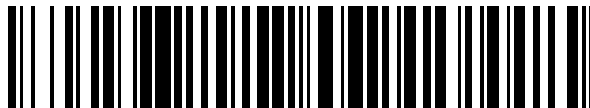


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 803**

51 Int. Cl.:

D21F 1/44 (2006.01)

D21H 21/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2009 E 09741019 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2350384**

54 Título: **Método para la producción de un elemento de marca de agua, la marca de agua y sus aplicaciones**

30 Prioridad:

26.09.2008 NL 2002021

21.01.2009 NL 2002436

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

17.03.2014

73 Titular/es:

ARJOWIGGINS SECURITY B.V. (100.0%)

Hoenderloseweg 84

7339 GJ Ugchelen, NL

72 Inventor/es:

KRUL, JOHANNES;

VAN DE KAMP, HENDRIK y

VAN DOKKUM, JAN MARIUS

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

ES 2 448 803 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

Método para la producción de un elemento de marca de agua, la marca de agua y sus aplicaciones

5 La presente invención se refiere principalmente a un método para producir un elemento de marca de agua, utilizándose dicho elemento de marca de agua para formar una imagen detallada de una marca de agua sombreada en un sustrato. La presente invención se refiere además a un elemento de marca de agua, a una rejilla de drenaje provista de uno o más elementos de marca de agua, y también un método para producir un sustrato con una imagen de una marca de agua sombreada empleando el elemento de marca de agua.

10 Las marcas de agua se utilizan desde hace siglos para marcar y reconocer documentos con un contenido o valor concreto. Las marcas de agua se forman durante la producción del papel, entre otros métodos, al influir de modo dirigido en el drenaje de una suspensión fibrosa de la que se obtiene el papel. Para ello, inicialmente se proporcionaba una rejilla de drenaje con pequeños elementos impermeables al agua y, como resultado, durante la formación de las hojas, la deposición de las fibras sobre la rejilla de drenaje en la posición de dichos elementos difiere de la deposición de las fibras en lugares de la rejilla sin elementos de este tipo. El efecto es una leve marca que es claramente perceptible cuando se mira a través de ella. Posteriores desarrollos tecnológicos han llevado a lo que se conoce como la marca de agua sombreada, una marca de agua con la mayor cantidad de matices en términos de tonalidades de gris.

20 Las marcas de agua sombreadas de este tipo suelen formarse durante el proceso de formación de la hoja, con la ayuda de un tamiz redondo como rejilla de drenaje. Se introducen partes elevadas y rebajadas a la rejilla de drenaje, que suele estar formada por una pluralidad de capas de material de malla, al menos en la parte más externa de la rejilla. A continuación, la superficie de la rejilla entra en contacto con una suspensión fibrosa homogénea, y las hojas se forman en dicha superficie como consecuencia del drenaje. Las desigualdades finales en la distribución de las fibras en la hoja son el resultado de irregularidades añadidas deliberadamente en la rejilla o sobre la misma. Se deposita más material fibroso en las partes rebajadas de la rejilla que en las partes elevadas de la misma; el grado de elevación y rebajado final mente da como resultado un valor específico de escala de grises al mirar a través. Se depositan aún menos fibras en las zonas donde se encuentran las zonas más grandes (el término "grande" se utiliza en este caso en relación con la longitud de las fibras) completamente impermeables al agua, que en las zonas elevadas de la rejilla. Cuando el papel ya se ha secado, las zonas que contienen el material más fibroso serán más oscuras al mirar a través que las zonas intermedias, y las zonas que contienen la menor cantidad de fibras serán más claras. Las zonas más delgadas del papel se producen en el lugar de las zonas completamente impermeables al agua. Debido a que una marca de agua sombreada de este tipo comprende tanto zonas elevadas como rebajadas, y todas las transiciones entre las mismas, se pueden producir diversas tonalidades de gris, que resultan en la obtención de marcas de agua sombreadas. Dichas marcas de agua, que utilizan únicamente las zonas más claras con respecto al plano (= el valor medio de la escala de grises), por definición tendrán una tonalidad de la escala de grises con un valor menor que una marca de agua sombreada completa.

40 La realización de una rejilla de drenaje, como por ejemplo un tamiz redondo con elementos de marca de agua, requiere mucha experiencia y conocimientos expertos y, además, es un trabajo muy laborioso y por tanto costoso. En un tamiz redondo para la producción de billetes, a menudo existen varios cientos de regiones con marcas de agua sobre las capas de la rejilla, o dentro de las mismas. Básicamente, todas estas regiones deben producir un resultado final idéntico en los billetes fabricados, así que se han establecido requisitos muy estrictos en la determinación de las dimensiones y la reproducibilidad.

50 Un tamiz redondo realizado de modo tradicional con regiones de marca de agua sombreada suele comprender al menos dos capas de malla de alambre metálico, en adelante también denominadas rejilla de alambre, sirviendo la(s) capa(s) inferior(es) como soporte de la capa más eterna. La entidad en conjunto es vulnerable al daño mecánico. Las alteraciones no deseadas, como los daños, en la superficie de la rejilla, provocan un correspondiente efecto no deseado en la formación de las rejillas. Las alteraciones no deseadas en las regiones de marca de agua de la rejilla suelen ser inmediatamente problemáticas. Se produce daño mecánico durante la producción del papel, especialmente en las zonas elevadas de la superficie de la rejilla. A largo plazo, ello provoca que cada rejilla de drenaje con una región de agua ya no se pueda utilizar; deberá fabricarse una nueva y costosa rejilla o capa externa de dicha rejilla (cubierta de la rejilla).

60 Resulta evidente que la (limitada) vida útil de una rejilla de drenaje es uno de los factores que influyen en los costes totales de producción de un papel con marca de agua. Por tanto, se han realizado esfuerzos para minimizar la carga mecánica de la superficie de la rejilla, transfiriendo la hoja en cuanto se ha formado, desde la rejilla de drenaje a una rejilla o tela de extracción mediante una tecnología de transferencia de presión reducida; en este caso, en general ya no existe ningún contacto mecánico entre el rodillo de la prensa de succión y la superficie de la pantalla y, como resultado, se evita la superficie de la rejilla.

65 Recientemente, el documento DE 102005042344 ha propuesto el suministro local de una cubierta de rejilla con un material perforado en forma de placa que, junto con el revestimiento de la rejilla, adquiere una forma de relieve común. Las perforaciones en el material en forma de placa están provistas de microdimensiones. La ventaja de este

revestimiento modificado de rejilla reside en la creación de marcas de agua sombreadas provistas de zonas claras, conocidas también como electrotipos.

El documento DE 10064006 explica cómo dichas partes de una región de marca de agua de una rejilla de drenaje que garantizan unas zonas muy claras en una imagen de marca de agua, las llamadas electrotipos, se pueden colocar como elemento adicional en una región de marca de agua con la ayuda de un material de memoria de forma.

El documento DE 10 2006 058 513 y el documento WO 2008 071325 describen una región de marca de agua que comprende un elemento de material plástico moldeado por inyección con un relieve, estando dicho relieve provisto de perforaciones con la ayuda de un láser. Para ello se forman orificios en un elemento perfilado desde el lado opuesto al perfil mediante el láser. En una forma de realización, dichas perforaciones se vuelven más estrechas desde la parte trasera (lado de drenaje) en dirección al lado el relieve. Se afirma que las perforaciones garantizan el flujo libre de la suspensión de papel y que las regiones del elemento de marca de agua con un mayor grosor de material permiten la formación de puntos finos en el papel.

Un inconveniente de este método conocido es que la precisión de la perforación, concretamente el diámetro en el lado de relieve, depende en gran medida de las propiedades del material, como la naturaleza del material plástico y el grosor local del material, y como resultado es difícil controlar la precisión, la acción del láser produce orificios que se estrechan en dirección al lado perfilado. Como resultado de los procesos físicos involucrados en la perforación de un material plástico mediante un láser de CO₂, en la dirección longitudinal del canal, a forma de una perforación es más o menos cónica en el lado del láser debido a la distribución energética gaussiana del haz del láser y, cuanto más largo es el canal, más disminuye dicha forma cónica. Ello proporciona perforaciones que se estrechan, cuyos diámetros en el lado perfilado están de alguna manera relacionados con la posición de su altura en el perfil la disminución de la forma cónica impide que las diferencias en el valor de la escala de grises se controlen de un modo más preciso en la imagen final de marca de agua. Por tanto, el uso del láser para controlar de un modo más preciso el diámetro de la perforación como función de la altura del perfil resulta insuficiente.

El objetivo de la presente invención es, en primer lugar, proporcionar un método para producir elementos de marca de agua con gran detalle que eviten los inconvenientes de los métodos conocidos.

Otro objetivo adicional es producir una rejilla de drenaje provista de uno o más elementos de marca de agua que sea menos vulnerable en comparación con la rejilla de alambre convencional.

Otro objetivo adicional es proporcionar un método para producir una rejilla de drenaje con elementos de marca de agua y/o regiones de marca de agua que se producen a partir de una única entidad in situ, con la rejilla de drenaje.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para producir un elemento de marca de agua al permitir la realización de una marca de agua con un efecto de electrotipo sin añadir un elemento separado específicamente destinado a ello.

Para ello, la presente invención proporciona un método para producir un elemento de marca de agua tal como se define en la reivindicación 1. Dicho método para producir un elemento de marca de agua comprende el trabajo mecánico de un cuerpo, como por ejemplo una placa delgada, para proporcionar una superficie con relieve. El elemento de marca de agua producido según el método de la presente invención para la formación de una imagen de marca de agua sombreada en un sustrato mediante el drenaje de una suspensión fibrosa comprende un lado en relieve con un relieve y un lado de drenaje ubicado en frente de dicho relieve. Una o más perforaciones conectan - al menos en el relieve- el lado del relieve al lado de drenaje. Una perforación comprende un canal con una entrada al canal en el lado del relieve y una salida del canal en el lado de drenaje. El lado del relieve es el lado del elemento que se proporciona con una estructura de superficie con diferencias de altura (el relieve) que define la marca de agua que finalmente se producirá. Dese el punto de vista del flujo, el lado del relieve es aquél contra el que fluye la masa fibrosa durante la producción del papel. El lado opuesto se conoce en este caso como el lado de drenaje, porque su función es drenar agua que fluye a través de las perforaciones del elemento de marca de agua. Según el método de la presente invención, las perforaciones se forman de modo mecánico de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de los canales por unidad de área superficial del relieve, depende completamente de la altura de la(s) entrada(s) de los canales con respecto al lado de drenaje, al darse el caso de que, cuanto mayor es la altura, menor es la capacidad de drenaje. Al formar perforaciones cónicas de modo mecánico, es posible garantizar que el diámetro de la perforación en el lado del relieve es una función de la altura de la entrada del canal de la perforación en cuestión. La conicidad de las perforaciones cónicas formadas de modo mecánico no se reduce como es el caso en una perforación cónica realizada mediante láser en un material plástico, por lo que la dependencia entre el radio de la perforación y la posición vertical en el relieve es completamente lineal. En el elemento de marca de agua producido según el método de la presente invención, la capacidad de drenaje es una función directa de la altura del relieve, visto desde el lado de drenaje. La capacidad de drenaje determina el grado de deposición de las fibras: cuanto más baja es la capacidad de drenaje, menos fibras se quedan atrás, y más ligero es el punto resultante del sustrato final cuando se mira a través.

El método para proporcionar un elemento de marca de agua según la presente invención permite que las dimensiones de las perforaciones en el lado del relieve, y como resultado también las diversas capacidades de drenaje dentro del relieve, se vean afectadas de modo distinto, de una manera dirigida y con gran precisión sobre pequeñas áreas superficiales, proporcionando marcas de agua con gran detalle (alta resolución).

En un elemento de marca de agua producido según el método de la presente invención, la capacidad local de drenaje está directamente relacionada con la altura de la(s) perforación(es) en cuestión en aquella posición del relieve. A causa del relieve, a menudo no se encontrará ninguna entrada de canal en un plano paralelo al lado de drenaje. Por tanto, la altura se define por ejemplo como la altura media de la entrada de canal.

Debido a la alta resolución, una marca de agua producida con la ayuda de un elemento de marca de agua realizado según el método de la presente invención puede presentar unas dimensiones menores que una marca de agua producida de modo tradicional con el mismo nivel de detalle. Después de todo, si el nivel de detalle es superior y más claro, una imagen de marca de agua, y por tanto la propia marca de agua, se puede reducir en conjunto y seguir siendo muy clara. Una ventaja práctica de ello es que se debe guardar un espacio más pequeño para la marca de agua, por ejemplo al diseñar un billete. Ello también ofrece la posibilidad de dejar espacio en un documento (por ejemplo, un billete) para al menos dos marcas de agua pequeñas y con gran detalle, sin afectar al espacio disponible para otras características o información de seguridad.

En el contexto de la presente solicitud se utilizan las siguientes definiciones:

El término "rejilla (de drenaje)" se refiere en la presente descripción a cualquier superficie (de drenaje) en forma de presas que definen aberturas, como una placa con perforaciones o una superficie porosa tejida.

El término "marca de agua sombreada" describe una marca de agua que produce una imagen de marca de agua que presenta más de dos tonos (de gris) diferentes.

El término "imagen de marca de agua" se utiliza para la imagen óptica de la marca de agua en el producto final (normalmente al mirar a través), como por ejemplo en un documento de seguridad o un papel de seguridad.

El término "región de marca de agua" denota la parte de una rejilla de drenaje que, como resultado de unas propiedades introducidas deliberadamente y de modo específico, presenta una forma y un drenaje tal que, durante la formación de las hojas, es responsable de la formación de una marca de agua en el producto final.

El término "papel" indica un material plano (hoja, rollo) de material fibroso con una base de fibras naturales y/o sintéticas. Las fibras vegetales, que se utilizan en la producción de papel, comprenden mayoritariamente celulosa. La madera es su fuente más importante. Para obtener un papel de mayor calidad, también se utilizan otras fibras, como las de lino, abacá o algodón.

El término "papel de seguridad" se refiere a un papel que comprende al menos una característica de seguridad que permite establecer la autenticidad de dicho papel con la ayuda de los sentidos y/o mediante algún tipo de ayuda, por ejemplo, un dispositivo de medición. Para este propósito, el papel está provisto de una característica de este tipo añadida durante la fabricación de dicho papel. La marca de agua es un ejemplo de una característica de seguridad de este tipo, así como cables o chips de seguridad integrados, etc. En el contexto de esta descripción, el término "papel de seguridad" también comprende los valores financieros.

El término "documento de seguridad" denota un documento en forma de hoja que comprende información, como por ejemplo datos alfanuméricos, patrones y/o símbolos, donde es importante que la autenticidad del documento en conjunto se pueda establecer en base a la presencia de al menos una característica de seguridad. La característica en cuestión puede estar presente tanto en el papel y sobre él, como por ejemplo una manera específica de estampado o una característica de seguridad específica con actividad óptica. Como consecuencia de ello, un documento de seguridad puede realizarse tanto con papel de seguridad (característica de seguridad en el papel, introducida durante la producción de dicho papel) como con papel normal sobre el que, tras la producción de dicho papel, se añaden características de seguridad, por ejemplo como resultado del uso de tecnologías de impresión concretas o mediante la introducción final de una característica de seguridad para su monitorización, como por ejemplo un holograma, un chip, etc.

Una depresión en una superficie o en un lado denota una cavidad local accesible únicamente desde un lado y no desde el lado opuesto.

Para retirar mecánicamente el material del cuerpo para formar las perforaciones, se utilizan procesos que comprenden el uso de máquinas, como el fresado o el taladrado. Dichas tecnologías se pueden aplicar a un gran número de materiales, como metal, aleación metálica, materiales plásticos e incluso materiales de cerámica. Se prefieren los metales y las aleaciones de metal, en relación con la vida útil y la compatibilidad con materiales de malla de alambre convencionales. Por tanto, la presente invención posee un mayor ámbito, en términos de materiales, que los materiales plásticos moldeables por inyección del documento DE 10 2006 058 513.

El método según la presente invención para producir un elemento de marca de agua comprende al menos los pasos de formación mecánica de perforaciones, que según una forma de realización preferida serán perforaciones cónicas, en el lado de drenaje de un cuerpo de transporte, ventajosamente una placa metálica, y la introducción del relieve en el lado destinado a presentar relieve, mediante la retirada de material del cuerpo de transporte. Estos pasos se pueden realizar en cualquier orden deseado. Ventajosamente, primero se forman las depresiones en el futuro lado de drenaje del elemento de marca de agua, tras lo cual se proporciona el relieve en el lado opuesto.

Según una forma de realización de un elemento de marca de agua producido según el método de la presente invención, el área superficial de flujo (calculada en un plano paralelo al lado de drenaje) de un canal aumenta desde la entrada del canal en la dirección de la salida del canal asociada. Más concretamente, las perforaciones ventajosamente presentan un canal que se estrecha de modo continuo desde la salida del canal en la dirección de la entrada del canal, como por ejemplo canales cónicos, presentando dichas salidas de canal preferentemente un área superficial de flujo igual en el lado de drenaje. Los canales que se estrechan desde la salida del canal, o las depresiones que se estrechan, pueden introducirse con facilidad en un objeto, por ejemplo, mediante el fresado desde el lado de drenaje del elemento, por lo que, al introducir un relieve, por ejemplo mediante fresado, las entradas de canal con una sección transversal totalmente dependiente de la altura del relieve se obtienen "automáticamente" en un plano paralelo al lado de drenaje. Ello también es válido cuando se introduce primero el relieve y después los canales cónicos desde el lado de drenaje, todos ellos introducidos por ejemplo mediante una fresadora hasta un punto final estándar de la misma. El lado de relieve se puede introducir también mediante otros métodos como el grabado y la electroerosión.

En el caso de las perforaciones cónicas, la entrada del canal aumentará automáticamente su tamaño a medida que se retire más y más material en el lado del relieve y, por tanto, la sección transversal del canal, en un plano paralelo al lado de drenaje, dependerá estrictamente en la altura local del relieve de la zona. Por tanto, pueden existir diminutas entradas de canal en las zonas más elevadas del elemento de marca de agua. No es necesario que cada depresión cónica formada desemboque en el lado de relieve. Con las ya mencionadas diminutas entradas de canal y depresiones cónicas, siendo por tanto estas últimas impermeables al agua, es posible obtener imágenes de marca de agua con electrotipos muy detallados al controlar el proceso de drenaje con precisión. La automatización y los múltiples trabajos para realizar una pluralidad de regiones/elementos de marca de agua simultáneamente entran dentro de las posibilidades del método según la presente invención. Además del gran nivel de detalle, la vida útil de una rejilla de malla de alambre provista de elementos de marca de agua separados según la presente invención (producida de acuerdo con la misma), utilizada como la rejilla de drenaje, es mayor que la de la rejilla de malla de alambre tradicional en la que las regiones de marca de agua se forman como resultado de la deformación de la malla de alambre.

El método para producir un elemento de marca de agua según la presente invención también permite que una región de electrotipo sea una parte intrínseca/integral del elemento de marca de agua, mientras que una región de electrotipo en una región de marca de agua formada de modo tradicional por una tela de rejilla sigue siendo un elemento separado que se añade a la región de marca de agua en la capa externa de la rejilla.

Ventajosamente, el material del elemento de marca de agua presenta una forma de placa, por ejemplo con un grosor de entre 0,5 y 10 mm, preferentemente con un lado de drenaje plano. La naturaleza del material del que se fabrica el elemento de marca de agua no es crítica. Los metales, como el cobre o el bronce, el acero inoxidable, los materiales plásticos o formas híbridas de materiales son ejemplos de materiales de base apropiados que se pueden tratar mecánicamente. También se pueden utilizar materiales de cerámica. Ventajosamente se tienen en cuenta las características de humidificación, como por ejemplo la propiedad hidrófoba/hidrófila del material de base, al menos de modo local en el diseño del elemento de marca de agua, para controlar el drenaje. Si fuera necesario, se pueden modificar las características de humidificación. Ello es posible mediante el uso de diversos tratamientos de superficie, como por ejemplo un tratamiento de corona o un recubrimiento. Se puede llevar a cabo un tratamiento de este tipo antes de introducir las perforaciones y/o el/los relieve(s), aunque es preferible realizarlo con posterioridad, para que la superficie en cuestión y/o los canales asociados presenten características de humidificación idénticas de modo uniforme.

Los elementos de marca de agua se pueden formar inicialmente según el método de la presente invención y disponerse a continuación en/sobre una superficie de la rejilla. También se puede colocar un cuerpo sólido en forma de placa en/sobre una rejilla (en forma de placa) y a continuación se realiza el tratamiento de dicho cuerpo para formar una región de marca de agua en la rejilla según el método de la presente invención.

Dicho cuerpo puede ser también una superficie de drenaje de una única pieza, externo a la región de marca de agua que se formará, realizado con un material sólido y ya provisto de aberturas de flujo, como una placa provista con perforaciones, en el que se forma el elemento de agua *in situ* mediante un tratamiento según la presente invención. En una forma de realización de este tipo, el elemento de marca de agua y la superficie de la rejilla se realizan en una sola pieza; ello resulta beneficioso para su vida útil. Una forma de realización de este tipo no requiere ninguna colocación del elemento de marca de agua en/sobre la superficie de la rejilla. Un método de este tipo también presenta la ventaja de permitir una transición continua desde la imagen de marca de agua hasta su entorno. Este último aspecto es comparable a las transiciones continuas que se suelen crear en marcas de agua tradicionales

5 formadas por un relieve en una malla de alambre, pero ahora se trata de imágenes de marca de agua que presentan mucho más detalle. Si se han montado regiones de marca de agua en las rejillas de malla de alambre, siempre se podrá observar durante la transmisión una transición en el sustrato de papel final producido de este modo entre la región de la marca de agua resultante de la formación de hojas en el cuerpo perforado de la región de marca de agua y la hoja formada en la tela de rejilla circundante.

La sección transversal de los canales puede presentar cualquier forma, como por ejemplo redonda, cuadrada, elipsoide o poligonal. Preferentemente los canales son cónicos con una sección transversal circular, tal como se ha descrito anteriormente. Ventajosamente, los canales están dispuestos en un patrón uniforme.

10 Según otra forma de realización del método según la presente invención, las perforaciones se llevan a cabo en forma de canales con una sección transversal constante en relación a la altura (= dirección longitudinal del canal), dependiendo la sección transversal en un plano paralelo al lado de drenaje de la posición de altura de la entrada del canal con respecto al drenaje. En dicha forma de realización, la posición vertical de la entrada del canal en el relieve determina la sección transversal del canal en su totalidad. En otras palabras, las perforaciones con una
15 entrada del canal en la misma posición vertical en el relieve presentan la misma sección transversal constante a lo largo del cuerpo del elemento de marca de agua. En la práctica, en el caso de orificios no cónicos, la altura del relieve se dividirá en regiones, estando cada región relacionada con una capacidad de drenaje específica (sección transversal de la(s) entrada(s) del canal). Por ejemplo, la pluralidad de alturas del relieve se divide en un número limitado de regiones verticales como por ejemplo un máximo de veinte regiones, cada una asociada con su propio diámetro de un canal cilíndrico. Ventajosamente, se distinguen un mínimo de dos y un máximo de cinco regiones. Dichas perforaciones cilíndricas se pueden formar, al contrario que las perforaciones cónicas, tanto desde el lado del relieve como desde el lado opuesto, mediante las tecnologías mencionadas anteriormente.

25 Según aún otra forma de realización para la producción de un elemento de marca de agua según la presente invención, las perforaciones comprenden que los mismos canales presenten una sección transversal constante en relación con la altura/longitud de los canales en un plano paralelo al lado de drenaje, dependiendo la densidad de perforación (número de perforaciones/unidad de área superficial del relieve) de la posición de altura en el relieve respecto al lado de drenaje, para obtener el efecto deseado.

30 La aplicación de canales cónicos presenta la ventaja de que la capacidad de drenaje sucede de modo continuo, como función de la altura del relieve, y no de un modo más bien paso-a-paso como es el caso de los canales que presentan una sección transversal constante (por ejemplo circular).

35 Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un elemento de marca de agua, preferentemente producido de acuerdo con el método según la presente invención, para formar una imagen de marca de agua sombreada en un sustrato mediante el drenaje de una suspensión fibrosa, comprendiendo dicho elemento de marca de agua un cuerpo en forma de placa con un lado de relieve que comprende un lado de relieve y un lado de drenaje situado en el lado opuesto al de relieve, proporcionándose perforaciones al menos en el relieve, comprendiendo
40 cada perforación un canal con una entrada de canal en el lado de relieve y una salida de canal en el lado de drenaje, estando dichas perforaciones diseñadas de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de canal por unidad de área superficial del relieve, depende de la altura (h) de la entrada de canal respecto al lado de drenaje, dándose el caso de que, a mayor altura, menor capacidad de drenaje, según las reivindicaciones 6 a 8. Las preferencias mencionadas anteriormente para el método según la presente invención se pueden aplicar de modo correspondiente al elemento de marca de agua según la presente invención.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a una rejilla de drenaje para producir papel a partir de una suspensión fibrosa, comprendiendo dicha rejilla una o más capas de material de rejilla, cuya capa externa está provista de uno o más elementos de marca de agua según las reivindicaciones 9 a 10. Una rejilla de drenaje puede ser cualquier superficie que contenga aberturas separadas por presas (y delimitadas por los muros de dichas presas). Dichas aberturas de la rejilla, como mallas fabricadas con un material de malla tejido, se adaptan a la función de drenaje durante la producción del papel. Una rejilla de drenaje suele comprender una rejilla de soporte con aberturas de la rejilla relativamente grandes, proporcionándose una o más capas de rejilla con aberturas de
55 rejilla más pequeñas. El material de rejilla de malla (tejido), el material de rejilla formado galvánicamente (electroformado), el material en forma de placa con perforaciones y combinaciones de los mismos son ejemplos de materiales apropiados para la rejilla de drenaje. La rejilla de drenaje según la presente invención comprende las ventajas mencionadas anteriormente.

60 Un elemento de marca de agua producido según el método según la presente invención puede colocarse fácilmente en una rejilla de drenaje con la ayuda de procesos conocidos como la soldadura, el encolado o la sujeción a la rejilla mediante abrazaderas, concretamente cuando los materiales de base de la rejilla de drenaje y los elementos de marca de agua son similares en términos de naturaleza química y/o apariencia física.

65 Es posible que, en la zona del elemento de marca de agua, la zona de drenaje de una superficie presente un grosor superior o inferior al del resto de la superficie como por ejemplo un material en forma de placa, donde la diferencia

de grosor puede ser tal que la superficie del elemento de marca de agua coincida con la de su entorno, sobresalga por encima de ésta o, al contrario, se sitúe por debajo de la superficie circundante.

5 Además de un elemento de marca de agua según (producido según) la presente invención, una rejilla de drenaje también puede comprender otras regiones de marca de agua, y el elemento de marca de agua puede formar parte de ellas o ser un elemento separado. Ejemplos de otras regiones de marca de agua comprenden, entre otros, una estructura de relieve (obtenida mediante estampado) en una rejilla de alambre y una región de marca de agua con un píxel de dos grados/tonos como por ejemplo la descrita en el documento EP 1 112 360.

10 Ventajosamente, un elemento de marca de agua según la presente invención se encuentra en una superficie de la rejilla de modo que las zonas más elevadas de la superficie del elemento de marca de agua coinciden sustancialmente con el plano de la rejilla (si se limita con una región estampada de marca de agua de la malla de alambre: con las zonas no elevadas del material de rejilla en el entorno inmediato). Ventajosamente, el elemento de marca de agua sobresale menos de 2 mm por encima del plano, preferentemente menos de 1 mm. Como resultado de este tipo de elevaciones mínimas en la rejilla de drenaje, los elementos de marca de agua según la presente invención son menos vulnerables a los daños mecánicos durante la producción del papel. Además, debido a la rigidez del elemento de marca de agua según la presente invención, la capacidad de transporte de carga mecánica de la rejilla de drenaje será superior a las regiones de marca de agua fabricadas con un material de rejilla de alambre convencional, como función de la selección de los materiales de base. El elemento de marca de agua según la presente invención también se puede disponer de modo que esté avellanado con respecto al plano de la rejilla.

25 En una rejilla de drenaje que comprende un material de placa y al menos un elemento de marca de agua según a presente invención, del relieve del elemento de marca de agua en cuestión, si se introduce en una superficie plana de rejilla al retirar material de placa de la superficie de la rejilla, únicamente las zonas más altas del relieve coincidirán con la superficie de la rejilla mientras que las zonas restantes del relieve se mantendrán debajo de esta. Si la superficie de la rejilla está elevada en la zona del elemento de marca de agua, al menos una zona del relieve también estará elevada respecto a su entorno y, al rebajar al menos una zona de la región de marca de agua, el relieve también se rebajará respecto a su entorno inmediato.

30 En una rejilla en forma de placa que presenta elementos de marca de agua colocados en ella (es decir, la superficie de los elementos de marca de agua no formaba una parte íntegra de la superficie de la rejilla), de nuevo, la posición del relieve puede variar, desde estar total o parcialmente sobre la superficie de la rejilla, como máximo al mismo nivel que la superficie o, finalmente, totalmente por debajo de la superficie circundante, en todos los casos como función de la posición para colocar el elemento en/sobre la superficie de la rejilla.

40 Según aún otro aspecto, la presente invención se refiere a un método para producir un sustrato con una marca de agua sombreada, que comprende al menos un paso de formación de hojas mediante el drenaje de una suspensión fibrosa en una rejilla de drenaje, según la reivindicación 11.

45 En un papel de seguridad provisto de una o más marcas de agua mediante un elemento de marca de agua según la presente invención, estando una marca de agua al menos parcialmente fabricada a partir de una serie de discontinuidades de material fibroso con más de 2 grosores de las discontinuidades, siendo las cantidades de material fibroso en las discontinuidades proporcionales a su grosor. Dicho papel se distingue por una marca de agua que ha sido al menos parcialmente producida a partir de deposiciones separadas de fibras, comparables a los píxeles en las aplicaciones de impresión. La cantidad de material fibroso depositado por unidad de área superficial ("píxel") es proporcional al grosor de la discontinuidad en cuestión en la marca de agua. Como resultado de ello, las discontinuidades presentan tonalidades de gris que son discretas (respecto al entorno inmediato) al mirar a través, y ocupan más de 2 valores diferentes.

50 Los ejemplos de documentos que comprenden papel de seguridad pueden ser billetes, pasaportes, carnés de identidad, documentos de viaje, entradas, escrituras, etc.

55 La presente invención se describe a continuación basándose en los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una sección transversal de una forma de realización de un elemento de marca de agua según la presente invención;

60 la Figura 2 ilustra de modo esquemático una fase intermedia de una forma de realización de un método para producir un elemento de marca de agua según la presente invención;

la Figura 3 ilustra de modo esquemático una fase intermedia de otra forma de realización de un método para producir un elemento de marca de agua según la presente invención;

65 la Figura 4 es una sección transversal de otra forma de realización de un elemento de marca de agua según la presente invención;

la Figura 5 es una sección transversal de aún otra forma de realización de un elemento de marca de agua según la presente invención; y

5 la Figura 6 es una sección transversal de una forma de realización de una rejilla de drenaje según la presente invención.

Debe tenerse en cuenta desde el principio que las figuras no están a escala; incluso los componentes de una figura no deben compararse entre sí en relación con la escala.

10 La Figura 1 es una sección transversal de una parte arbitraria de una forma de realización de un elemento de marca de agua 10 en forma de placa según la presente invención. El elemento de marca de agua 10 presenta un lado de relieve 12 provisto de un relieve 14, definido en la situación ilustrada mediante partes rebajadas en relación con la superficie del lado de relieve 12, y también un lado opuesto de drenaje 16. Se proporcionan perforaciones 18 al cuerpo del elemento de marca de agua 10. Una perforación 18 comprende un canal continuo 20 con una entrada de canal 21 en el lado de relieve 12 y una salida de canal 22 en el lado de drenaje 16 del elemento de marca de agua 10. Las perforaciones 18 son cónicas, por lo que para cada perforación 18 la entrada del canal 20 presenta una sección transversal menor (calculada en el plano paralelo al lado de drenaje 16) que la salida de canal 22 asociada. Una línea de puntos denota la forma cónica original de la perforación 18, que precede la introducción del relieve 14. En esta forma de realización, las salidas de canal 22 presentan una sección transversal b igual. En otras palabras, $b_1=b_2=b_3=b_4$ y las salidas de canal 22 están situadas a una distancia equivalente entre sí. La capacidad de drenaje, en este caso la sección transversal a de las entradas del canal 20, depende de la altura h respecto al lado de drenaje 16. En la situación ilustrada, la altura es $h_2 < h_3 < h_1 < h_4$. La sección transversal a de las entradas de canal 21 está inversamente relacionada con ella, es decir, $a_2 < a_3 < a_1 < a_4$. En esta figura también se representa una depresión 24 en el lado de drenaje, que no desemboca en el lado de relieve como resultado de la introducción del relieve 14. De este modo es posible producir un efecto de electrotipo en la marca de agua sombreada sin añadir un elemento externo.

El elemento de marca de agua 10 según la Figura 1 se puede realizar de diversas maneras. En una forma de realización del mismo, primero se introduce el relieve 14 al lado de relieve 12, por ejemplo con la ayuda de tecnología de mecanizado o abrasiva, a una placa plana de metal o polímero. El resultado de este proceso se muestra en el esquema de la Figura 2. Posteriormente, se forma una perforación cónica hasta una profundidad predeterminada mediante el uso de una herramienta apropiada, por ejemplo, una fresadora 26 en las posiciones deseadas, para que el diámetro de una entrada de canal, visto en un plano paralelo al lado de drenaje, muestre una proporcionalidad lineal a la altura de una entrada de canal respecto al lado de drenaje. También se puede utilizar una fresadora frustocónica. La perforación se ilustra en la Figura 2 mediante líneas de puntos. Debido a que la altura h_5 de la fresadora es superior a la de diversas zonas en aquellas posiciones, se forman las perforaciones 18, formando así un elemento de marca de agua representado en la Figura 1.

La Figura 3 muestra otra forma de realización de un método de producción de un elemento de marca de agua según la presente invención. En este caso, primero se proporciona en una placa plana un patrón de depresiones 24 completamente cónicas desde el futuro lado de drenaje (véase la Figura 2), tras lo que se introduce el relieve desde el futuro lado de relieve restante al retirar el material. De nuevo, este proceso proporciona unas perforaciones 18 con una sección transversal dependiente de la altura h respecto al lado de drenaje. Por supuesto, también es posible formar perforaciones de inmediato en vez de depresiones, y el tamaño de la entrada de canal aumenta como función de la altura del relieve durante la introducción de dicho relieve.

La Figura 4 es una sección transversal de otra forma de realización de un elemento de marca de agua 10 según la presente invención, en la que las perforaciones 18 comprenden, partiendo desde el mismo relieve que la Figura 1, un canal con una sección transversal constante a lo largo de la altura h . dicha sección transversal, nombrada c en esta figura, depende de la altura h de la entrada del canal 21 respecto al lado de drenaje 16. En otras palabras, dado que $h_2 < h_3 < h_1 < h_4$ (véase Figura 1), lo siguiente es válido para el diámetro c (en el caso de orificios redondos): $c_2 > c_3 > c_1 > c_4$.

La Figura 5 muestra aún otra forma de realización de un elemento de marca de agua 10 según la presente invención. En dicha forma de realización, también se da el caso de que la capacidad de drenaje depende de la altura de relieve. Sin embargo, en este caso, en comparación con las formas de realización según las Figuras 1 y 4, las perforaciones con una gran capacidad de drenaje se dividen en diversos sub-canales 20'. Sin embargo, la capacidad total de drenaje de la zona no se ve reducida.

La Figura 6 muestra una rejilla de drenaje 50 que, en este caso concreto, comprende un material de malla con la incorporación de un elemento de marca de agua 10 según la presente invención. Se proporciona un relieve 14' de material de malla en el lado derecho junto al elemento de marca de agua 10. Se proporcionan perforaciones 18' con diámetros distintos pero sin relieve, en el lado izquierdo. Dichas perforaciones 18' darán como resultado una parte de marca de agua con dos tonalidades, mientras que la estructura de relieve 14 con perforaciones 18 y la estructura 14' dan como resultado una parte sombreada de la marca de agua, originando los electrotipos en particular del elemento de marca de agua 10 según la presente invención. Huelga decir que al menos la superficie externa de la

rejilla de drenaje también puede estar formada de un material perforado en forma de placa, en el que las regiones de marca de agua según el método de la presente invención, así como las regiones de marca de agua formadas por malla de alambre y/o regiones de marca de agua de dos tonalidades pueden estar presentes en/sobre dicho material.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de un elemento de marca de agua (10) para formar una imagen de marca de agua sombreada mediante el drenaje de una suspensión fibrosa, en el que el elemento de marca de agua (10) comprende un cuerpo con un lado de relieve (12) con un relieve (14) y un lado de drenaje (16) ubicado en el lado opuesto al lado de relieve, con perforaciones (18) al menos en el relieve (14), comprendiendo cada perforación (18) un canal (20) con una entrada de canal (21) en el lado de relieve (12) y una salida de canal (22) en el lado de drenaje (16), y dicho método comprende los pasos para formar perforaciones en el cuerpo e introducir el relieve en el lado destinado al relieve, estando las perforaciones (18) formadas de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de canal por unidad de área superficial del relieve, depende de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16), dándose el caso de que cuanto mayor es la altura, menor es la capacidad de drenaje, **caracterizado porque** las perforaciones del cuerpo se forman de modo mecánico mediante un proceso de mecanizado mecánico.
2. Método según la reivindicación 1, en el que las perforaciones (18) presentan un canal (20) que se estrecha en forma cónica en su totalidad desde la salida de canal (22) en dirección a la entrada de canal (21).
3. Método según la reivindicación 1, en el que las perforaciones (18) presentan un canal (20) que comprende una sección transversal (c) que es constante a lo largo de su longitud, dependiendo dicha sección transversal de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16).
4. Método según la reivindicación 1, en el que las perforaciones (18) comprenden un canal (20') que presenta una sección transversal que es constante a lo largo de su longitud, y la densidad de perforación depende de la altura (h) en el relieve respecto al lado de drenaje (16).
5. Método según la reivindicación 2, en el que las salidas de canal (22) presentan un área superficial de flujo equivalente.
6. Elemento de marca de agua (10) para formar una imagen de marca de agua sombreada en un sustrato mediante el drenaje de una suspensión fibrosa, en el que el elemento de marca de agua (10) comprende un cuerpo, preferentemente en forma de placa, con un lado de relieve (12) que presenta un relieve (14) y un lado de drenaje (16) situado en el lado opuesto del lado de relieve, proporcionándose perforaciones (18) al menos en el relieve (14), comprendiendo cada perforación (18) un canal (20) con una entrada de canal (21) en el lado de relieve (12) y una salida de canal (22) en el lado de drenaje (16), estando las perforaciones (18) diseñadas de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de canal por unidad de área superficial del relieve, depende de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16), dándose el caso de que cuanto mayor es la altura, menor es la capacidad de drenaje, donde las perforaciones (18) presentan un canal (20) que se estrecha en forma cónica en su totalidad desde la salida de canal (22) en dirección a la entrada de canal (21).
7. Elemento de marca de agua (10) para formar una imagen de marca de agua sombreada en un sustrato mediante el drenaje de una suspensión fibrosa, en el que el elemento de marca de agua (10) comprende un cuerpo, preferentemente en forma de placa, con un lado de relieve (12) que presenta un relieve (14) y un lado de drenaje (16) situado en el lado opuesto del lado de relieve, proporcionándose perforaciones (18) al menos en el relieve (14), comprendiendo cada perforación (18) un canal (20) con una entrada de canal (21) en el lado de relieve (12) y una salida de canal (22) en el lado de drenaje (16), estando las perforaciones (18) diseñadas de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de canal por unidad de área superficial del relieve, depende de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16), dándose el caso de que cuanto mayor es la altura, menor es la capacidad de drenaje, **caracterizado porque** las perforaciones (18) presentan un canal (20) con una sección transversal (c) que es constante a lo largo de su longitud, dependiendo dicha sección transversal en un plano paralelo al lado de drenaje, de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16).
8. Elemento de marca de agua (10) para formar una imagen de marca de agua sombreada en un sustrato mediante el drenaje de una suspensión fibrosa, en el que el elemento de marca de agua (10) comprende un cuerpo, preferentemente en forma de placa, con un lado de relieve (12) que presenta un relieve (14) y un lado de drenaje (16) situado en el lado opuesto del lado de relieve, proporcionándose perforaciones (18) al menos en el relieve (14), comprendiendo cada perforación (18) un canal (20) con una entrada de canal (21) en el lado de relieve (12) y una salida de canal (22) en el lado de drenaje (16), estando las perforaciones (18) diseñadas de tal modo que la capacidad de drenaje, expresada como el área superficial abierta de la(s) entrada(s) de canal por unidad de área superficial del relieve, depende de la altura (h) de la entrada de canal (21) respecto al lado de drenaje (16), dándose el caso de que cuanto mayor es la altura, menor es la capacidad de drenaje, **caracterizado porque** las perforaciones (18) presentan un canal (20') con una sección transversal que es constante en toda su altura, y la densidad de perforación depende de la altura (h) en el relieve respecto al lado de drenaje (16).

9. Rejilla de drenaje (50) para producir papel a partir de una suspensión fibrosa, que comprende una o más capas de material de rejilla, cuya capa externa está provista de uno o más elementos de marca de agua (10) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.

5 **10.** Rejilla de drenaje según la reivindicación 9, de la que al menos la capa externa es un material en forma de placa con perforaciones.

10 **11.** Método para la producción de un sustrato en forma de hoja con una marca de agua, que comprende al menos una etapa de formación de hojas mediante el drenaje de una suspensión fibrosa en una rejilla de drenaje (50) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10.

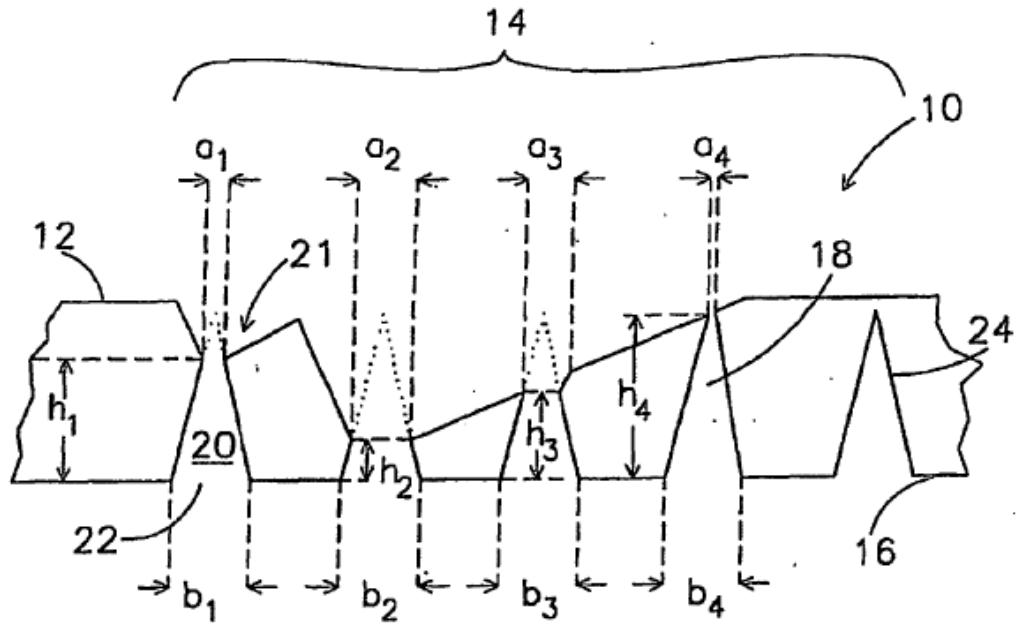


Fig 1

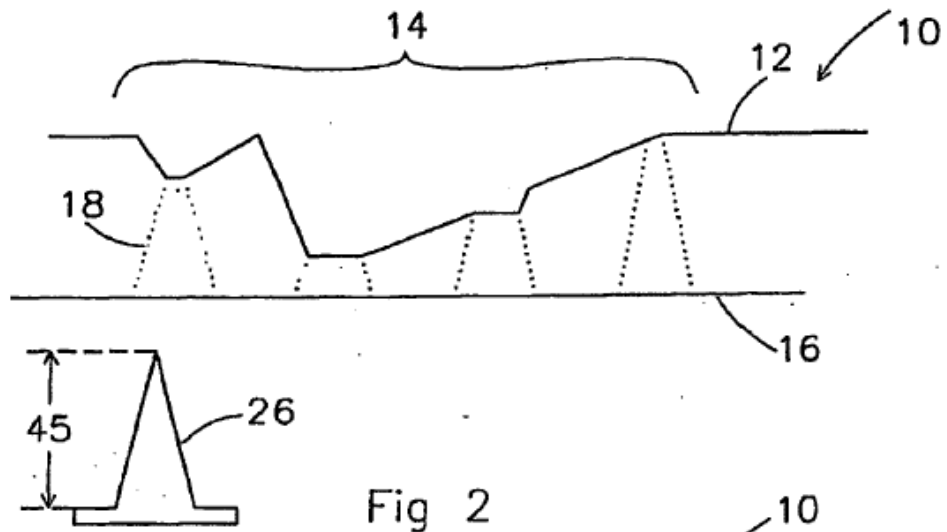


Fig 2

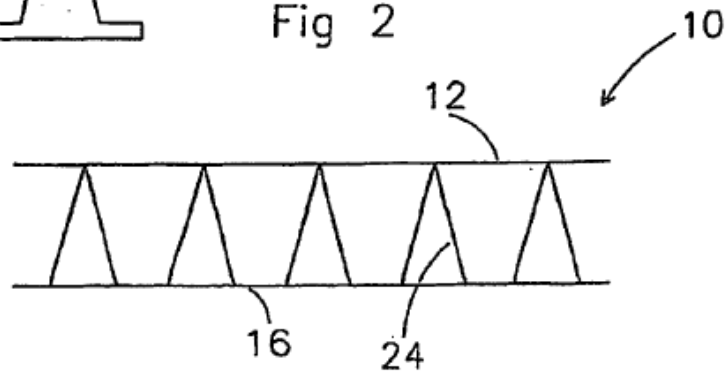


Fig 3

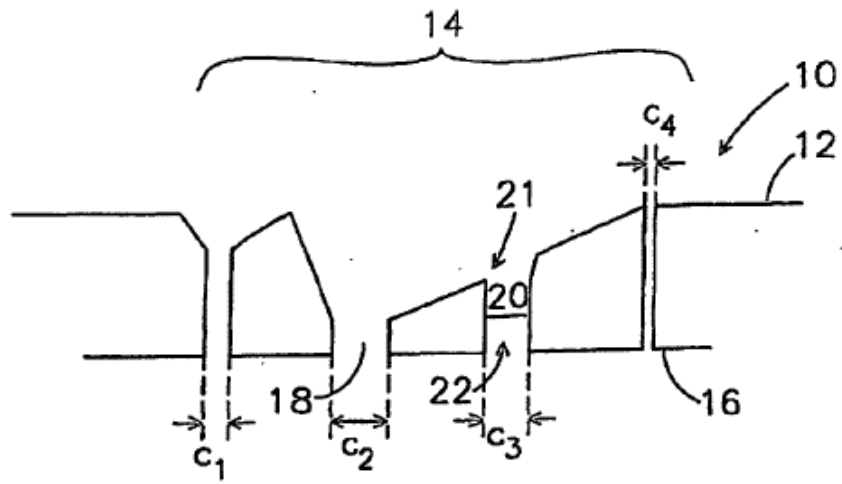


Fig 4

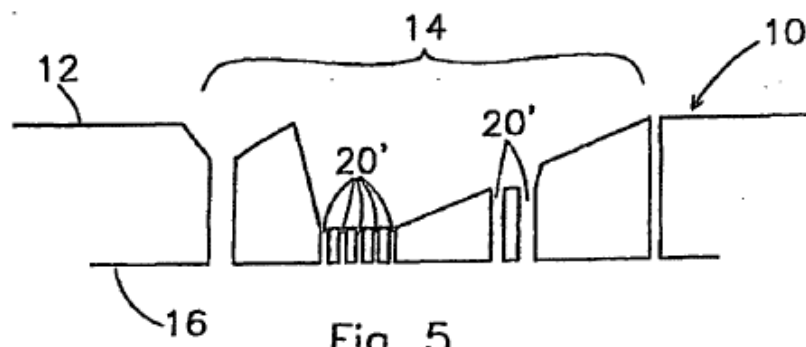


Fig 5

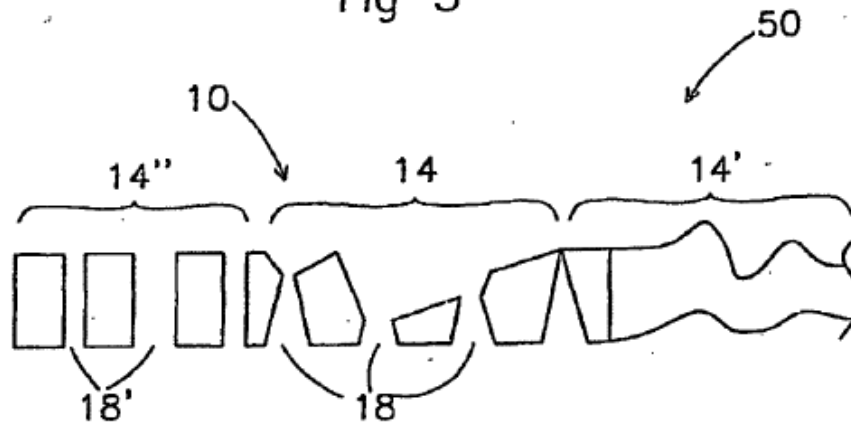


Fig 6