



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 930**

51 Int. Cl.:
G07D 7/20 (2006.01)
G07D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01301382 .6**
96 Fecha de presentación : **16.02.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1128338**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2001**

54 Título: **Contador de documentos.**

30 Prioridad: **17.02.2000 GB 0003720**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **De La Rue International Limited**
De La Rue House, Jays Close, Viables
Basingstoke, Hampshire RG22 4BS, GB

72 Inventor/es: **Rosello Sallen, Jaime;**
Christophersen, Bryan James;
Skinner, John Alan y
Calverley, Simon George

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 313 930 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

Contador de documentos.

5 La presente invención se refiere a métodos y aparatos para procesar documentos de valor tales como billetes de banco, cheques, giros postales y similares.

10 La necesidad de recuento rápido de hojas de papel, por ejemplo documentos de valor tales como billetes de banco, se estableció hace mucho tiempo y la introducción del contador de billetes de una sola cavidad proporcionó grandes mejoras en eficiencia. Estos productos no obstante eran algo limitados ya que sólo podían contar el número de papeles que se transportaban a través de la máquina sin reparar en su valor o autenticidad.

15 En el transcurso del tiempo desarrollos adicionales añadieron la detección de tamaño como un medio de detección de billetes defectuosos dentro de un conjunto de divisas y de hecho la aplicación adicional de las medidas de tamaño permitía una determinación del valor de la divisa a obtener. A condición de que por supuesto cada denominación fuera de un tamaño apreciablemente diferente. El procesamiento por valor de divisa cuyos billetes tenían todos el mismo tamaño, por ejemplo el dólar americano, se consiguió gracias a la etapa de utilizar un detector de patrón en lugar de un detector de tamaño.

20 Igualmente, el desarrollo de dispositivos de autenticación permitió identificar posibles billetes falsos durante el funcionamiento de procesamiento de billetes. A causa de la necesidad de que estos dispositivos sean genéricos para todas las divisas sólo las formas más sencillas de autenticación, tales como fluorescencia UV, se aplicaron en un principio. Más tarde se desarrollaron dispositivos específicos de divisa para divisas de amplia circulación tales como el dólar americano. Esta última autenticación era casi una forma invariable de detección magnética. Detectar elementos magnéticos es limitante, ya que el billete necesita entrar en contacto íntimo con el cabezal detector, lo que supone rigurosas exigencias en el transporte de los billetes de banco. Esto puede ser particularmente limitante cuando se procesan divisas dobladas o dañadas.

30 El problema con la adición de esta sofisticación incrementada era que invariablemente disminuiría la producción de billetes alcanzable. Esto se debía que cada vez que un billete problemático se identificaba, el producto tenía que detenerse para permitir al operario examinar y procesar el billete identificado. Esto se superó mediante la introducción de dispositivos de recuento que tenían más de una cavidad y, por lo tanto, podían funcionar de una manera continua (como un clasificador de billetes) con lo que el billete problemático podía clasificarse aparte a una segunda cavidad o a un área de rechazo. El operario podía ahora procesar los billetes problemáticos sin necesidad de parar la máquina, consiguiendo así la eficiencia del producto enormemente. Se han experimentado problemas similares en equipos para admitir depósitos de efectivo donde se ha convertido en una necesidad para un reconocimiento más preciso y rápido y autenticación de documentos depositados a la vez que se reduce el tiempo para procesar la aceptación o de otra manera documentos introducidos individualmente o en conjuntos.

40 Como se indicó anteriormente los tipos de autenticación aplicados a tales productos se han elegido para que sean un tipo genérico aplicable a la mayoría de las divisas o dirigidas específicamente al dólar americano. Técnicas de detección tales como UV se contemplan a menudo ahora como poco beneficiosas contra los tipos de falsificaciones que se están creando.

45 El documento US-A-3916194 describe un sistema de autenticación de billetes en el que un billete se expone a luz infrarroja y la respuesta del billete se controla.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, un método de procesar documentos de valor comprende:

- 50 a) detectar un patrón visible al menos en un lado del documento;
- b) detectar la respuesta de al menos una cara del documento a la radiación infrarroja;
- 55 c) comparar el patrón visible detectado con uno o más de un conjunto de patrones predeterminados correspondientes a un conjunto de tipos de documentos e identificar el tipo de documento si el patrón visible detectado es lo bastante similar a uno de los patrones predeterminados; y,
- d) comparar la respuesta a radiación infrarroja con un conjunto de respuestas esperadas IR para generar un nivel de confianza de validación para cada tipo de documento; y
- 60 e) usar el tipo de documento identificado para seleccionar los datos apropiados de las respuestas dadas por el detector IR y por lo tanto determinar si el documento es auténtico.

65 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, un aparato para procesar documentos de valor comprende un sistema de detección de patrón visible para detectar un patrón visible en al menos un lado de un documento; un sistema de detección de respuesta infrarroja que incluye al menos un detector infrarrojo y un emisor infrarrojo para detectar la respuesta de al menos un lado de un documento a radiación infrarroja; y un procesador adaptado para comparar el patrón visible detectado con uno o más de un conjunto de patrones predeterminados correspondientes

ES 2 313 930 T3

con un conjunto de tipos de documentos para así identificar el tipo de documento si el patrón visible detectado es lo bastante similar a el o uno de los patrones predeterminados, y para comparar la respuesta a radiación infrarroja con un conjunto de respuestas IR esperadas para generar un nivel de confianza de validación para cada tipo de documento; y usar los tipos de documento identificados para seleccionar los datos apropiados de las respuestas dadas por el detector IR y por lo tanto determinar si el documento es auténtico.

La invención permite introducir una nueva forma de detección de sin contacto en el ámbito de producto de recuento de billetes de banco que proporciona procesamientos de autenticación mejorados que anteriormente se encontraban solamente en el campo de la clasificación de billetes de banco de coste mucho más elevado: La naturaleza de tipo sin contacto del detector proporciona la ventaja de que las restricciones de guía de billetes se minimizan y el intervalo de billetes que se pueden procesar se maximiza.

Los equipos normalmente disponibles tales como PC con escáneres e impresoras de chorro de tinta son capaces ahora de crear imágenes visuales que son difíciles de distinguir si son falsas y se consigue fácilmente igualar las características UV de un billete. No obstante, se sabe que las tintas usadas para crear estas imágenes no dan como resultado ninguna forma de imagen que sea visible cuando se ilumina y visualiza el billete en el espectro IR. Billetes de banco verdaderos se pueden imprimir con tintas que son conocidas por producir una respuesta controlada en el espectro IR, aunque la respuesta producida bajo la luz IR no tiene necesariamente ninguna relación con aquella en el dominio visible. De hecho, algunos billetes de banco se producen con tintas tales como el tipo De La Rue Delacode, que se ajustan a los colores en el espectro visible pero que responden de manera distinta en el IR. Un billete puede así imprimirse con un bloque de color continuo en el visible y un nivel de intensidad variable en el IR.

El procesamiento de tales billetes se realiza mejor en ambos espectros el visible e IR, examinando independientemente la respuesta IR para cada lado del billete. La imagen visible se comprueba para asegurar que se ajusta con los aspectos visuales del billete y se comprueba el espectro IR para su autenticidad. La respuesta IR debería comprobarse particularmente en áreas conocidas por imprimirse con los tipos de tinta de ajuste de color.

En una aplicación, el método se usa en un contador de equilibrio de valor de dos cavidades que es capaz de proporcionar una variedad de funciones incluyendo el procesado continuo de billetes a la vez que determina simultáneamente el valor y autenticidad de cada billete. Un detector transmisivo de patrón visible determina el valor del billete. El producto se mejora considerablemente mediante la adición de un detector IR que puede funcionar en conjunción con el detector de patrón.

Un ejemplo de un método y aparato de acuerdo con la presente invención se describirá ahora en referencia al dibujo adjunto, en el que:

La Figura 1 es un diagrama de bloques de los componentes principales de una denominación de billete de banco y un sistema de detección de autenticidad; y,

La Figura 2 ilustra parte de un transporte de billete.

El sistema comprende un par de rodillos de apriete superiores 1,2 (Figura 2) hacia los que los billetes de banco se suministran desde una tolva de entrada (no mostrada). Los billetes se guían mediante un par de placas de guía opuestas 3,4 a lo largo de una trayectoria de billete 5.

Desde los rodillos de apriete superiores 1, 2 los billetes se guían pasados los ensamblajes de detector infrarrojo primero y segundo 6, 7 localizados en los lados opuestos de la trayectoria para detectar la radiación infrarroja reflejada. Los billetes pasan entonces entre un par de rodillos de apriete medios 8, 9 hacia un sistema de detección de respuesta visible 10 donde los billetes se irradian bajo una luz visible y la señal reflejada resultante se obtiene para así determinar el patrón visible de la superficie frontal del billete. Los billetes pasan entre los rodillos de apriete inferiores 11 (sólo uno visible en la Figura 2) a un desviador 12.

Cada ensamblaje de detector IR 6, 7 incluye un emisor infrarrojo y un detector infrarrojo para detectar la luz infrarroja reflejada desde la superficie frontal del billete.

Para evitar interferencias los detectores no deben mirar directamente el uno al otro. Los ensamblajes del detector 6, 7 se montan sobre la parte posterior de las placas de guía 3, 4 con los elementos detectores alojados en ranuras en las placas de manera que las partes frontales de los detectores están sub-empotradas 0,5 mm respecto a la parte frontal de las placas. Mantener los detectores sub-empotrados minimiza el riesgo de que un billete se enganche en un cabezal detector.

Las placas de guía 3, 4 están acabadas en un negro mate o un acabado similar en negro IR para proporcionar una superficie de referencia o fondo para los detectores opuestos del detector IR.

Un control PCB 20 para los detectores se monta en el lado de la maquina debajo de las cubiertas principales (no mostrado). Los ensamblajes del detector IR se conectan al control PCB 20 (Figura 1) que incluye procesamiento de señal, almacenamiento para las respuestas esperadas y un microprocesador para realizar las etapas de análisis de datos apropiados.

ES 2 313 930 T3

La Figura 1 muestra la relación entre un Controlador Principal 22 del contador, el controlador 20 del detector IR y un controlador 24 del detector DR (detector de patrón) conectado al sistema de detección de respuesta visible 10.

5 El controlador 24 del detector DR examina cada billete cuando llega y mediante comparación con un conjunto de moldes determina la denominación, cara y orientación del billete. Esta comparación puede realizarse usando cualquier técnica conocida de reconocimiento de patrón. Esto se informa mediante un enlace RS232 al Controlador Principal 22. El controlador 20 del detector IR también examina cada billete contra un conjunto de respuestas IR esperadas e informa al Controlador Principal 22 un nivel de confianza de validación para cada billete detectado para cada tipo de billete dentro del conjunto de billetes esperados. Esta comparación podría simplemente comprobar que la intensidad recibida de i.r reflejada está en un intervalo predeterminado o que i.r con una intensidad aceptable se refleja desde 10 ciertas partes del billete. Esta tabla de datos se informa entonces mediante el enlace RS232 al Controlador Principal. El Controlador Principal 22 combina entonces estos datos mediante usar la información del controlador 24 del detector de patrón para seleccionar los datos apropiados de las respuestas dadas por el detector IR. Por ejemplo el informe del detector DR podría haber indicado que el billete tenía una denominación de 5, estaba orientado hacia arriba y de expedición 2. El informe del detector IR para este billete podría ser que la respuesta IR era válida. En base a estos dos 15 resultados el billete sería aceptado, no obstante, si el billete no fuera reconocible o si la respuesta IR para ese billete particular se informó como de confianza baja, el billete se rechazaría.

20 La ventaja de esta forma de procesamiento es que el procesamiento de imagen computacionalmente intensivo se realiza en paralelo. Esto significa que la carga de procesamiento dentro de la máquina está equilibrada y no se atasca en uno o el otro de los detectores. La agregación de resultados en el Controlador Principal no obstante, todavía asegura que la verificación de la interrelación de la señal IR e imagen visible se comprueba totalmente. El procesamiento en serie también se prevé.

25 Cada ensamblaje de detector infrarrojo 6, 7 se compone de una serie lineal externa e interna de cada uno de los detectores 32, leyendo el detector de cada ensamblaje de detector una cara distinta del billete. El producto tiene dos series leyendo las dos caras diferentes del billete, dando un ensayo IR de las dos caras del billete.

30 Cada serie infrarroja se compone de una unidad de transmisión/detección de lente única de enfoque automático con una distancia focal de 4 mm. En este módulo hay un transmisor NIR y un receptor sensible a 840 nm, con aislante de resina para bloquear los rayos infrarrojos directos según se emiten. Hay también una distancia focal de 4 mm para cada uno de estos componentes, siendo la variación de señal del colector menor del 20% frente a una variación de 0-4 mm en la distancia de lectura. La emisión desde el transmisor es constante y el receptor está constantemente activo con un sistema multiplexor encargado de leer cada píxel. Este sistema multiplexor es integral a la serie interna, mientras 35 que el conjunto externo está situado en el control de la serie externa PCB.

Las series del detector se componen de unidades de fotodetección independientes que emiten y leen la señal reflejada continuamente. Estas unidades o píxeles en serie tienen una distancia focal de 2,5 mm que efectúa una lectura de línea cada 2 mm. Mediante un sistema multiplexor sabemos en cada momento el nivel reflejado en cada uno 40 de estos píxeles y con el banco de datos así obtenidos tenemos una reconstrucción en escala de grises de la imagen obtenida debido al hecho de que la posición de dichos píxeles nunca varía.

El detector de infrarrojos se compone de una serie de elementos independientes, pero su respuesta óptica podría variar al principio. Esto se puede compensar, es decir, la serie se calibra en escala de grises para recuperar la misma 45 respuesta que antes del reflejo. Este calibrado se retiene en la detección PCB y cada vez que se hace una lectura, los detectores se corrigen digitalmente mediante el hardware.

Continuamos obteniendo los valores reflejados con compensación digital por fotodiodo, avanzando cada 2 mm del billete como identificado por el codificador del motor.

50 En cuanto el billete alcanza la serie (bien sea cristal interno o externo) cada uno de los fotodiodos continúa detectando presencia, debido al incremento en la luz reflejada. Debe tenerse en cuenta que hay una base en negro o nivel de reflejo y que este nivel aumenta cuando pasa un billete. Este nivel siempre es menor que la absorción máxima obtenida con el cuerpo del billete.

55 Estos valores análogos obtenidos mediante la línea de lectura se convierten en un valor de grises, y con el grupo de lecturas obtenidas cuando el billete pasa a través, tenemos una respuesta en escala en grises bidimensional.

60 El nivel reflejado o IR del acabado en negro IR sobre la placa guía es menor que el reflejado del documento que pasa. Esto asegura que la autenticación de los datos recibidos es la del documento.

Se realiza entonces un estudio por áreas del billete en referencia a los diferentes contrastes obtenidos sobre ambas caras del billete, obteniendo así la información necesaria para determinar la autenticidad del billete.

65 El procesamiento de divisas se inicia mediante la colocación de billetes dentro de una bandeja (no mostrada). Dependiendo del modo de funcionamiento seleccionado por el operario, los billetes son detectados por un detector de auto-arranque y el proceso de suministro de billetes se inicia automáticamente, o bien el operario acciona un interruptor para iniciar el proceso de suministro. Los billetes se cuentan entonces mediante un detector de doble detección basado

ES 2 313 930 T3

en opacidad (no mostrado) que comprueba tanto la longitud del lado corto como la opacidad del billete. Desde aquí los billetes pasan entonces sobre cada uno de los detectores IR 6, 7 y los detectores DR 10 donde las imágenes del billete se obtienen para procesamiento. Un codificador de transporte (no mostrado) rastrea el movimiento del billete y los resultados del procesamiento del billete deben estar disponibles antes de que alcance el “punto de decisión” en el transporte. El punto de decisión es aquel punto en el proceso en el que se debe tomar una decisión sobre activar un mecanismo de desvío en la trayectoria de transporte del documento para dirigir el billete lejos de la trayectoria. En el ejemplo de un clasificador de dos cavidades, hacia la parte superior 10 o hacia el fondo de la bandeja clasificadora 12.

Si el producto se usa en un “modo de una sola cavidad” (equilibrio de valor, clasificación de defectuosos) entonces todos los billetes buenos se dirigen hacia una bandeja inferior y todos los billetes sospechosos y rechazados se dirigen a una bandeja superior mediante el desviador 12. En estas circunstancias el producto proporcionará funcionamiento continuo para el procesamiento de todo el conjunto de billetes. Los billetes que se acumulan en la bandeja superior puede procesarlos el operario a la vez que se recuentan los billetes restantes del conjunto.

Si el producto se usa para funcionamiento con dos cavidades (separación de expedición, caras, etc.) entonces cuando se identifica un billete problemático se dirige después automáticamente a la bandeja superior sin reparar en los otros aspectos del billete y se detiene el transporte. Una vez detenido el transporte, es necesario retirar todos los billetes en la bandeja superior para reprocesamiento y es necesario separar el billete problemático para las comprobaciones apropiadas o reparación.

Durante todas estas operaciones, se muestran mensajes de error e información de recuento/valor en la pantalla LCD.

REIVINDICACIONES

1. Un método de procesamiento de documentos de valor, comprendiendo el método:

5 a) detectar un patrón visible al menos en un lado de un documento;

b) detectar la respuesta de al menos una cara del documento a la radiación infrarroja;

10 c) comparar el patrón visible detectado con uno o más de un conjunto de patrones predeterminados correspondientes a un conjunto de tipos de documentos e identificar el tipo de documento si el patrón visible detectado es lo bastante similar a uno de los patrones predeterminados; y,

15 d) comparar la respuesta a radiación infrarroja con un conjunto de respuestas esperadas IR para generar un nivel de confianza de validación para cada tipo de documento; y

e) usar el tipo de documento identificado para seleccionar los datos apropiados de las respuestas dadas por el detector IR y por lo tanto determinar si el documento es auténtico.

20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las etapas a) y b) se realizan en el mismo lado del documento.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la etapa d) comprende determinar si la radiación infrarroja reflejada desde el documento satisface condiciones predeterminadas.

25 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa b) comprende determinar la respuesta de una o más zonas de al menos un lado del documento a la radiación infrarroja.

30 5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que si un documento no puede identificarse y/o autenticarse, el documento se dirige a uno de un número de emplazamientos o se mantiene inmóvil.

6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los documentos comprenden billetes de banco.

35 7. Aparato para procesar documentos de valor, comprendiendo el aparato un sistema de detección de patrón visible para detectar un patrón visible en al menos un lado de un documento; un sistema de detección de respuesta infrarroja que incluye al menos un detector infrarrojo y un emisor infrarrojo para detectar la respuesta de al menos un lado de un documento a la radiación infrarroja; y un procesador adaptado para comparar el patrón visible detectado con uno o más de un conjunto de patrones predeterminados que corresponden a un conjunto de tipos de documento para así identificar el tipo de documento si el patrón visible detectado es lo bastante similar a el o uno de los patrones predeterminados, y para comparar la respuesta a la radiación infrarroja con un conjunto de respuestas IR esperadas para generar un nivel de confianza de validación para cada tipo de documento; y usar el tipo de documento identificado para seleccionar los datos apropiados de las respuestas dadas por el detector IR y así determinar si el documento es auténtico.

45 8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el sistema de detección de respuesta infrarroja comprende dos conjuntos de emisores y detectores infrarrojos dispuestos sobre lados opuestos de la trayectoria de transporte para así controlar la radiación infrarroja reflejada por los lados opuestos de los documentos.

50 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que los dos conjuntos de emisores infrarrojos y detectores están compensados entre sí en la dirección de transporte.

10. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que el o cada emisor infrarrojo se dispone opuesto a una superficie de referencia en negro IR.

55 11. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que además comprende un sistema de transporte para transportar documentos pasados los sistemas de detección visible e infrarroja, incluyendo el sistema de transporte un desviador accionable mediante el procesador para desviar documentos a uno de un número de localizaciones de salida de acuerdo con la identidad y/o autenticidad determinadas.

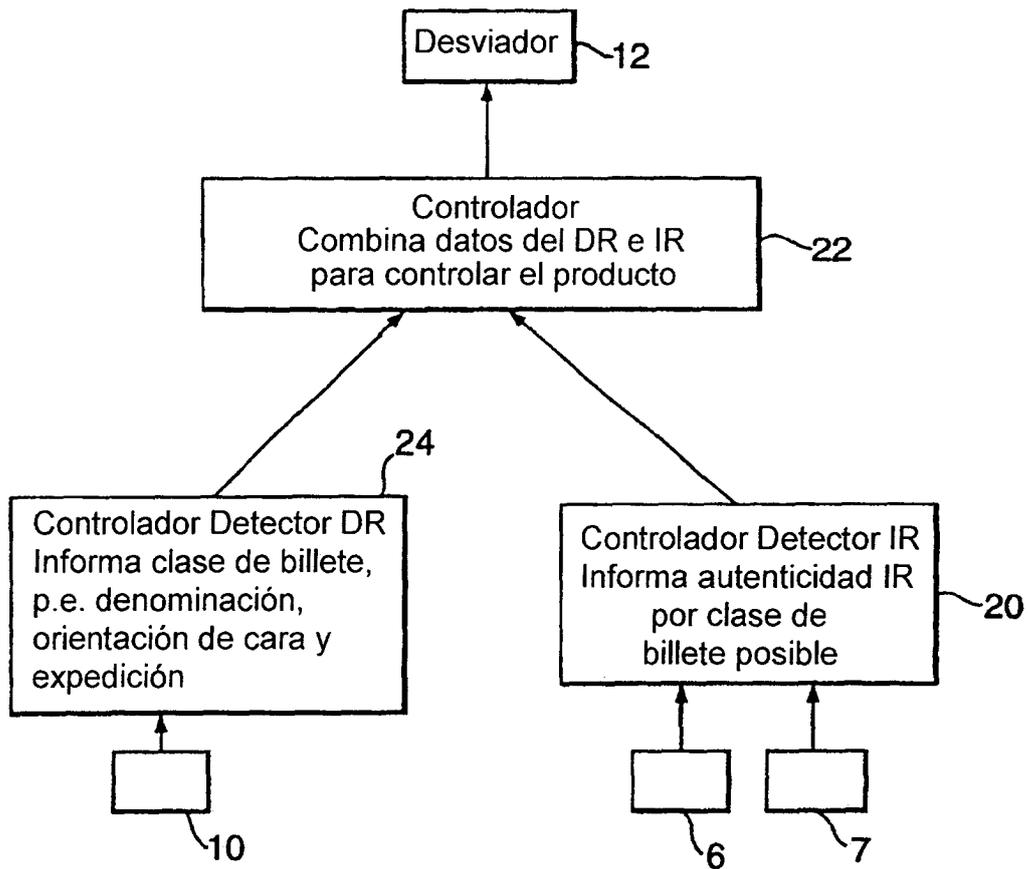


Fig.1.

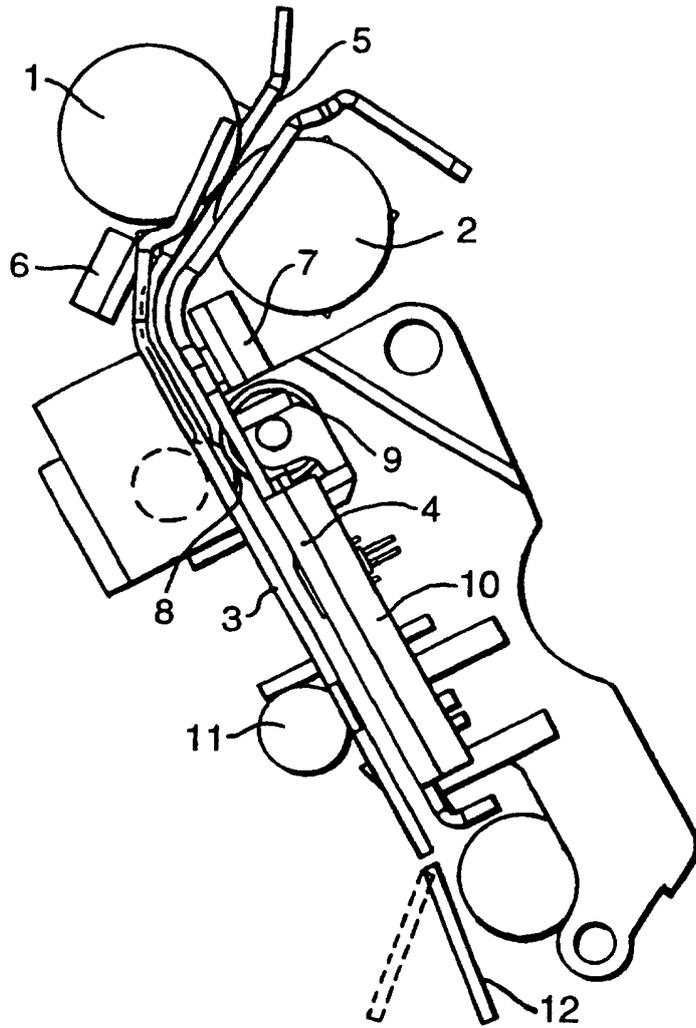


Fig.2.