



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 016**

51 Int. Cl.:
B31F 1/07 (2006.01)
B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04251937 .1**
96 Fecha de presentación : **31.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1466755**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2004**

54 Título: **Marcas de agua de refuerzo para esquinas en hoja.**

30 Prioridad: **03.04.2003 GB 0307753**
03.04.2003 GB 0307754

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2011

73 Titular/es: **DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED**
De la rue House, Jays Close, Viables
Basingstoke, Hampshire RG22 4BS, GB

72 Inventor/es: **Howland, Paul y**
Pearson, Nicholas George

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 358 016 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

Marcas de agua de refuerzo para esquinas en hojas

La presente invención se refiere a mejoras en hojas, y en concreto a la utilización de un elemento de seguridad que puede verificarse frotando entre sí dos zonas de la hoja y a los documentos hechos a partir de ella.

Las esquinas dobladas o curvas (dog-ears) en los billetes de banco representan un importante problema para muchos bancos, pues pueden causar problemas en las manipuladoras de billetes y pueden provocar un acortamiento artificial de la vida del billete. Muchas máquinas impedirán la circulación de tales billetes. Un importante banco central europeo ha indicado que el 80% de los rechazos en sus máquinas son debidos a tales esquinas dobladas. Los billetes con esquinas dobladas también pueden presentar problemas para los cajeros automáticos, dispensadores de dinero y otros equipos que manejan billetes. Se está volviendo un problema más importante a medida que se va extendiendo el uso de estas máquinas.

Se han hecho esfuerzos para resolver este problema poniendo a disposición equipos manipuladores con dispositivos para aplanar los billetes, permitiendo así que se puedan alimentar documentos con esquinas dobladas o curvas sin provocar atascos. En US-A-5,265,856 se describe un sistema de este tipo.

Otro problema que tienen en concreto los billetes de banco surge de la tendencia de los usuarios a enrollar y doblar los billetes para almacenarlos o guardarlos en carteras y monederos. Esto provoca daño en la mitad de los filos de los billetes, provocando que en los cajeros automáticos y otros equipos manipuladores de billetes ocurran problemas similares a los que suceden en el caso de esquinas dobladas.

Además de enfrentarse a los problemas antes mencionados, los billetes de banco y otros documentos bancarios y valores necesitan elementos de seguridad que puedan ser fácilmente reconocidos y verificados por el público sin tener que recurrir a dispositivos de verificación adicionales. Los dispositivos de seguridad del tipo descrito en este documento están pensados para su utilización en documentos de valor, incluyendo, pero no limitándose, a los billetes de banco, cheques fiscales, cheques de viaje, timbres fiscales, sellos postales, certificados de autenticidad, artículos de protección de marca, bonos, certificados, vales y similares.

Es de común aceptación que a la hora de producir documentos de seguridad se necesita un conjunto de elementos de seguridad. Esto se hace tanto para anular los esfuerzos de los falsificadores como para permitir la inspección de los documentos a una serie de niveles distintos. Es habitual clasificar la inspección de documentos de seguridad en una de estas tres categorías: pública, con asistencia de cajeros y oculta.

La inspección de documentos a un nivel público requiere que el elemento sea manifiesto y no necesite ayuda adicional para ser verificado. Ejemplos de elementos de seguridad públicos son los hilos en ventanas o embebidos, las marcas de agua de molde cilíndrico, láminas y bandas holográficas, grabados calcográficos, variaciones de color o tintas variables ópticamente, elementos termográficos, elementos ocultos estampados en relieve o impresos. Todos estos elementos les resultarán familiares a aquellos expertos en la materia y han sido ampliamente comentados en el estado de la técnica anterior de la patente. Es importante destacar que varios de los elementos antes mencionados no son aparentes hasta que se contemplan o manipulan de la manera adecuada, por ejemplo, las imágenes ocultas. Tales elementos, aunque no son manifiestos, pueden seguir autenticándose utilizando los sentidos humanos o simplemente manejándolos, y no requieren la utilización de un dispositivo secundario o un equipo.

Los elementos con asistencia de cajeros requieren la utilización de dispositivos o equipos adicionales para verificar dicho elemento. Lo normal es que este dispositivo adicional sea portátil y de bajo precio, pero no siempre es el caso.

Entre los ejemplos de elementos con asistencia de cajeros se encuentran las tintas luminiscentes, el microtexto, las tintas magnéticas (donde se determina la sola presencia), los códigos de barras, los dispositivos RFID y similares. De nuevo, aquellos expertos en la materia tendrán constancia de que tales elementos y ejemplos se encuentran ampliamente recogidos en el estado de la técnica anterior.

Los elementos ocultos son altamente seguros por lo general y solo se detectan utilizando equipación especializada. Entre los ejemplos de elementos ocultos se encuentran los hilos magnéticos codificados, los materiales fosforescentes y los etiquetados especializados que pueden estar basados en marcadores biológicos o propiedades químicas específicas.

GB-A-2309039 describe un método de fabricación de papel con marcas de agua, utilizando una malla de alambre estampada en relieve para crear áreas claras y oscuras. El papel se refuerza añadiendo

fibras de alcohol polivinílico soluble al acabado del papel.

WO-A-03/046282 describe la utilización de marcas de agua para aumentar la rigidez y con ello reforzar las esquinas y/o filos de las hojas, para prevenir las dobleces en las esquinas y los daños en los filos que resultan de enrollarlos y doblarlos.

5 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un elemento de seguridad simple y efectivo que pueda ser verificado sin necesidad de aparataje adicional.

10 La invención, por lo tanto, proporciona una hoja que tiene esquinas y lados unidos a dichas esquinas; en ella se proporcionan marcas de agua de refuerzo para esquinas en al menos dos esquinas de la hoja y dichas marcas de agua de refuerzo están formadas modificando el gramaje de las fibras de papel para formar marcas de agua positivas, que incrementan la rigidez de la hoja en dichas esquinas, y al menos una de estas marcas de agua de refuerzo tiene un borde, caracterizado porque al menos una sección de dicho borde tiene una sombra complementaria al respecto y se sitúa en estrecha correspondencia con al menos una sección del borde de otra marca de agua.

15 La invención también proporciona una hoja que tiene esquinas y lados unidos a dichas esquinas, en la que se proporcionan marcas de agua de refuerzo para filos en la mitad o cubriendo la mitad de al menos dos lados de la hoja; dichas marcas de agua de refuerzo están formadas modificando el gramaje de las fibras de papel para formar marcas de agua positivas que incrementan la rigidez de la hoja en dichos lados, y al menos una de estas marcas de agua de refuerzo tiene un borde, caracterizado porque al menos una sección de dicho borde tiene una sombra complementaria al respecto y se sitúa en estrecha correspondencia con al menos una sección del borde de otra marca de agua.

Además de la resistencia que las marcas de agua de refuerzo proporcionan a los dobleces en las esquinas y en los filos, el realce de la estrecha yuxtaposición visible de dos marcas de agua proporciona un elemento de seguridad visual adicional.

25 La invención también tiene la ventaja de que las marcas de agua de refuerzo para esquinas ayudan a nivelar las ondulaciones presentes habitualmente en una resma de papel que tiene elementos de seguridad u otros componentes de seguridad, que al apilarse crean mayor volumen.

La invención se describirá, tan solo a modo de ejemplo, con referencia a las ilustraciones adjuntas, en las que:

30 La fig. 1 es una representación de una hoja de papel pequeña, por ejemplo un billete de banco, que tiene marcas de agua de refuerzo en las esquinas;

La fig. 2 muestra las diferentes marcas de agua utilizadas en las pruebas;

Las figs. 3, 4 y 5 muestran los resultados de varias pruebas que muestran la mejora proporcionada por la invención;

Las figs. 6 a 8 muestran patrones alternativos para las marcas de agua de refuerzo para esquinas;

35 Las figs. 9, 10 y 10a muestran una de las marcas de agua de refuerzo para esquinas en cooperación con otra marca de agua;

La fig. 11 es una representación de una hoja de papel pequeña, como un billete de banco, que tiene marcas de agua de refuerzo para los filos;

40 Las figs. 12 a 17 son otros patrones alternativos para las marcas de agua de refuerzo para los filos; y

Las figs. 18 y 19 son representaciones de secciones de las cubiertas de los moldes cilíndricos usadas en la fabricación de una hoja de papel que tiene marcas de refuerzo para esquinas, conforme a la invención.

45 La fig. 1 es una ilustración de una hoja de papel 10 hecha a mano o utilizando una máquina para fabricación de papel conocida, como por ejemplo un molde cilíndrico o una máquina Fourdrinier. Se puede utilizar un abanico de tipos de fibra para la fabricación de este papel, incluidas las fibras sintéticas o naturales o una mezcla de las mismas. La preparación real de las fibras no está restringida por la invención y dependerá del tipo de efecto que se desee producir en el papel terminado. Dado que el papel de seguridad utilizado para documentos de seguridad tales como billetes de banco, pasaportes, tarjetas de identificación y demás necesita ser resistente, flexible y autosuficiente, debe elegirse una mezcla de fibras adecuada.

Debe hacerse notar que para esta especificación, "una hoja" puede referirse tanto a una hoja grande de papel que se corta en hojas más pequeñas con la cuales se hacen los documentos tipo billete

de banco, o referirse a tales hojas más pequeñas.

Por motivos de claridad, la referencia a los "lados" significa los filos alargados unidos en las esquinas de la hoja, más que las superficies lisas planas (o caras) de la hoja.

Conforme a la invención, durante la fabricación del papel se proporcionan marcas de agua 11 para al menos dos de las esquinas de la hoja 10, preferiblemente adyacentes. Una marca de agua se crea con técnicas bien conocidas, variando el gramaje de las fibras de papel de manera que en ciertas áreas las fibras tengan un gramaje mayor que la media del gramaje en la capa de papel base, y en otras áreas tenga un gramaje menor. Cuando se observan a la luz, las áreas de menos gramaje son más claras y las áreas de mayor gramaje son más oscuras que el papel base, y el contraste entre las áreas claras y oscuras puede verse claramente.

Las marcas de agua se han venido utilizando ampliamente como elemento de seguridad, pues las marcas de agua auténticas son difíciles de falsificar, en especial mediante técnicas fotocopiadoras. También pueden utilizarse como elementos estéticos, por ejemplo, en papelería, pues con técnicas de marca de agua es posible producir patrones complejos. Habitualmente, las marcas de agua tienden a estar localizadas en la zona principal de la hoja o documento en el que se fabrican, de manera que puedan verse claramente. Por el contrario, en la presente invención las marcas de agua están localizadas concretamente en las esquinas de la hoja. Esto ha dado como resultado un sorprendente incremento de la rigidez en las esquinas, que lleva a una importante e inesperada reducción de los dobleces en las esquinas (dog-ears).

Más concretamente, se ha constatado que las marcas de agua que aumentan localmente el gramaje del papel en la esquina del documento reducen de manera importante su propensión a formar dobleces (dog-ears), a base de aumentar la rigidez en este área. Una de las razones de este aumento es debido al aumento de la rigidez del papel. De acuerdo con la teoría clásica de la flexión, es bien sabido que la rigidez de un objeto es proporcional al cubo de su espesor, como se describe en "Pulp and Paper Technology and Treatments of Paper", 1978, página 74, por J d'A Clark, Freeman Publications Inc, San Francisco. Pequeños aumentos de la rigidez resultan así en un beneficio significativamente grande en términos de rigidez. Una medida de la rigidez típica sería la prueba L&W, como se especifica en la norma ISO 2493.

Otro patrón de marca de agua especialmente eficiente es el que da lugar a líneas de gramaje más elevado que se aproximan a los filos del papel en un ángulo de entre 55° a 35° perpendicularmente al filo, más preferiblemente a 45°.

En pruebas llevadas a cabo utilizando papel hecho a mano que usa un molde de hoja manual especialmente preparado, estampado en relieve con siete patrones distintos, se constató que las marcas de agua de refuerzo en las esquinas podrían aumentar la rigidez del papel en las esquinas hasta en más del 50%. Los patrones probados se muestran en la fig. 2. Están convenientemente marcados como patrones A, B, C, D, E, F, G y un blanco de control marcado como H. La rigidez L&W se midió a 45° en la vertical del documento terminado y los resultados para cada uno de los patrones se muestran en la figura 3.

La figura 4 muestra los resultados de las pruebas desarrolladas para este estudio. Las pruebas indican un ángulo en el cual un pliegue se relaja tras haber sido doblado por una fuerza conocida. En este caso, ya sea que otros factores son constantes, la marca de agua hace aumentar el ángulo de recuperación del doblez debido a la rigidez que proporciona el patrón de la marca de agua. Los resultados de los patrones específicos de la figura 2 se muestran en la figura 4.

Se llevó a cabo otro experimento para determinar la probabilidad de que se formasen dobleces en las esquinas (dog-ears), con los resultados que se muestran en la figura 5. De nuevo, estos resultados muestran que la intensidad del doblez, mostrado como "dogear index", para el patrón a rayas F es mínima. Se ha constatado que el patrón F ha sido el más efectivo. Se trataba del lugar donde la marca de agua se componía de un patrón de rayas anchas, con rayas situadas fundamentalmente a 45° en la dirección de la máquina (los filos de la hoja 10). El ancho preferido de las rayas utilizadas en las pruebas estuvo en el rango de entre 1 a 2 mm, con mayor preferencia un ancho de 1,5 mm. El segundo patrón más efectivo fue el A, que tenía líneas onduladas de 2 mm de ancho.

Las pruebas han mostrado que la orientación de los elementos que componen el diseño de la marca de agua es importante a la hora de proporcionar una solidez óptima en la dirección en la cual es más probable que se formen dobleces en las esquinas, es decir, 45° en dirección a la máquina.

Quedó constatado que la rigidez del papel aumentaba allí donde la marca de agua estaba hecha a partir de un patrón positivo que tenía el efecto de agregar volumen a las áreas seleccionadas, en comparación con el grosor de la capa de papel base, a diferencia de un patrón negativo, donde la mayor parte era más delgada que la de la capa del papel base.

No solo se constató que la rigidez del papel aumentaba en el papel fabricado conforme a la invención, sino que en las pruebas para medir el ángulo de recuperación del doblez, se constató que la mejora en la recuperación del doblez fue incluso un 50% superior al papel sin marcas de agua de refuerzo para esquinas.

5 En las figuras 6 a 8 se ilustran otros patrones cuya eficacia se ha probado en los ensayos.

Conforme a la presente invención, las marcas de agua 11 de refuerzo para esquinas se combinan con otra marca de agua para realzar la seguridad y el efecto estético de la hoja. Como muestran las figuras 9 y 10, al menos una de las marcas de agua 1 de refuerzo para esquinas tiene un borde recortado 15 (que no es necesariamente un borde contiguo), al menos una sección del cual es complementaria respecto a una zona de un borde de otra marca de agua visible 16, por ejemplo una marca de agua vertical.

La sección recortada del borde 15 antes mencionada permite que la yuxtaposición estrecha de dos marcas de agua 11, 16 logre una combinación estética y que ahorra espacio. Esto da lugar a una mejora de la seguridad, utilizando la estrecha correspondencia y cooperación de los elementos de marca de agua 11, 16, que lo hacen difícil de falsificar. El hueco entre las dos marcas de agua 11, 16 preferiblemente no es menor de 3 mm y con más preferencia está en el rango de 3 a 5 mm.

Hay que notar que el borde 15 puede tener un borde interno, y que la otra marca de agua visible 16 puede estar completamente rodeada por las marcas de agua de refuerzo para esquinas, como se muestra en la figura 10a.

20 En otra realización de la presente invención, las marcas de agua 12 se crean en la mitad de cada filo de la hoja 10, o cubriendo esta, por ejemplo, en las posiciones norte, sur, este y oeste del documento cuando este se mira de frente. Se ha constatado una reducción significativa de los problemas antes detectados relacionados con el daño en la mitad del filo de cada billete de banco, proporcionando estas marcas de refuerzo en las mitades de cada filo, como se muestra en la fig. 11, gracias al aumento de la rigidez y la mejora en la recuperación de los dobleces en estas zonas. De nuevo, las marcas de agua 12 son positivas, y como formas preferidas se encuentran las ondulaciones y/o elementos de diseño perpendicular a la dirección más probable de doblado o enrollado, es decir, paralela a los filos de la hoja 10.

30 Estas marcas de agua de refuerzo para los filos también se realizan proporcionando a uno de los bordes al menos una sección que complementa al menos una sección de un borde de los indicios de una marca de agua ancha 16, con la cual se halla en estrecha correspondencia.

Se prefieren los documentos que tienen refuerzos tanto en las esquinas como en el centro, por ejemplo, una combinación de los patrones mostrados en las figs. 1 y 11, y cada uno puede ser provisto con una marca de agua visible 15 adyacente.

35 Las marcas de agua de refuerzo individuales 11, 12 pueden estar separadas, como se muestra en las figs. 1 y 11, o pueden unirse de manera que la marca de agua aparezca como un marco continuo alrededor de toda la hoja 10. De manera alternativa, se pueden unir solo algunas de las marcas 11,12, para proporcionar un patrón estético.

40 Hay que señalar que los papeles hechos a máquina se fabrican en cintas de papel continuo, que después se corta para formar las hojas individuales más pequeñas. Obviamente, el patrón de las marcas de refuerzo 11, 12 que se fabrica con las cintas de papel continuo tiene que ser diseñado cuidadosamente, para asegurar que cuando se corte la hoja 10 las marcas de agua 11, 12 queden situadas en las esquinas y/o filos de la hoja 10.

45 Además también se ha puesto de manifiesto que el grosor efectivo del papel en las esquinas y/o filos del documento también puede aumentarse proporcionando estampados en relieve, preferiblemente en forma de ondulaciones, en los filos que tienen las marcas de agua de refuerzo 11,12, con patrones similares a aquellos de las marcas de agua de refuerzo 11,12. El estampado en relieve puede obtenerse preferiblemente mediante el proceso de grabado calcográfico, utilizado habitualmente para imprimir documentos de seguridad. Estos estampados en relieve se pueden usar además de o en vez de una combinación de la combinación complementaria de marcas de agua descritas arriba, para proporcionar un elemento de seguridad mejorado.

Al utilizar esta combinación de técnicas para las pruebas con billetes bancarios, se obtuvo un aumento de la rigidez en las esquinas de hasta el 250%, medido con el probador de rigidez L&W. El estampado en relieve también proporciona una comprobación de seguridad táctil muy útil.

55 Es bien sabido que los documentos de seguridad en general y los billetes de banco en particular pueden estamparse en relieve utilizando el proceso de grabado calcográfico. El estampado en relieve sin aplicación de tinta se utiliza algunas veces con la intención de producir elementos de seguridad táctiles,

como puede verse en los billetes de 10 florines holandeses emitidos en 1997. Estos billetes tienen una serie de patrones chevrón por los lados cortos de los billetes. Las pruebas llevadas a cabo en estos billetes han mostrado que la rigidez en los dobleces de las esquinas no mejoraba gracias a estos estampados en relieve. La razón es que estos no están posicionados correctamente para lograr tal efecto, por estar demasiado lejos del filo del papel y ser las líneas demasiado estrechas.

Los estampados en relieve pueden producirse con un proceso de grabado calcográfico, con o sin tinta (en ciego). Los estampados en relieve preferiblemente rellenan un área delimitada por al menos una longitud de 10 mm en cada uno de los lados adyacentes de cada esquina. Con más preferencia, se rellena el área total de cada esquina. Los estampados en relieve consisten preferiblemente en una serie de rayas, cada una de las cuales tiene una anchura de entre 0,5 y 3 mm de ancho, que están separadas por huecos que tienen una anchura situada en un rango de entre 0,5 a 3 mm. Las rayas pueden ser rectas, onduladas o curvadas, y preferiblemente son paralelas.

Las rayas de los estampados en relieve están situadas en un ángulo de entre 70° y 111°, con respecto a la línea de un doblez de esquina colocada a 45° respecto a uno de los filos, y con más preferencia, en un ángulo de 90°.

Otra opción es que los estampados en relieve se proporcionen mediante estampación sin tinta.

El documento puede barnizarse en una o ambas superficies para mejorar la durabilidad de los estampados en relieve. Además, se puede recubrir el sustrato en una o ambas superficies para mejorar la durabilidad del sustrato. Se pueden reforzar las zonas con estampados en relieve utilizando una capa de barniz en la parte delantera o trasera del estampado en relieve, o en ambas partes, delantera y trasera del estampado en relieve.

Es sabido que el encogimiento transversal del papel durante el proceso de fabricación es mayor en los filos de la cinta de papel continuo que en el centro. Para permitir este perfil de encogimiento a la vez que se mantienen las dimensiones del documento, la cinta que se forma puede estamparse en relieve con las marcas de agua de refuerzo solapadas (figura 16) o adyacentes (figura 17), o en cualquier posición entre medias que se desee.

REIVINDICACIONES

1. Hoja (10) con esquinas y lados unidos en dichas esquinas, en la cual se proporcionan marcas de agua de refuerzo (12) para esquinas en al menos dos esquinas de la hoja (10); dichas marcas de agua de refuerzo (12) están formadas modificando el gramaje de las fibras de papel para formar marcas de agua positivas, que incrementan la rigidez de la hoja (10) en dichas esquinas, y al menos una de estas marcas de agua de refuerzo (12) tiene un borde (15), caracterizado porque al menos una sección de dicho borde (15) tiene una sombra complementaria al respecto y se sitúa en estrecha correspondencia con al menos una sección del borde de otra marca de agua (16).
2. Hoja (10) que tiene esquinas y lados unidos a dichas esquinas, en la que se proporcionan marcas de agua de refuerzo (12) para filos en la mitad o cubriendo la mitad de al menos dos lados de la hoja (10); dichas marcas de agua de refuerzo (12) están formadas modificando el gramaje de las fibras de papel para formar marcas de agua positivas que incrementan la rigidez de la hoja (10) en dichos lados, y al menos una de estas marcas de agua de refuerzo (12) tiene un borde (15), caracterizado porque al menos una sección de dicho borde (15) tiene una sombra complementaria al respecto y se sitúa en estrecha correspondencia con al menos una sección del borde de otra marca de agua (16).
3. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en la cual, las marcas de agua de refuerzo (11, 12) comprenden una serie de rayas.
4. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 3, en la cual las rayas son rectas.
5. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 3, en la cual las rayas son onduladas.
6. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 3 a 5, en la cual, las rayas de las marcas de agua de refuerzo para esquinas se extienden fundamentalmente en un ángulo de 45° respecto a los lados de la hoja (10).
7. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 3 a 5, en la cual, las rayas de las marcas de agua de refuerzo (12) para filos son fundamentalmente paralelas a los lados de la hoja (10).
8. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 3 a 7, en la cual, la anchura de las rayas está en el rango de 1 a 2,5 mm.
9. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 8, en la cual, la anchura de las rayas está en el rango de 1,5 mm a 2 mm.
10. Hoja (10) como se reivindica en las reivindicaciones 1 y 2, que tiene marcas de refuerzo (11, 12) para esquinas y filos.
11. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones precedentes, en la cual las marcas de agua de refuerzo (11, 12) están unidas por patrones de marca de agua.
12. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en la cual se proporcionan estampados en relieve que se superponen a las marcas de agua de refuerzo (11, 12) con un patrón similar al de las marcas de agua de refuerzo (11, 12).
13. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en la cual se proporcionan estampados en relieve que se superponen a las marcas de agua de refuerzo (11,12) con un patrón distinto al de las marcas de agua de refuerzo.
14. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 13, en la cual los estampados en relieve se proporcionan mediante un proceso de grabado calcográfico.
15. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 14, en la cual los estampados en relieve calcográficos no utilizan tinta.
16. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 13 a 15, en la cual los estampados en relieve se proporcionan mediante estampación.
17. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 13 a 16, en la cual los estampados en relieve rellenan un área delimitada por al menos una longitud de 10 mm en cada uno de los lados adyacentes de cada esquina.
18. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 13 a 17, en la cual toda el área de cada esquina de la hoja se rellena con estampados en relieve.
19. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 13 a 18, en la cual los estampados en relieve comprenden una serie de rayas, cada una de las cuales tiene una anchura situada en el rango de 0,5 a 3 mm de ancho y las rayas están separadas por huecos que tienen una anchura situada en un

rango de 0,5 a 3 mm.

20. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 19, en la cual, las rayas de los estampados en relieve son fundamentalmente paralelas unas con respecto a otras.
- 5 21. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 19 o la 20, en la cual, las rayas de los estampados en relieve son fundamentalmente rectas.
22. Hoja (10) como se reivindica en una de las reivindicaciones 19 a 21, en la cual, las rayas de los estampados en relieve se sitúan en un ángulo en el rango de 70° a 110° respecto a la línea del dobléz en la esquina colocado a 45° en uno de los filos.
- 10 23. Hoja (10) como se reivindica en la reivindicación 22, en la cual, las rayas de los estampados en relieve se sitúan en un ángulo de 90° fundamentalmente respecto a la línea del dobléz en la esquina colocado a 45° en uno de los filos.
24. Documento de seguridad hecho a partir de una hoja conforme a una de las reivindicaciones precedentes 1-23.
- 15 25. Billeto de banco hecho a partir de una hoja conforme a una de las reivindicaciones precedentes 1-23.

FIG. 1.

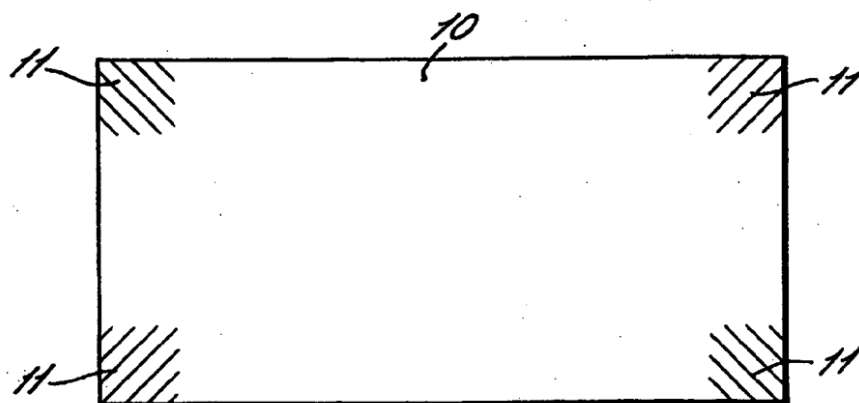


FIG. 2.

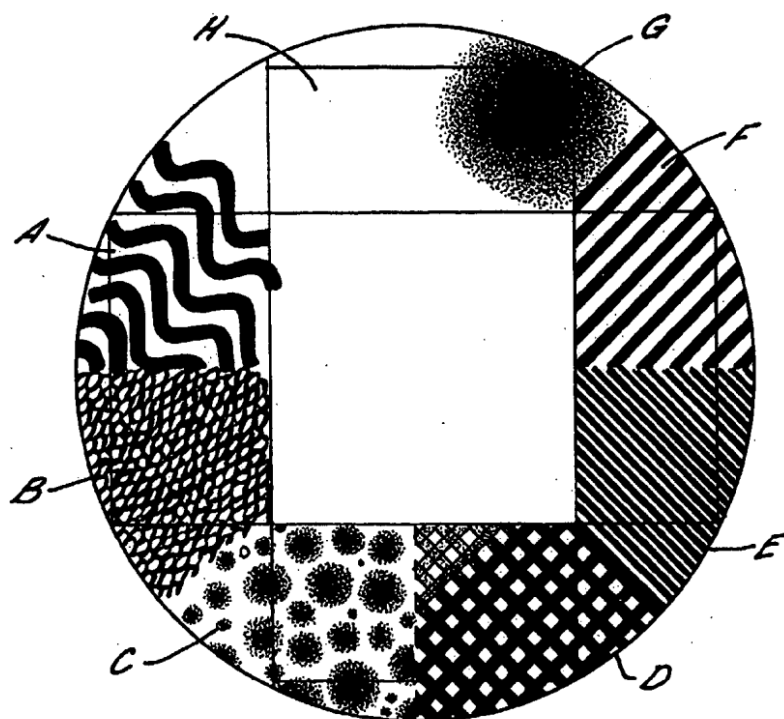


FIG. 3. RIGIDEZ L & W

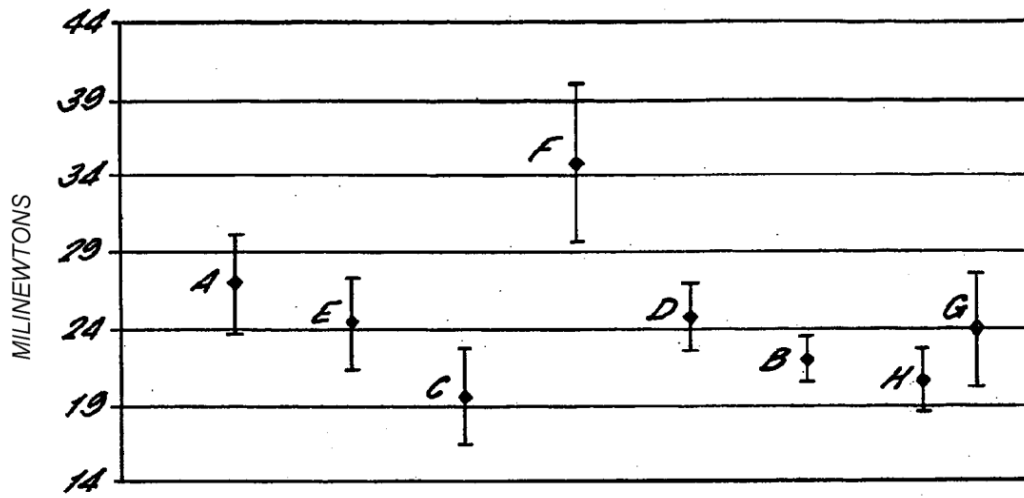


FIG. 4.

ÁNGULO DE RECUPERACIÓN DEL DOBLEZ -
MÉTODO DE FUERZA CONSTANTE

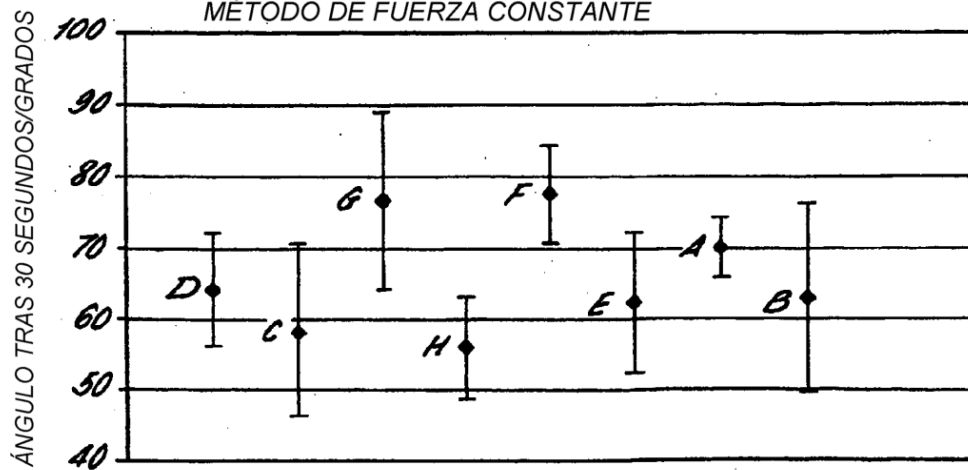


FIG. 5.

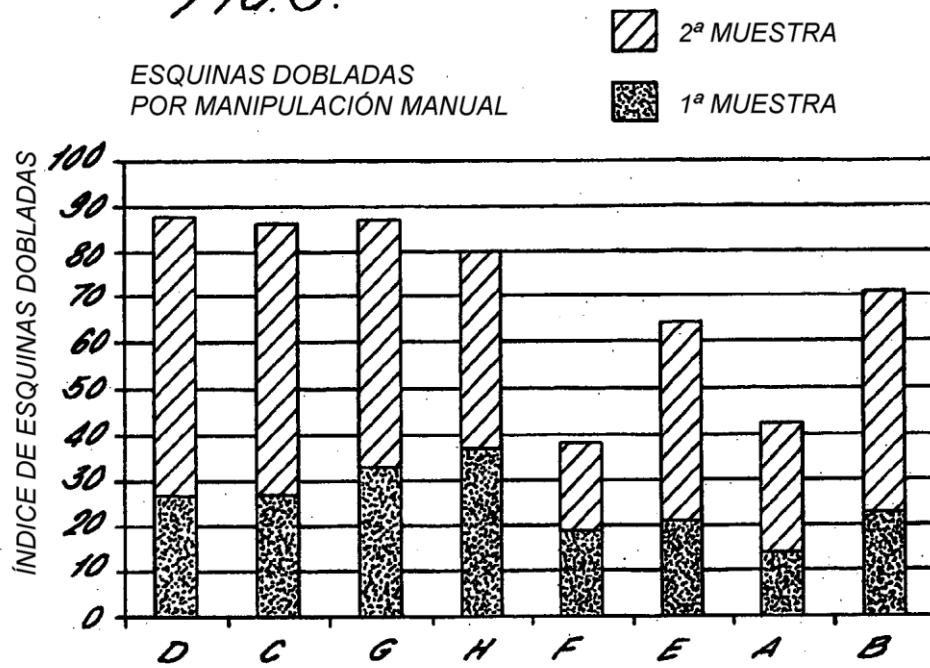


FIG. 11.

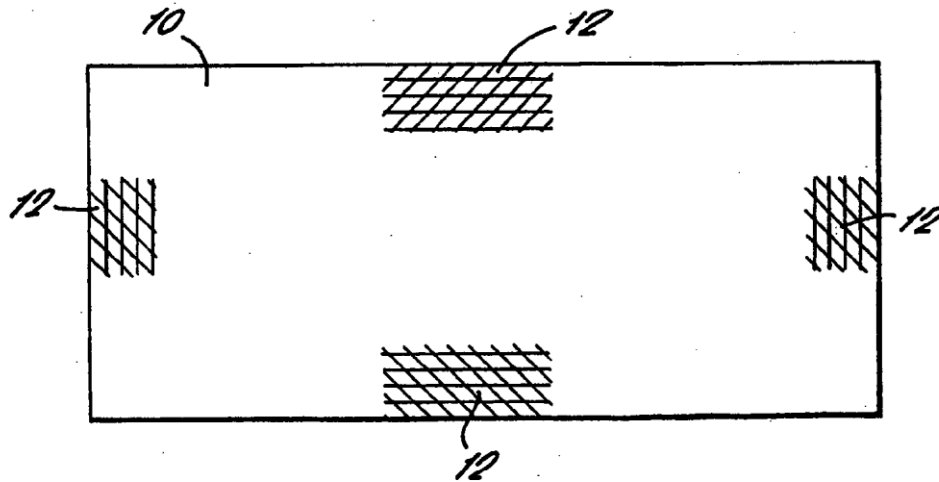


FIG. 6.

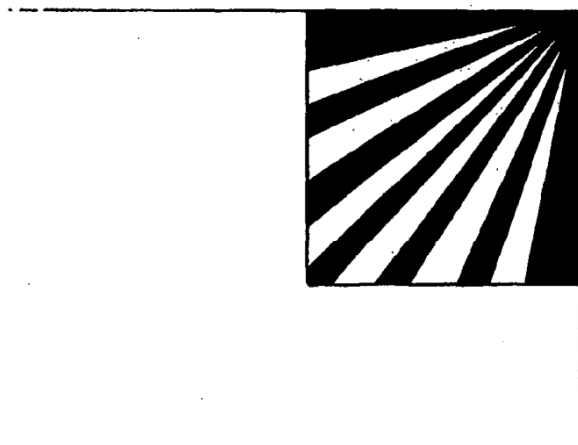


FIG. 7.

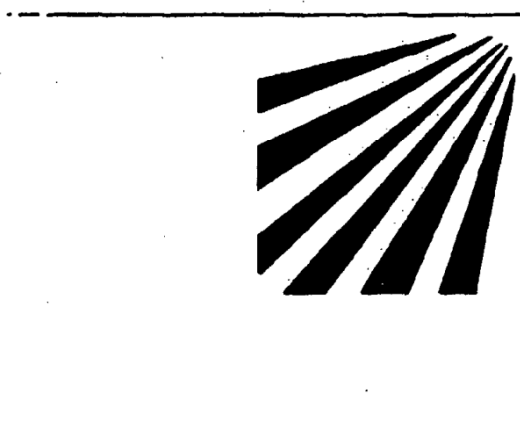


FIG. 8.

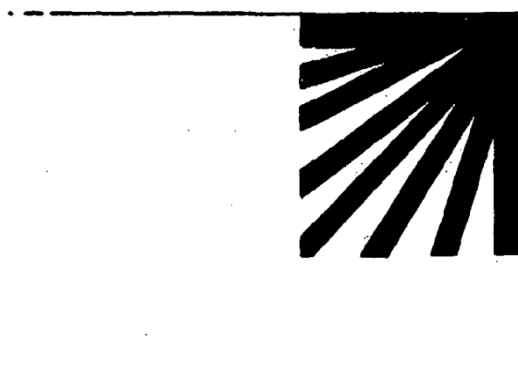


FIG. 9.

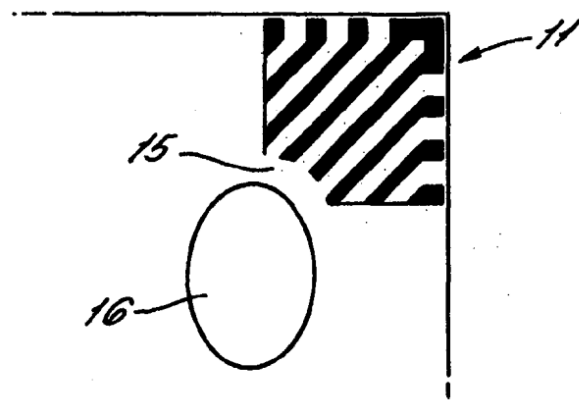


FIG. 10.

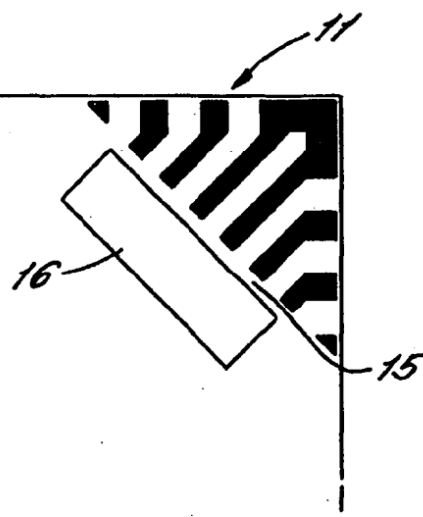


FIG. 10a.

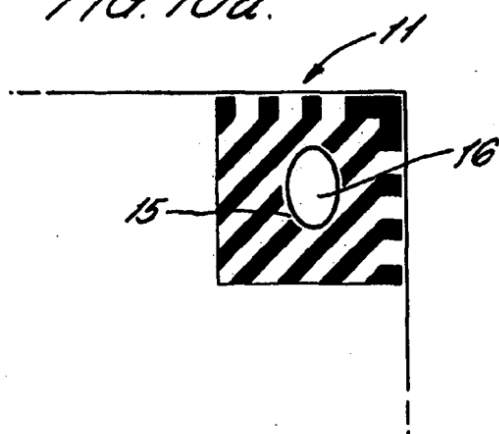


FIG. 12.

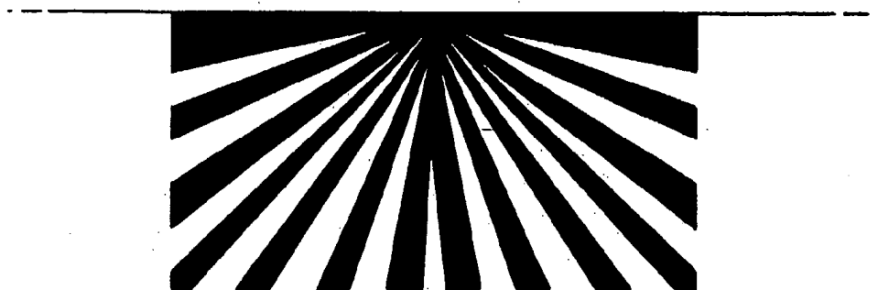


FIG. 13.

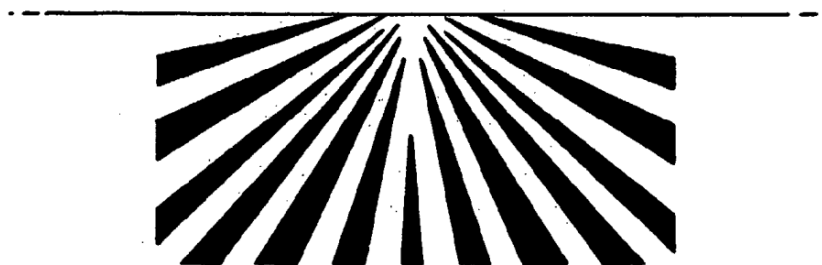


FIG. 14.



FIG. 15.

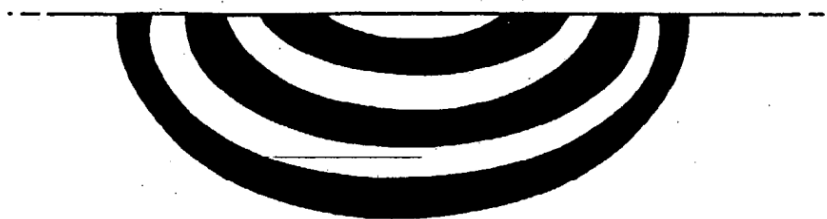


FIG. 16.



FIG. 17.

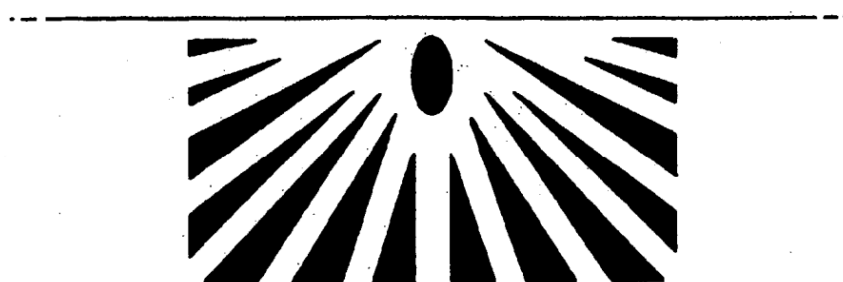


FIG. 18.

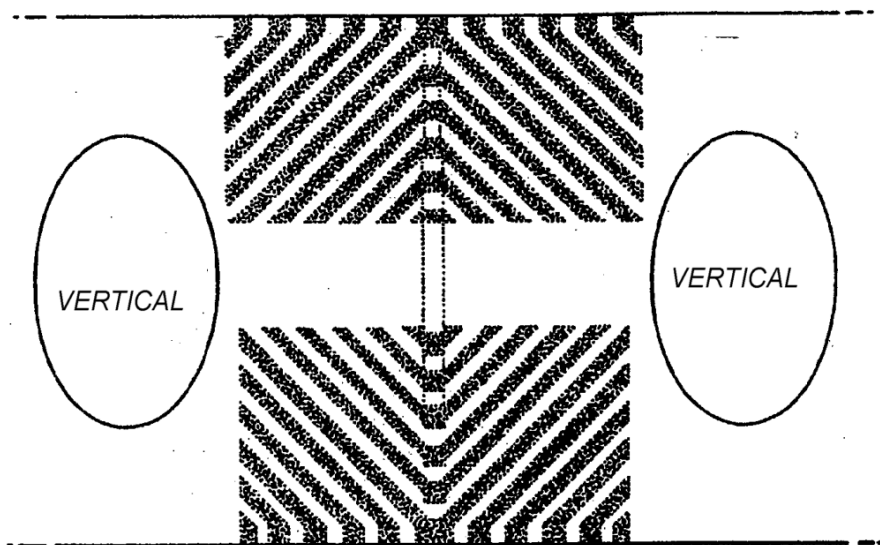


FIG. 19.

