimiento de discriminación de banda mostrado en las figuras 5 y 6.

Los períodos de monitorización T_N y T_M pueden definirse cada uno como un recuento de pulsos de la señal de pulso emitida desde el codificador giratorio 50, en lugar de un número de ciclos de salida de la señal de detección S_D .

Además, tal como se muestra en la figura 3, la placa de detección 24 puede incluir además una sección de detección de velocidad 54 conectada al codificador giratorio 50. La sección de detección de velocidad 54 detecta una velocidad de desplazamiento de la malla W sobre la base de la señal de pulso desde el codificador giratorio 50, y suministra la velocidad de desplazamiento detectada a la sección de discriminación 46.

- 5 Por otro lado, la sección de discriminación 46 varía la longitud del periodo de monitorización de acuerdo con la velocidad de desplazamiento de la malla W, de manera que la longitud de la malla W suministrada dentro del periodo de monitorización puede ser constante. En este caso, incluso si se cambia la velocidad de desplazamiento de la malla W, cada criterio de discriminación está representado por dos posiciones sobre la malla W separadas entre sí en la dirección longitudinal de la malla W y que caen dentro de una distancia predeterminada y una diferencia de nivel entre las señales de detección obtenidas en estas dos posiciones. Esto hace posible establecer un criterio de discriminación cuyo periodo de monitorización se representa en términos de distancia e independiente de la velocidad de desplazamiento de la malla W.

- 10 Además, el sensor de detección de bandas 10 de la presente invención se puede aplicar no solo a la detección de las bandas sobre la malla W que se utiliza en la fabricación de cigarrillos, sino también a la detección de bandas formadas en una variedad de mallas.

En los casos donde el tipo de malla W utilizada para la fabricación de cigarrillos o el lote se cambia entre sí, el grado de reflexión de la luz de detección desde la malla puede cambiar y el valor de la señal de detección puede aumentar o disminuir en conjunto. Incluso en tales casos, el sensor de detección de bandas de la presente invención se puede usar sin necesidad de cambiar los ajustes de los valores umbral y similares en relación con la malla o el lote.

20 **Lista de signos de referencia**

- 10: sensor de detección de bandas
- 20: LED (emisor de luz)
- 22: fotodiodo (receptor de luz)
- 23: filtro óptico
- 25 24: placa de detección
- 26: Sección de conversión A/D
- 28: filtro de paso bajo
- 34: sección de modulación
- 38: filtro de paso alto
- 30 46: sección de discriminación de banda (discriminador de banda)
- 48: contador de banda
- 50: codificador giratorio
- 52: sección de discriminación de falta
- 54: sección de detección de velocidad
- 35 S_B: señal de banda
- S_K: señal de falta de banda
- W: malla

REIVINDICACIONES

1. Un sensor de detección de bandas (10) para detectar bandas (B) dispuestas en un lado de una malla (W) y separadas entre sí en una dirección longitudinal de la malla (W), en el que la malla es una malla de envoltura de cigarrillos y las bandas se forman mediante la aplicación de un inhibidor de ignición en forma líquida a la malla,
- 5 comprendiendo el sensor de detección de bandas (10):
- un emisor de luz (20) dispuesto en una posición a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (14) de la malla (W) y configurado para irradiar luz de detección sobre el un lado de la malla (W) sobre el que están dispuestas las bandas;
- 10 un receptor de luz (22) dispuesto en una posición a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (14) a una distancia del emisor de luz (20) a lo largo de la trayectoria de desplazamiento (14), estando configurado el receptor de luz (22) para recibir la luz de detección reflejada por la malla (W) y las bandas (B), y para emitir una señal de detección (S_D) correspondiente a la intensidad de la luz de detección recibida; y
- un discriminador de bandas (46) configurado para discriminar las bandas (B) sobre la malla (W) en base a la señal de detección (S_D) del receptor de luz (22),
- 15 **caracterizado por que** el discriminador de bandas (46) incluye un criterio de discriminación de aumento (L_1) que indica una velocidad de aumento de la señal de detección (S_D) y está adaptado para generar una señal de banda (S_B) indicativa de presencia de la banda (B) cuando el cambio de la señal de detección (S_D) cumple el criterio de discriminación de aumento (L_1).
2. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que la luz de detección es luz invisible.
- 20 3. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que un ángulo (θ) entre un eje óptico del emisor de luz (20) y el un lado de la malla (W) es de 30 grados o menos.
4. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que el criterio de discriminación de aumento (L_1) está representado por dos posiciones en la malla (W) separadas entre sí en la dirección longitudinal de la malla (W) y una diferencia de nivel entre las señales de detección ($S_{D(n-N)}$, $S_{D(n)}$) obtenidas en las dos posiciones.
- 25 5. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que el discriminador de banda (46) discrimina las bandas (B) sobre la malla (W) en base a un valor promedio móvil ($S_{D(k)}$) calculado a partir de un número predeterminado de señales de detección (S_R) y el criterio de discriminación de aumento (L_1).
6. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que el discriminador de banda (46) incluye además un criterio de discriminación de caída (L_2) que indica una velocidad de caída de la señal de detección (S_D).
- 30 7. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que:
- las bandas (B) están dispuestas sobre la malla (W) con un paso fijo, comprendiendo además el sensor de detección de bandas (10) un discriminador de falta de banda (48, 50, 52) configurado para discriminar la falta de la banda (B), y
- 35 el discriminador de falta de banda (48, 50, 52) emite una señal de falta de banda (S_K) cuando se alcanza un valor umbral predeterminado mediante un valor de contador que se incrementa mientras se restablece cada vez que se emite la señal de banda (S_B) o se detiene la emisión de la señal de banda (S_B).
8. El sensor de detección de bandas (10) según la reivindicación 1, en el que la malla (W) es una malla de envoltura de cigarrillos para envolver material de tabaco triturado, y las bandas (B) se forman aplicando un inhibidor de combustión en forma líquida.
- 40 9. Un método de detección de bandas para detectar bandas (B) dispuestas en un lado de una malla (W) y separadas entre sí en una dirección longitudinal de la malla (W), en el que la malla es una malla de envoltura de cigarrillos y las bandas están formadas mediante aplicación de un inhibidor de ignición en forma líquida a la malla, comprendiendo el método:
- 45 un proceso de irradiación de luz de detección de radiación sobre un lado de la malla (W) sobre la que están dispuestas las bandas, mientras la malla (W) se desplaza a lo largo de una trayectoria de desplazamiento (14);
- un proceso de emisión de recepción de la luz de detección reflejada por la malla (W) y las bandas (B), y emitir una señal de detección (S_D) correspondiente a la intensidad de la luz de detección recibida; y
- un proceso de discriminación de bandas de discriminación de las bandas (B) sobre la malla (W) en base a señal de detección (S_D) emitida en el proceso de emisión,
- 50 **caracterizado por que** el proceso de discriminación de bandas incluye el uso de un criterio de discriminación de

aumento (L_1) que indica una velocidad de aumento de la señal de detección (S_D) y generar una señal de banda (S_B) indicativa de presencia de la banda (B) cuando el cambio de la señal de detección (S_D) cumple el criterio de discriminación de aumento (L_1).

FIG. 1

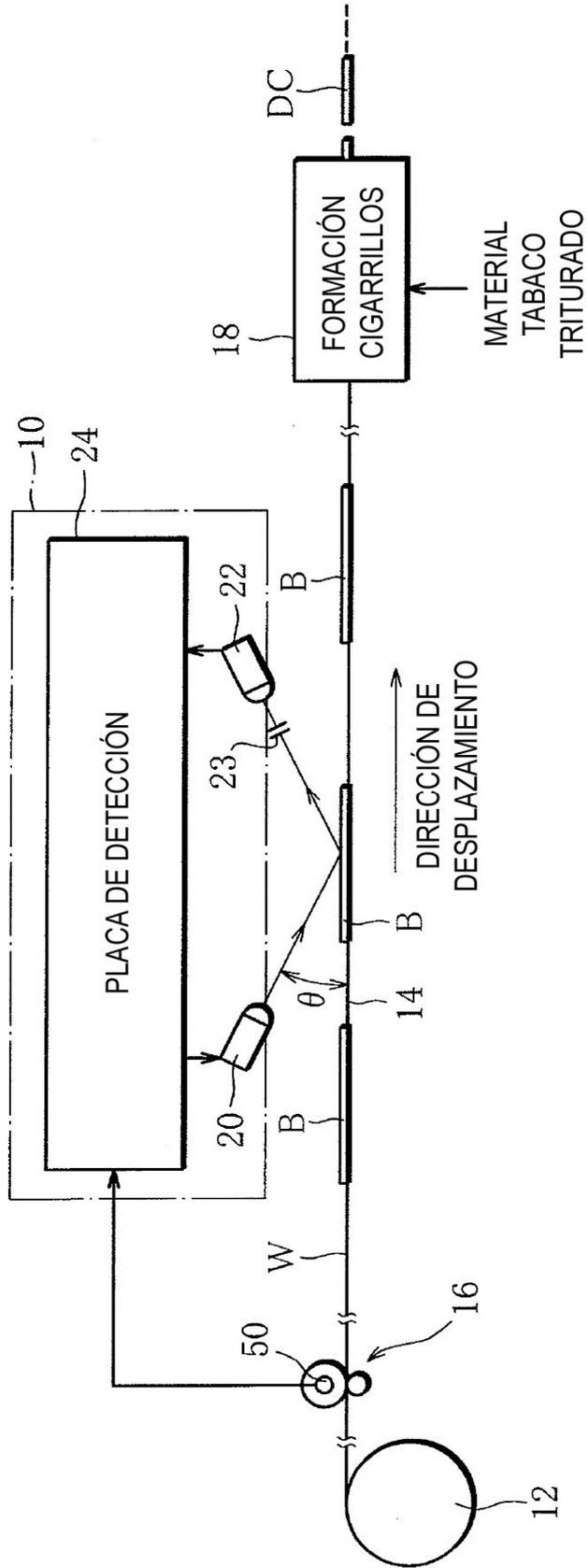


FIG. 2

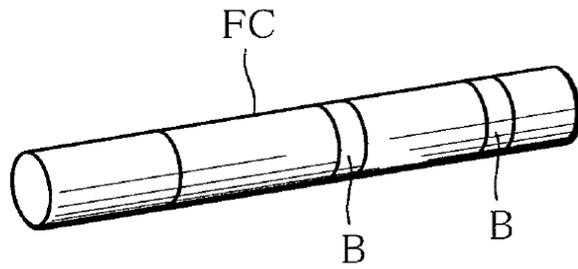


FIG. 3

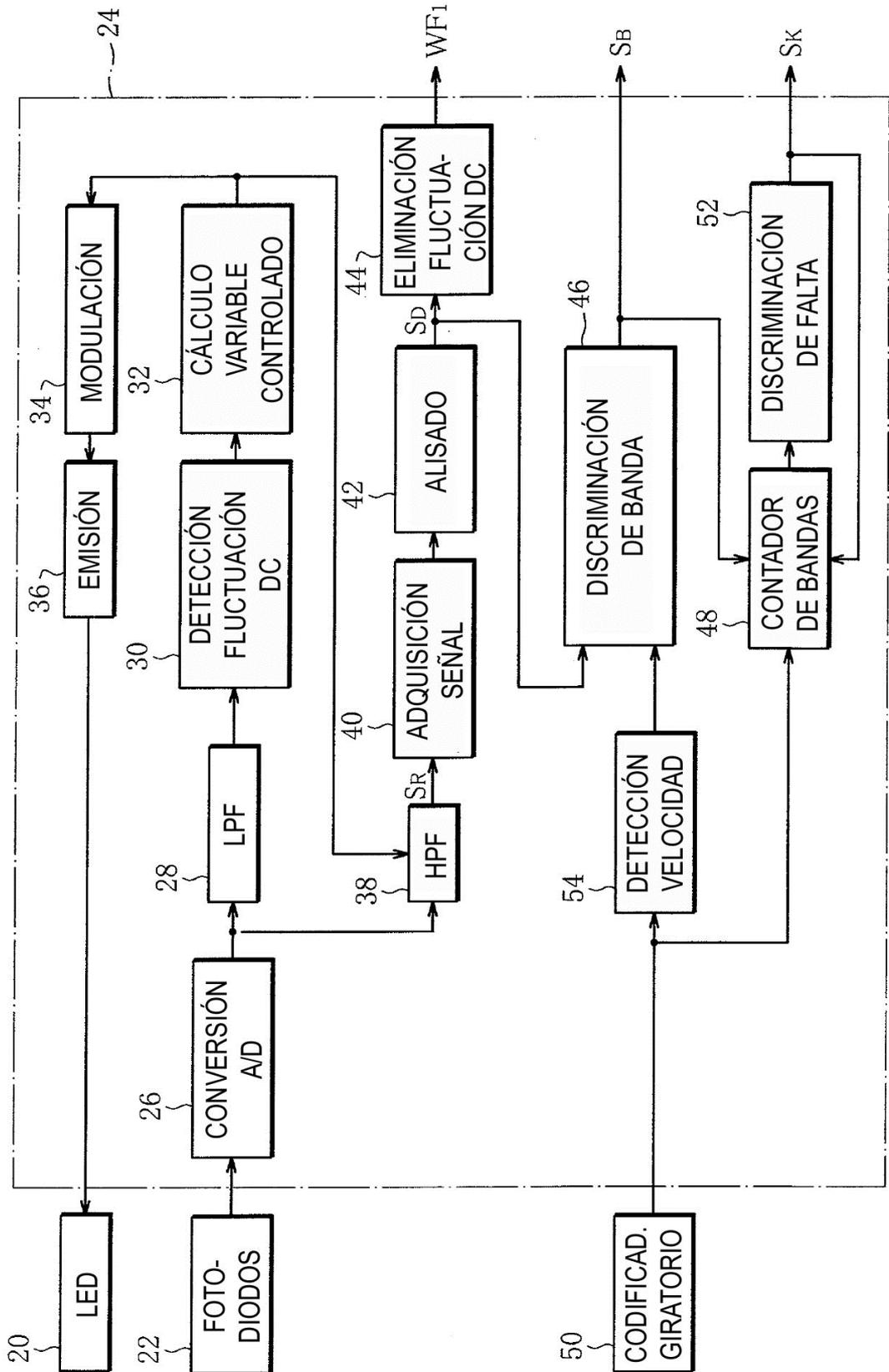


FIG. 4

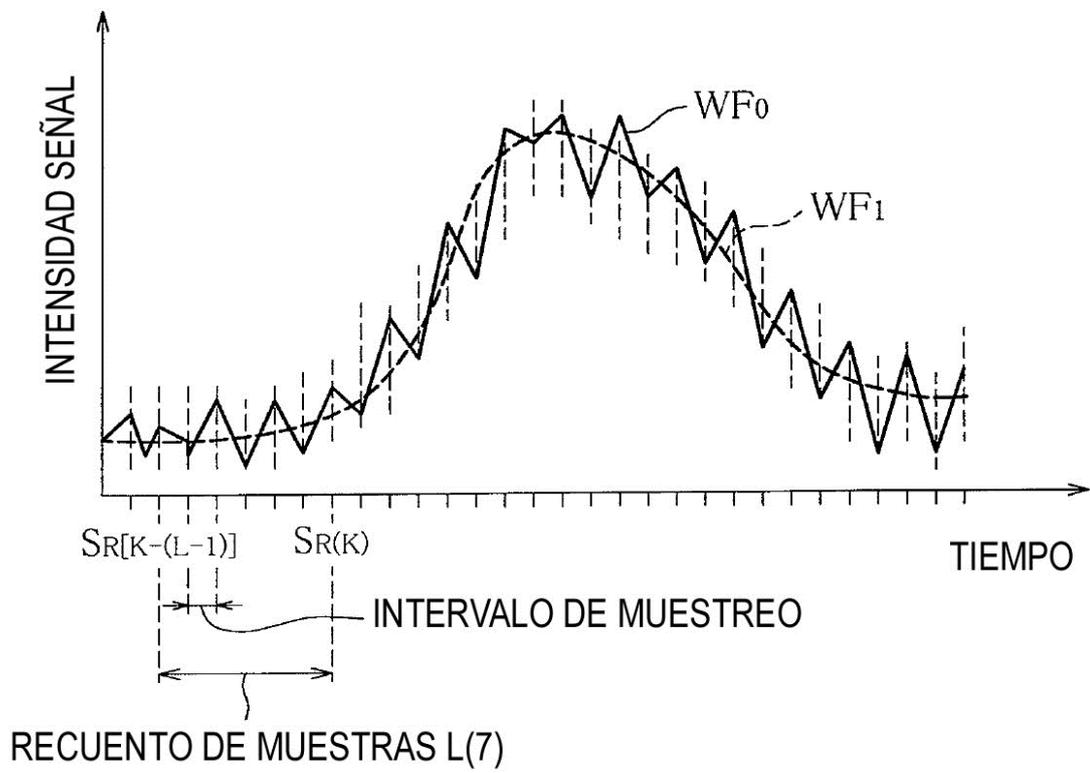


FIG. 5

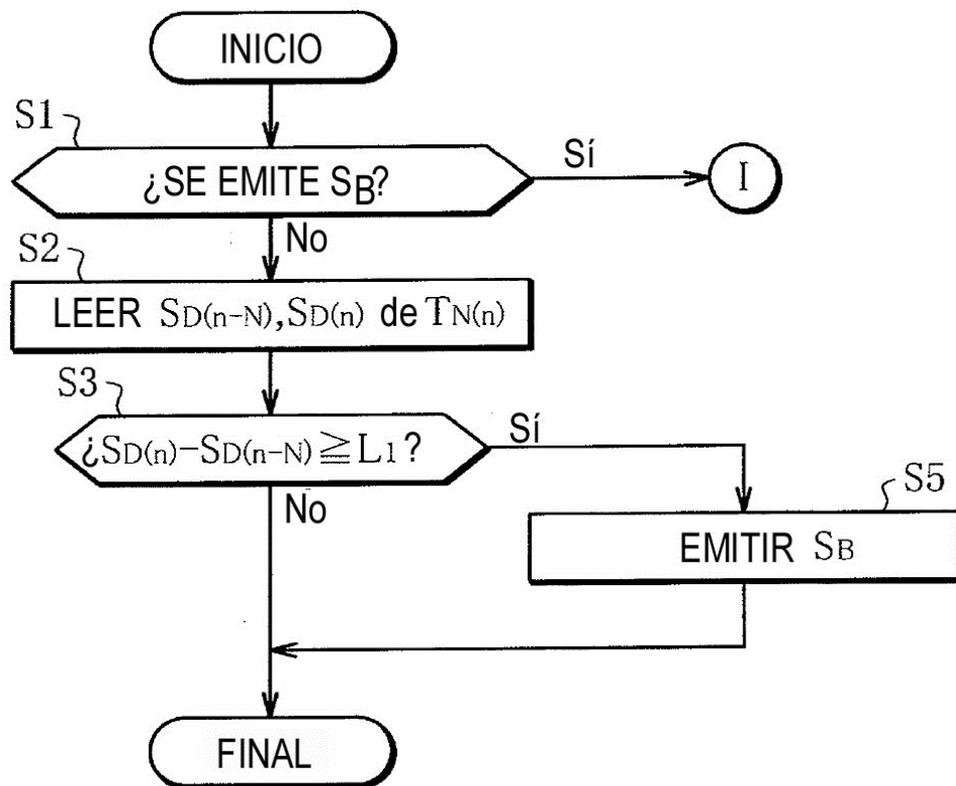


FIG. 6

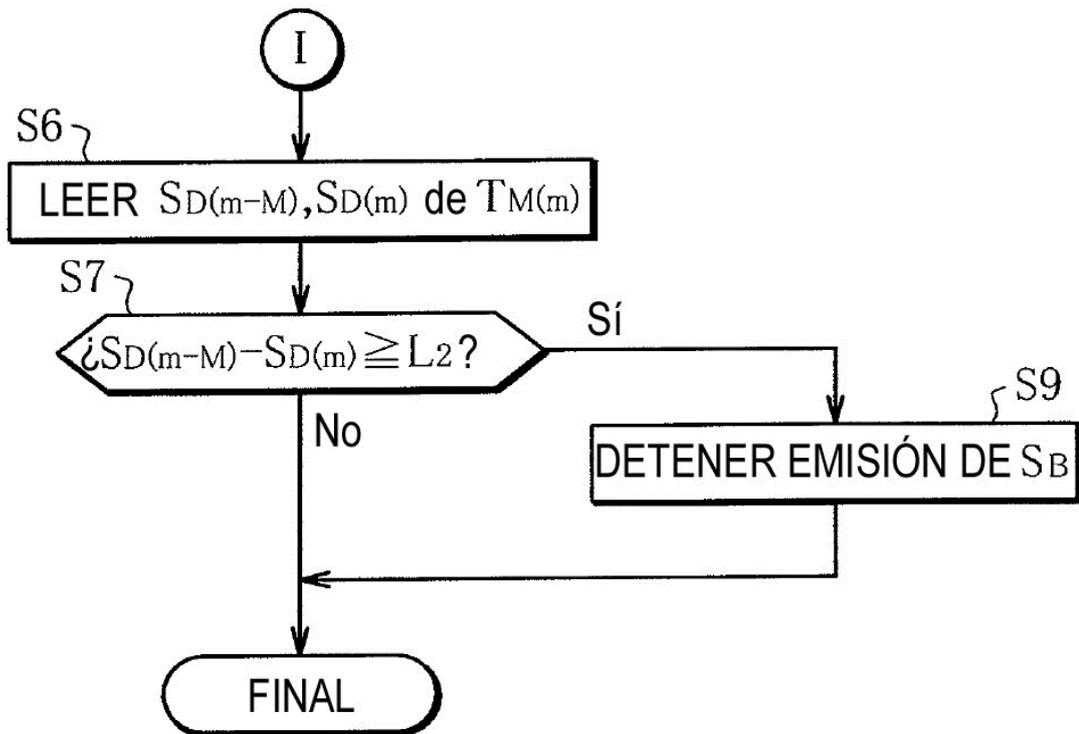


FIG. 7

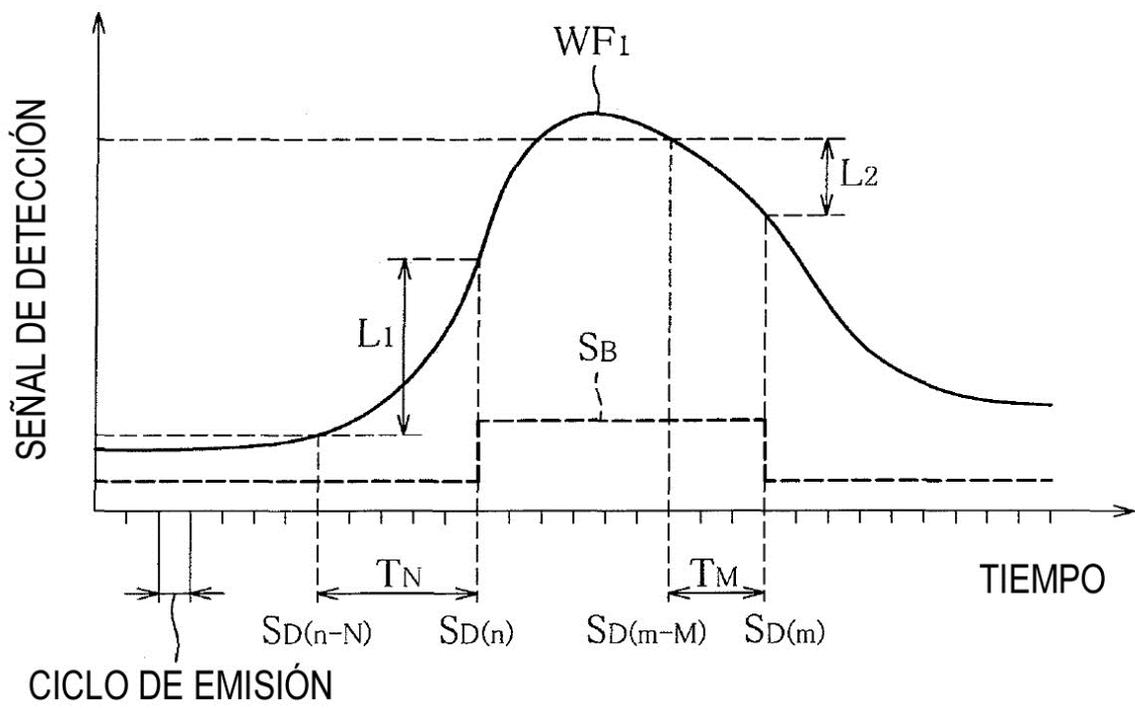


FIG. 8

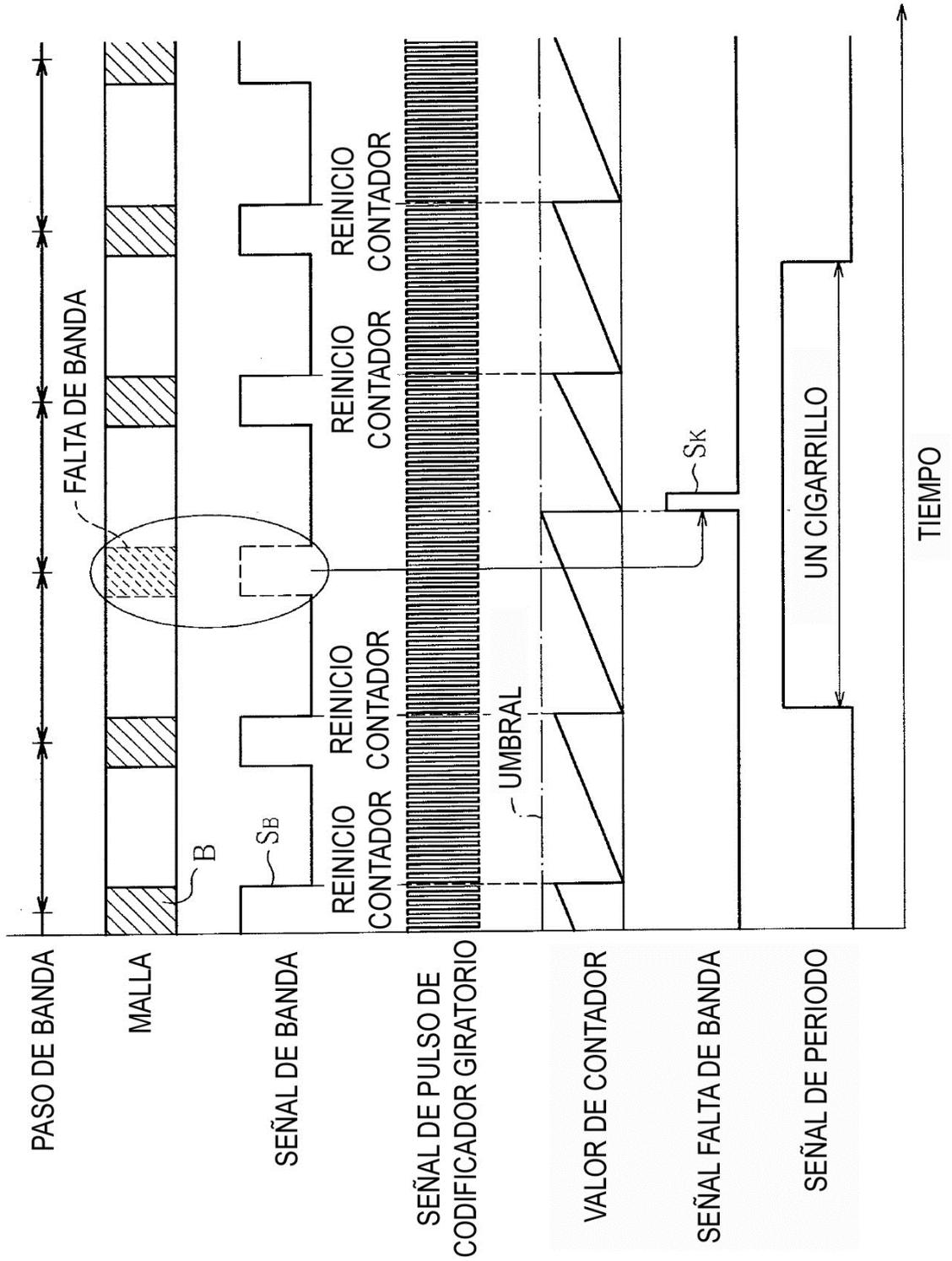


FIG. 9

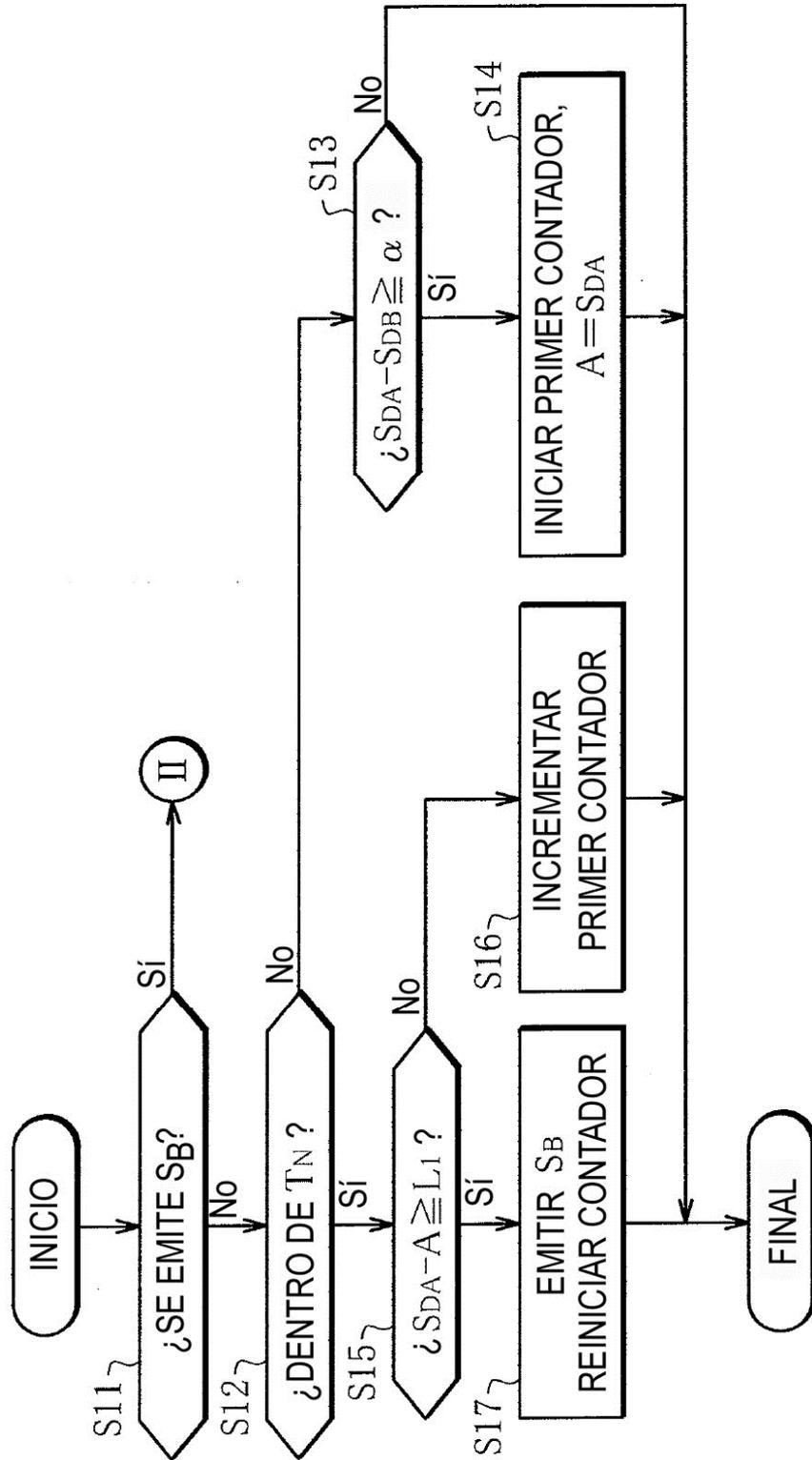


FIG. 10

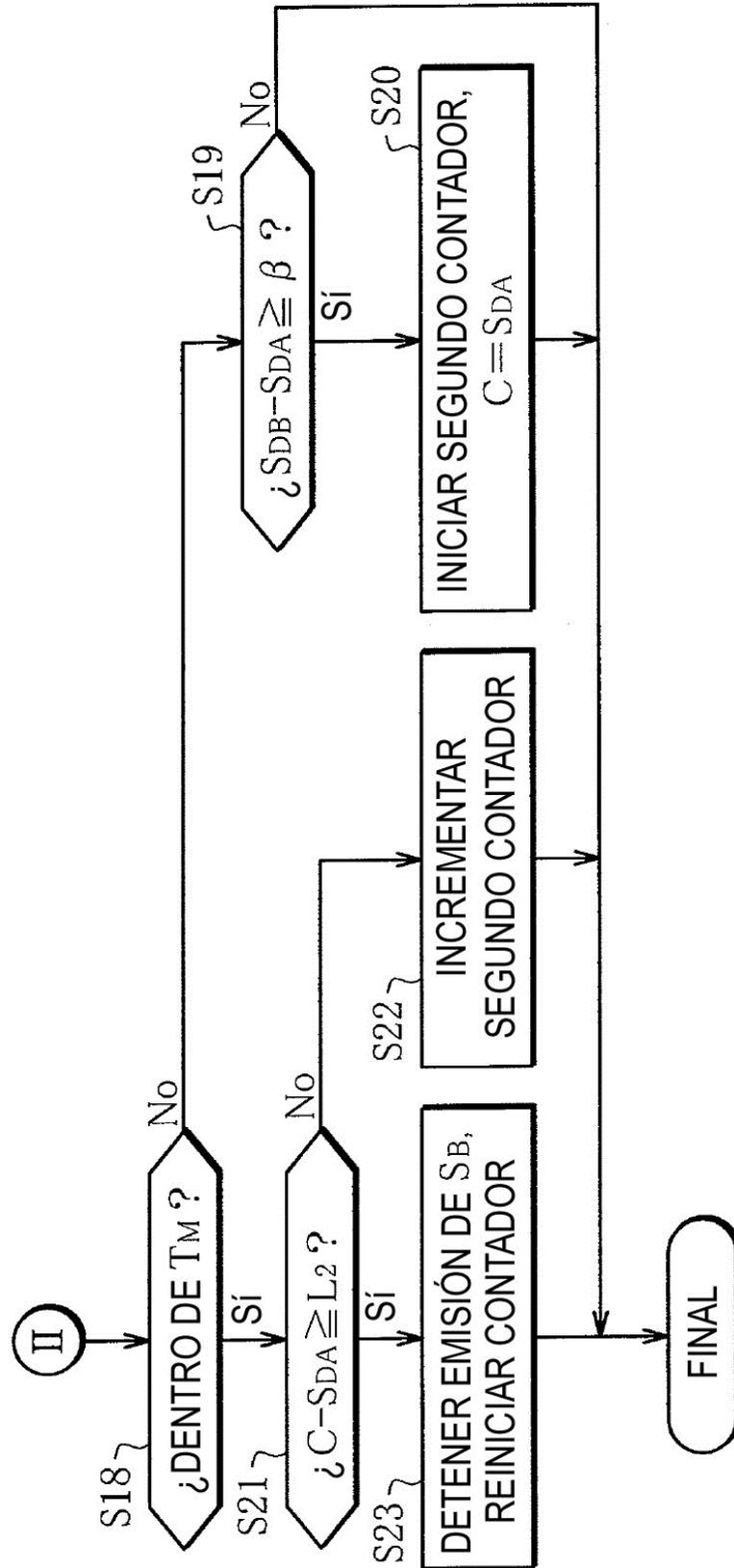


FIG. 11

