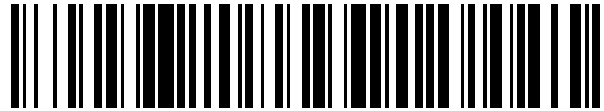


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 511**

51 Int. Cl.:

A24D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013** **E 13779596 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015** **EP 2760297**

54 Título: **Papel de fumar mejorado para cigarrillos autoextinguibles**

30 Prioridad:

30.11.2012 DE 102012111635

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

09.06.2015

73 Titular/es:

**DELFORTGROUP AG (100.0%)
Fabrikstrasse 20
4050 Traun, AT**

72 Inventor/es:

**ZITTURI, ROLAND y
VOLGGER, DIETMAR**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 537 511 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

Papel de fumar mejorado para cigarrillos autoextinguibles

Ámbito de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un papel de fumar que proporciona un cigarrillo fabricado a partir de las propiedades de autoextinción del mismo; la aceptación de este cigarrillo por el fumador se ve afectada lo menos posible y el contenido de monóxido de carbono en el humo es reducido en comparación con cigarrillos comparables. En particular, se refiere a un papel de fumar al que se aplica un modelo en forma de bandas con propiedades específicas, y a un cigarrillo fabricado a partir del mismo.

Antecedentes y técnica anterior

- 10 Es un objetivo de la industria tabaquera producir cigarrillos que tengan una menor tendencia a iniciar incendios. Tales cigarrillos ya forman parte de los requisitos legales en diversos países y regiones, por ejemplo, Estados Unidos, Canadá, Europa o Australia. Para determinar si un cigarrillo tiene una tendencia reducida a provocar incendios, se utiliza un ensayo descrito en la norma ISO 12863 o ASTM E2187.

- 15 En esta prueba, un cigarrillo encendido se coloca sobre un sustrato definido, por ejemplo 10 capas de de papel de filtro Whatman No. 2, y se hacen observaciones en cuanto a si el cigarrillo se apaga antes de que toda la parte visible del tabaco haya ardido. Esto se llama "autoextinción" (AE). La fracción de cigarrillos que se extinguen por sí mismos sobre el sustrato se da en forma de porcentaje del número total de cigarrillos ensayados. En muchos casos los requisitos legales exigen que al menos 30 de los 40 cigarrillos probados se hayan extinguido, es decir de este modo, $AE \geq 75\%$.

- 20 Una forma en que un cigarrillo se auto-extingue en esta prueba consiste en bandas de impresión en la dirección transversal sobre el papel de fumar de manera que se encuentran en la dirección circunferencial en un cigarrillo fabricado a partir de este papel de fumar. Estas bandas pueden consistir en cualquier tipo de materiales; como ejemplo, celulosa, derivados de celulosa, almidón, derivados de almidón o alginatos han alcanzado importancia comercial.

- 25 Estas bandas funcionan principalmente obstruyendo el acceso del oxígeno al cono encendido del cigarrillo y por lo tanto conducen a la autoextinción del cigarrillo. Ya que el acceso de oxígeno durante la combustión lenta está determinado principalmente por la diferencia de concentración entre el interior del cigarrillo y los alrededores, es decir, por difusión, es importante seleccionar una capacidad de difusión suficientemente baja para estas bandas.

- 30 La medición de la capacidad de difusión de tales bandas puede llevarse a cabo con un aparato de medición apropiado de la compañía SODIM (*Medidor de Difusividad de CO₂*). La capacidad de difusión describe de ese modo un transporte de gas a través del papel de fumar llevado a cabo por una diferencia de concentración. Por lo tanto, indica el volumen de gas que fluye a través del papel por unidad de tiempo, por unidad de zona y por diferencia de concentración y por lo tanto tiene la unidad $\text{cm}^3 / (\text{cm}^2 \text{ s}) = \text{cm/s}$.

- 35 La baja capacidad de difusión necesaria para la autoextinción del cigarrillo de las bandas aplicada al papel de fumar no sólo obstruye el transporte de oxígeno al cono encendido, sino también el transporte de gases, en particular, monóxido de carbono, desde el interior del cigarrillo hacia el exterior en los alrededores. Por lo tanto, se observa un mayor contenido de monóxido de carbono en el humo de un cigarrillo autoextinguible equipado con bandas en comparación con el mismo cigarrillo sin bandas. Sin embargo, la seguridad contra incendios potencialmente aumentada no debería aumentar la toxicidad del humo, por lo que existe un gran interés en al menos no aumentar el contenido de monóxido de carbono en el humo. Además, el contenido de monóxido de carbono en el humo también está limitado por los requisitos legales en algunos países.

Una desventaja adicional de los cigarrillos autoextinguibles es que el material que se aplica en bandas al papel de fumar se quema con la parte de tabaco del cigarrillo, es fumado por el fumador y por lo tanto puede cambiar la sensación gustativa del cigarrillo. Una vez más, existe un gran interés en minimizar esos cambios en el sabor.

- 45 Por último, incluso si el cigarrillo tiene propiedades de autoextinción sobre un sustrato apropiado, el cigarrillo no debería apagarse por sí mismo durante una combustión normal, por ejemplo, en el cenicero. El encendido repetido de un cigarrillo afecta gravemente a la aceptación de tales cigarrillos por el fumador y, además, puede tener una influencia negativa en la composición del humo con respecto a su toxicidad.

- 50 Una prueba para determinar la autoextinción durante la combustión lenta libre, es decir sin sustrato, no se ha estandarizado y tampoco es parte de los requisitos legales. En la mayoría de los casos, el cigarrillo está sujeto a la norma ISO 3402, luego se enciende y se coloca en una posición horizontal, de modo que el aire tiene acceso sin restricciones al cigarrillo desde todos los lados por convección libre. Un cierto número de cigarrillos, por ejemplo

40 unidades, se prueban de acuerdo con este procedimiento y se determina la fracción de cigarrillos para la cual arde toda la parte visible del tabaco del cigarrillo, es decir, el cigarrillo no se apaga por sí mismo. Esta fracción a menudo se designa como combustión libre (CL) y se da como porcentaje. Aunque no es parte de los requisitos legales, existe un gran interés en la industria por que se apaguen el menor número de cigarrillos como sea posible en esta prueba, es decir, por que el valor de CL sea tan alto como sea posible. Generalmente, un valor de al menos el 30% para CL es aceptable; preferiblemente, el valor debe ser del 70% o superior.

En la técnica anterior se sabe que se requiere una anchura mínima para las bandas de 4 mm para obtener propiedades de autoextinción en todas. En la práctica, sin embargo, resulta que en la mayoría de los casos para el cumplimiento de los requisitos legales, se requieren bandas anchas típicamente de 6 mm sobre el cigarrillo, impresas sobre toda su superficie. La anchura necesaria de las bandas depende esencialmente de la mezcla de tabaco seleccionado. La distancia entre las bandas resulta usualmente de la longitud de la parte de tabaco del cigarrillo, ya que a menudo es un requisito legal que al menos dos bandas deberían estar presentes sobre la parte del tabaco.

En general, se desearía alcanzar los objetivos parcialmente conflictivos de alto valor para AE y alto valor para CL con sabor sin cambios y con un al menos contenido de monóxido de carbono no aumentado en el humo. Varios intentos de desarrollo en esta dirección han, sin embargo, proporcionado solo avances parciales.

Un enfoque conocido que ha ganado aceptación comercial consiste en dividir una banda ancha de 6 mm en dos bandas de 3 mm cada una y separarlas 1 mm entre sí. Esto mejora la CL, pero la zona cubierta por las bandas sobre el papel de fumar es la misma que para las bandas normales de 6 mm de ancho, por lo que la cantidad de material aplicada en las bandas es al menos no inferior, por lo que se pueden esperar ventajas con respecto al sabor o al contenido de monóxido de carbono del humo.

Alternativas, en las que los bordes de la banda no se hacen rectos, sino que por ejemplo, están en forma de ondas para lograr mejoras en el valor CL, han demostrado ser de poco valor. Se aplican cantidades considerables de material al papel de fumar que no puede contribuir directamente a la autoextinción. Por lo tanto, se necesita más material o una superficie impresa más grande con el fin de cumplir los requisitos legales en relación con propiedades de autoextinción. Esto puede tener una influencia negativa sobre el sabor y el contenido de monóxido de carbono en el humo. Enfoques similares, en los que los bordes de la banda son rectos pero en los que la cantidad de material aplicada disminuye desde el centro de la banda hacia los bordes de la banda no tuvieron éxito por la misma razón.

Por lo tanto, hay una necesidad de una mejor conciliación de los objetivos parcialmente conflictivos descritos anteriormente.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un papel de fumar que proporciona un cigarrillo fabricado a partir del mismo con los valores de AE que son suficientemente altos para cumplir los requisitos legales, pero que también ofrece simultáneamente un valor CL es tan alto como sea posible para este cigarrillo, así como un contenido de monóxido de carbono reducido en el humo y que influya en el sabor tan poco como sea posible.

Este objetivo se consigue mediante un papel de fumar según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 16. Realizaciones ventajosas adicionales son descritas en las reivindicaciones dependientes.

Los términos "superficie impresa" "impreso" o expresiones similares tal como se usan en lo sucesivo no estar limitadas en su significado al material que en realidad ha sido impreso, sino que también se aplica a material que ha sido aplicada por cualquier procedimiento, por ejemplo mediante pulverización.

De acuerdo con la invención se consigue el objetivo en que el papel de fumar comprende bandas que se aplican al papel del cigarrillo de tal manera que se pueden localizar en la dirección circunferencial sobre un cigarrillo que se puede fabricar a partir del mismo, es decir, esencialmente en la dirección transversal del papel de fumar, y al cual se ha aplicado un material que reduce la capacidad de difusión. En este sentido, una banda comprende dos zonas exteriores en forma de banda y una zona central en forma de banda entre media de las mismas que tienen las siguientes propiedades:

- las zonas exteriores de la banda tienen una anchura de al menos 0,4 mm y como máximo 1,0 mm, preferiblemente como máximo 0,8 mm y en particular preferiblemente como máximo 0,6 mm,
- dicho material se aplica a las zonas exteriores de la banda esencialmente sobre toda la superficie,
- las zonas exteriores limitan directamente con la zona central,
- dicho material no se aplica sobre toda la superficie de los bordes exteriores de la zona central,

- dicho material se aplica a al menos el 70%, preferiblemente al menos el 75% y como máximo el 95%, preferiblemente como máximo el 90% de la superficie de la zona central,
- la zona a la que se aplica dicho material está arco-conectada, y
- la zona de la zona central a la que se aplica dicho material está arco-conectada.

5 Los inventores han encontrado que, en comparación con las bandas de la técnica anterior, para este modelo de banda especial se puede alcanzar un mejor equilibrio entre las propiedades mutuamente conflictivas de autoextinción fiable (valor alto para AE) por una parte y la capacidad de combustión lenta libre (alto valor para CL), una baja cantidad de material aplicado y por otra parte una concentración de monóxido de carbono baja en el humo en comparación con las bandas de la técnica anterior.

10 Más precisamente, los inventores han encontrado que no es necesario para el propósito de la autoextinción que la banda consista en una superficie impresa sobre toda la superficie. En su lugar, es suficiente para una zona exterior relativamente estrecha, esencialmente impresa en toda su superficie, inhibir la combustión lenta suficientemente, pero entonces no es absolutamente necesario para la zona que es adyacente en la dirección of combustión lenta, que es la zona central, que esté impresa en toda su superficie. En este sentido, el término "aplicado esencialmente sobre toda la superficie" abarca el caso en el que el 100% de la zona exterior está realmente impresa, así como
15 casos en los que existen zonas no impresas muy pequeñas debido a las variaciones relacionadas con el proceso.

Por lo tanto, el material aplicado en la zona central puede contener aberturas, siempre y cuando se cumplen tres condiciones. Por un lado, al menos el 70%, preferiblemente al menos el 75% de la zona de la zona central debería estar impresa, para asegurar la autoextinción fiable. Además, la zona a la que se aplica el material está arco-conectada en el sentido topológico. El medio que hay entre dos puntos de la superficie impresa de una banda es siempre al menos una trayectoria continua que conecta estos dos puntos y discurre por completo dentro de la superficie impresa. Expresado simplemente, las aberturas en la superficie impresa no deben dividir la superficie impresa en una pluralidad de partes separadas. Además, la propia zona central debe estar arco-conectada, es decir, entre dos puntos cualesquiera de la superficie impresa de la zona central de una banda siempre hay una
20 trayectoria continua que conecta los dos puntos y discurre por completo en la superficie impresa de la zona central.

Las investigaciones de los inventores han demostrado que la propiedad "arco-conectada" es un criterio esencial para garantizar la autoextinción libre que es de importancia en su propio lado de la fracción de la zona de la zona central a la que se aplica el material. Los bordes de la banda son preferiblemente rectos y paralelos entre sí. Las desviaciones de los mismos, por ejemplo, bordes de banda onduladas, son menos adecuadas para los propósitos de la invención, pero no deberían apartarse del ámbito de protección de la invención.
25

Los "bordes exteriores" de la zona central, a la que se hizo referencia anteriormente, son aquí dos líneas virtuales rectas, paralelas a los bordes de la banda, que indican en qué lugar de la banda, mirando desde el exterior hacia el interior, empiezan las aberturas en el material aplicado. Mientras que el material en las zonas exteriores se aplica esencialmente a toda la superficie, el borde exterior de la zona central, o en otras palabras el límite entre la zona
30 central y la zona exterior adyacente, está definido por la línea en la que dicho material no se aplica a toda la superficie, sino en su lugar donde comienza una de dichas aberturas.

Preferiblemente, las bandas tienen ciertas propiedades de simetría. Como se mencionó inicialmente, las bandas se aplican al papel de fumar de tal manera que se encuentran en la dirección circunferencial en un cigarrillo fabricado a partir del mismo, es decir, situado esencialmente en la dirección transversal del papel, es decir, esencialmente ortogonal a la dirección de la máquina de la banda de papel a través de la máquina de papel. Sin embargo, en el momento de la producción de papel, no se conoce todavía en qué dirección el papel arderá en el cigarrillo acabado, y así las bandas deberían exhibir las mismas propiedades funcionales en ambas direcciones de combustión lenta. Preferiblemente, el modelo del material aplicado dentro de la banda consta de dos mitades que están separadas por una línea central virtual de la banda, por lo que el modelo aplicado de una mitad de la banda se puede trasladar al modelo aplicado de la otra mitad de la banda mediante una imagen especular de la línea central o una rotación de 180° alrededor de un punto situado en la línea central y una traslación paralela opcional a la línea central.
35

Preferiblemente, la banda tiene una anchura de al menos 4 mm, en particular preferiblemente de al menos 5 mm. Sin embargo, la banda no debería exceder de una anchura de 10 mm, preferiblemente de 7 mm. Una anchura de aproximadamente 6 mm se ha encontrado que es particularmente adecuada, que corresponde a la anchura habitual de tales bandas en este campo; sin embargo, se obtienen un mejor valor CL y un contenido de CO menor en el humo y en general menos material aplicado debido a la aplicación incompleta de material en la zona central.
40

En realizaciones preferidas, la distancia entre las bandas es de al menos 5 mm, preferiblemente al menos 10 mm y en particular preferiblemente al menos 15 mm. Al mismo tiempo, la distancia debería ser como máximo 50 mm, preferiblemente como máximo 30 mm y en particular preferiblemente como máximo 25 mm. Particularmente
45

preferiblemente, se selecciona de tal manera la separación de las bandas que al menos dos bandas completas se encuentran en un cigarrillo fabricado a partir de este papel. Además, la banda debería tener una capacidad de difusión suficientemente baja para asegurar la auto-extinción de acuerdo con la norma ISO 12863. Con este fin, la banda tiene preferiblemente una capacidad de difusión de cómo máximo 1,0 cm/s, preferiblemente como máximo 0,8 cm/s y/o al menos 0,01 cm/s, preferiblemente al menos 0,1 cm/s. Estos valores se refieren a una medición después del acondicionamiento del papel, de acuerdo con la norma ISO 187 con un *Medidor de difusividad de CO₂* de la compañía SODIM, utilizando una cabeza de medición con una abertura de 4×20 mm. La abertura de la cabeza de medición debe en este caso encontrarse por completo en la banda. Cabe entender que aquí, las zonas con y sin material aplicado se encuentran debajo de la abertura de la cabeza de medición. Esto, sin embargo, debería tenerse en cuenta al revisar los resultados de la medición en los límites mencionados

Preferiblemente, la cantidad de material aplicado a la banda, dada como la masa por área aplicada en estado seco, es de al menos 1 g/m², preferiblemente al menos 3 g/m² y/o como máximo 8 g/m², preferiblemente como máximo 6 g/m². Con tales cantidades aplicadas, se pueden lograr ventajosamente las propiedades deseadas.

En una realización preferida, la cantidad de material por superficie impresa es esencialmente constante. En este sentido, el término "esencialmente constante" debería, en particular significar que varía en menos del 10%, preferiblemente menos del 5%. Si la aplicación se lleva a cabo mediante impresión por huecograbado, esto se puede lograr, por ejemplo, si los volúmenes de los rebajes en el cilindro de impresión huecograbado difieren entre sí menos del 10%, preferiblemente menos del un 5%.

En una realización ventajosa, el material para la reducción de la capacidad de difusión comprende un material que se selecciona de un grupo que consiste en almidón, derivados de almidón, celulosa, derivados de celulosa y alginatos, o una mezcla de los mismos. Además, el material para reducir la capacidad de difusión puede contener una carga, particularmente un carbonato o un óxido, preferiblemente caliza, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio o una mezcla de los mismos. Adicional o alternativamente, el material para la reducción de la capacidad de difusión puede contener un aditivo de combustión, con lo que el citrato de trisodio y el citrato de tripotasio o una mezcla de los mismos son particularmente adecuados.

La invención se puede aplicar a todos los papeles de cigarrillos conocidos, también independientemente de si el papel está destinado a cigarrillos hechos a máquina o hechos a mano.

En una realización preferida, el papel de fumar sin tratar tiene una permeabilidad al aire de acuerdo con la norma ISO 2965, que está entre 5 CU y 300 CU, preferiblemente entre 10 CU y 200 CU. En este sentido, adicional o alternativamente, el papel de fumar sin tratar tiene un peso base de entre 10 g/m² y 60 g/m², preferiblemente de entre 20 g/m² y 40 g/m². El papel de fumar puede comprender pulpa de madera, pulpa de plantas anuales, en particular de lino o cáñamo, u otros materiales fibrosos, por ejemplo, sisal o yute o una mezcla de los mismos.

Además, el papel de fumar tratado puede contener una carga, cuya fracción con respecto a toda la masa de papel es al menos el 10% en peso, preferiblemente al menos el 15% en peso y/o como máximo el 45% en peso, preferiblemente como máximo el 40% en peso. En este sentido, la carga puede, en particular, estar formada por un carbonato o un óxido, preferiblemente por caliza precipitada, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio o mezclas de los mismos. Además, el papel de fumar contiene preferiblemente un aditivo de combustión, en particular, citrato de trisodio, citrato de tripotasio o una mezcla de los mismos. En este sentido, la fracción del aditivo de combustión con respecto a la masa del papel de fumar sin tratar es preferiblemente como máximo el 5% en peso y particularmente preferiblemente entre el 0,5% en peso y el 3,0% en peso.

Además, el papel de fumar se puede recubrir sobre toda la superficie o partes de su superficie con composiciones que, por ejemplo, contienen aromatizantes o que influyen sobre las sustancias en el humo, en particular, los llamados analitos de Hoffmann, siempre y cuando estas composiciones no contribuyan sustancialmente a la autoextinción de un cigarrillo fabricado a partir de este papel. Tales revestimientos, si están presentes, se pueden aplicar a una de las dos caras del papel o a ambas caras y se pueden aplicar antes o después de la aplicación de las bandas según la invención.

La invención se refiere, además, a un procedimiento para la producción de un papel de fumar de acuerdo con una de las realizaciones mencionadas anteriormente. En este sentido, dicho material se aplica preferiblemente en forma de una composición, en particular, una solución, una emulsión o una suspensión que contiene un disolvente y dicho material. En este sentido, el término "disolvente" debería entenderse en su contexto más amplio y en particular no debería sugerir que la composición es en realidad una "solución" en el sentido químico; en su lugar, como se ha mencionado, las suspensiones son también posibles como composiciones adecuadas y preferidas.

Preferiblemente, el disolvente es agua, porque es toxicológicamente inofensivo. De hecho, básicamente, también se pueden emplear disolventes orgánicos, pero siempre permanecen residuos después de secar el papel, lo cual tiene una influencia negativa sobre el olor del papel. El olor de tales residuos de disolventes orgánicos en

ocasiones es percibido como molesto, en particular cuando el fumador abre el paquete de cigarrillos por primera vez.

5 El material que permanece en el papel después del secado tiene que ser adecuado para el sellado de los poros del papel del cigarrillo formando una película sobre la superficie del papel o penetrando en los poros, para reducir la capacidad de difusión del papel en las zonas impresas. A estos efectos, los materiales anteriormente mencionados almidón, derivados de almidón, celulosa, derivados de celulosa, así como alginatos o una mezcla de los mismos son particularmente adecuados. Para un almidón degradado oxidativamente, absolutamente seco, la fracción respecto de la composición es del 5% en peso al 30% en peso, preferiblemente del 10% en peso al 25% en peso. En muchos casos, la fracción del material que permanece en el papel en la composición se seleccionará de acuerdo con la viscosidad requerida por el procedimiento de aplicación.

10 Preferiblemente, dicha composición se aplica en un procedimiento de impresión, en particular un procedimiento de huecograbado o un procedimiento flexográfico, que puede llevarse a cabo fácilmente y de manera estable a escala industrial. Pr ejemplo, también es posible una aplicación por pulverización.

15 La aplicación es por lo tanto preferiblemente sobre la cara del papel de fumar que está enfrentado al tabaco en un cigarrillo fabricado a partir del mismo, es decir, el interior. Por lo general, este es el lado del hilo, ya que tiene un contenido de caliza menor en comparación con el lado superior, que tiene un efecto positivo sobre el aspecto óptico de la ceniza del tabaco. Una aplicación en el lado superior, que de por sí es más adecuado para la impresión, es posible sin ningún problema, sin que sea preferido.

20 Aunque una aplicación del material en capas múltiples, con el procedimiento de secado usual después de la aplicación de cada capa, es posible, la realización preferida consiste en aplicar todo el material en una capa. Esto significa que no hay necesidad de posicionar las capas individuales de una banda, precisamente, una sobre la otra. Esto es difícil, debido a que las bandas no deberían ser visibles en el cigarrillo y por lo tanto pueden ser difíciles de detectar por los sensores convencionales. Esto significa en la práctica que los bordes de las capas individuales impresas no se encuentran precisamente en la parte superior de cada una, de modo que hay una disminución gradual en la cantidad de material aplicada en la transición de las zonas impresa a las no impresas, lo cual no es deseable.

25 Puesto que la aplicación de grandes cantidades de una composición acuosa al papel puede provocar la formación de arrugas después del secado, la composición puede contener sustancias, por ejemplo propilenglicol o glicerina, que reducen esta formación de arrugas. Otras sustancias, por ejemplo, colorantes o aromatizantes, pueden también estar contenidas en la composición, siempre y cuando no tengan una influencia negativa sustancial sobre la autoextinción de un cigarrillo fabricado a partir de este papel. Básicamente, los aspectos legales y toxicológicos han de considerarse en la selección de todas las sustancias y materiales.

30 En una realización ventajosa, el papel se trata para eliminar o reducir las arrugas. Preferiblemente, el papel es humedecido después de la aplicación de la composición y un primer procedimiento de secado y luego se somete a un procedimiento de secado adicional, preferiblemente bajo cargas mecánicas, por ejemplo, estirando y extendiendo la banda de papel. Este procedimiento "mecánico" para la eliminación de las arrugas es ventajoso en la medida en que hace uso de sustancias adicionales en la composición superflua.

Breve descripción de la figuras

- 40
- La figura 1 muestra una tabla con los resultados de las pruebas con los modelos de impresión de las figuras 2-9 y una banda de 6 mm de ancho impresa en toda la superficie como un ejemplo comparativo.
 - La figura 2 muestra un modelo de impresión de acuerdo con la invención; todas las dimensiones se expresan en milímetros.
 - La figura 3 muestra un modelo de impresión de acuerdo con la invención y muestra adicionalmente la separación de una banda en el exterior y la zona central. Todas las dimensiones se expresan en milímetros.
 - 45 - Las figuras 4-6 muestran los modelos de impresión de acuerdo con la invención; todas las dimensiones se expresan en milímetros.
 - Las figuras 7-10 muestran modelos de impresión que no están de acuerdo con la invención; todas las dimensiones se expresan en milímetros.

50 Realizaciones ejemplares

Para una mejor comprensión de la presente invención se hace referencia en lo sucesivo a la realización preferidas ejemplares mostradas en los dibujos que se describen mediante terminología específica. Cabe señalar, sin embargo, que el ámbito de protección de la invención no debería limitarse por lo tanto, ya que tales cambios y modificaciones adicionales del papel de fumar divulgado y del proceso de producción, así como tales aplicaciones

adicionales de la invención tal como se divulgan en el presente documento se consideran como el conocimiento actual o futuro de rutina del experto en la técnica.

5 La separación de una banda 10 en zonas se explica mediante el modelo de impresión mostrado en la figura 3 a modo de ejemplo. La banda 10 discurre en el papel en dirección transversal, lo cual se indica por una flecha 12 y está delimitada desde el papel de fumar sin tratar (no mostrado) por dos bordes de banda, 14a y 14b. Las líneas rectas, paralelas virtuales 16a y 16b que discurren en la dirección transversal, separan zonas exteriores 18a y 18b de una zona central, por lo tanto 20. Una zona exterior 18a está por lo tanto situada entre el borde de la banda 14a y la línea virtual 16a y la otra zona exterior 18b está situada entre el borde de la banda 14b y la línea virtual 16b. La zona central 20 está delimitada por las dos líneas virtuales 16a y 16b.

10 Las zonas exteriores 18a y 18b está esencialmente impresa sobre toda su superficie, mientras que las propias líneas 16a y 16b no están impresas sobre toda su longitud. Además, la zona central 20 no está impresa sobre toda su superficie. La superficie impresa o la superficie de aplicación 22 se indica en la figura 3 con sombreado en la parte izquierda de la figura y está interrumpida por las aberturas 24 sin material aplicado. En este sentido, la zona central 20 no está "impresa sobre toda la superficie". La superficie 22 a la cual se aplica el material, está sin embargo, arco-conectada en el sentido topológico. Esto significa que entre cualesquiera dos puntos de la superficie impresa o la superficie de aplicación 22 de la banda 10 hay una trayectoria continua que discurre por completo dentro de la superficie impresa 22. En este sentido también, la superficie impresa de la zona central 20 está arco-conectada.

20 La banda 10 de la figura 3 es una imagen especular alrededor de una línea central 26 que se extiende en la dirección longitudinal de la banda 10. Esto significa que la banda 10 tiene el mismo comportamiento auto-extinguible independientemente de la dirección de combustión lenta. Por lo tanto, no hay necesidad de definir en la etapa de fabricación la dirección en la que arderá un cigarrillo fabricado a partir de la misma. Una simetría que también es adecuado para ese propósito es una simetría de rotación alrededor de un centro que se encuentra en la línea central 26. Este es el caso, por ejemplo, de la banda de la figura 2. En la banda de la figura 6, las dos mitades de la banda por encima y por debajo de la línea central (no mostrada en la figura 6) que forman una imagen especular en la línea central en combinación con una traslación paralela a lo largo de la línea central, que es también una simetría adecuada para la creación de un comportamiento que es independiente de la combustión lenta dirección.

30 Como papel de fumar, se utilizó un papel de fumar comercial de pulpa de madera y caliza precipitada como carga con un peso base de 24 g/m², un contenido de carga del 33% en peso y una permeabilidad al aire de 75 CU. El papel de fumar también contenía el 1% en peso de citrato de tripotasio como aditivo de combustión.

35 A este papel de fumar, se le aplicaron bandas con cada uno de los modelos de impresión de las figuras 2-9 mediante impresión de huecograbado. La composición aplicada consistió en agua, el 15,5% en peso absolutamente seco, almidón degradado oxidativamente y el 9,5% en peso de caliza. Para la comparación también se aplicó una banda ancha de 6 mm, impresa sobre toda la superficie al papel. La separación de las bandas era de 18 mm en todos los casos.

40 La capacidad de difusión de todos los modelos de impresión se midió con un *Medidor de Difusividad de CO₂* de la compañía SODIM, después de acondicionar el papel según la norma ISO 187. La cabeza de medición tenía una abertura de 4x20 mm y se posicionó de manera que toda la abertura se encontraba dentro de la banda. La capacidad de difusión de todos los modelos de impresión fue de entre 0,09 cm/s y 0,60 cm/s.

45 De los papeles de cigarrillo, se produjeron cigarrillos con una mezcla de tabaco American Blend y se probaron 40 elementos según la norma ISO 12863 por sus propiedades de autoextinción y se determinó el valor de la AE. Además, se probaron los valores CL de 40 elementos. Para este fin, el cigarrillo se acondicionó primero de conformidad con la norma ISO 3402, a continuación, se encendió y, mientras se consumía lentamente, se montó en un soporte en la posición horizontal, es decir, con el eje longitudinal del cigarrillo ortogonal a la dirección de la gravedad, por lo que el aire podía fluir libremente por el cigarrillo encendido por todos los lados. Para este fin, el cigarrillo se protegió de los flujos de aire de manera que el transporte de gas sólo era debido a la convección libre. El número de cigarrillos para los cuales toda la barra de tabaco consumida sin que el cigarrillo se haya apagado por sí mismo se determinó como un porcentaje del número de cigarrillos ensayados (CL).

50 Los cigarrillos fueron fumados por una máquina de acuerdo con un procedimiento especificado en la norma ISO 4387 y se determinó el contenido de monóxido de carbono en la fase de gas recogido.

55 Los resultados para AE y CL, así como el contenido monóxido de carbono (CO) se indican en la tabla que se muestra en la figura 1. Para cada uno de los modelos de impresión de las figuras 2-9, la fracción de la superficie impresa 22 situada en la zona central 20 también se da como un porcentaje de la totalidad de la zona de la zona central 20.

5 La tabla de la figura 1 muestra que el valor de AE disminuye y aumenta el valor de CL como la fracción de la superficie impresa 22 en la zona central 20 disminuye. El modelo de impresión de la figura 2 tiene un valor AE del 100%, pero el valor de CL es más inferior al 30%. Sin embargo, puesto que el valor es significativamente superior al de una banda ancha de 6 mm, impresa en toda su superficie, el modelo de impresión según la figura 2 puede también ser considerado de acuerdo con la invención. Por consiguiente, un pequeño aumento de la capacidad de difusión puede por lo tanto aumentar el valor de CL sin poner en peligro una propiedad de autoextinción suficiente.

Los modelos de impresión de las figuras 3-5 pertenecen a las realizaciones preferidas, como para todos estos modelos de impresión, el valor de AE, así como el de CL son muy altos.

10 El modelo de la impresión de la figura 6 presenta valores muy buenos para CL, pero el valor de AE es ligeramente inferior a los requisitos legales habituales del 75%, al 70%. Aquí, el valor de AE se puede aumentar mediante una ligera reducción de la capacidad de difusión sin reducir demasiado el de CL.

15 El modelo de impresión de la figura 7 no es conforme a la invención, porque el valor de AE no es suficientemente alto. Este modelo muestra que a pesar de una fracción elevada de la superficie impresa en la zona central 20 del 84,16%, no se garantiza una autoextinción suficiente. Para este modelo de impresión, ni la superficie impresa entera 20 ni la superficie impresa en la zona central 29 están arco-conectadas, pero en cambio se divide en dos partes que no interactúan de manera suficientemente fuerte para asegurar la autoextinción. En la prueba de autoextinción, resulta que el cigarrillo puede seguir ardiendo a lo largo de las zonas no impresas hasta la banda de 10 y con ello va más allá de esa banda.

20 Además, el modelo de impresión de la figura 8 no está arco-conectado y en consecuencia no es conforme a la invención, pero se divide en tres partes. Una vez más, resulta que la tasa de autoextinción (AE) es demasiado baja, al 60%.

25 Además, el modelo de impresión de la figura 9, con una fracción del 67,84% de la superficie impresa 22 en la zona central 20, presenta una velocidad de autoextinción que es significativamente demasiado baja. Este modelo tampoco es conforme a la invención, ya que la fracción de la superficie impresa en la zona central es demasiado baja y la zona central tampoco está arco-conectada, de manera que el cigarrillo puede seguir ardiendo a lo largo de los canales no impresos en la banda.

30 Tampoco el modelo de impresión 10 es conforme a la invención. Este modelo no se ensayó, ya que no era de esperar ningún comportamiento sustancialmente diferente en comparación con el modelo de impresión de la figura 7, que tampoco es conforme a la invención. En el modelo de impresión de la figura 10, la superficie impresa 22 está arco-conectada, mientras que la superficie impresa de la zona central 20 no está arco-conectada. Esto muestra que ambas propiedades son importantes independientemente la una de la otra.

Por medio de los valores de monóxido de carbono, se puede observar que todos los modelos de impresión de las figuras 2-9 dan como resultado valores inferiores a una banda ancha de 6 mm impresa en toda su superficie. Por lo tanto, hay una mejora con respecto a las bandas conocidas de la técnica anterior.

35 Además, para los modelos de impresión de las figuras 2-9, sólo se imprime del 67,84% al 92,80% de la superficie de la zona central 20. Esto significa un ahorro de material de aproximadamente el 7% a aproximadamente el 23% en comparación con una banda ancha de 6 mm impresa en toda su superficie, y por lo tanto una menor influencia sobre el sabor del cigarrillo.

40 Además de estas ventajas, los modelos conformes con la invención también se pueden imprimir de manera eficiente por una aplicación de una sola capa, de modo que se puede prescindir de la variación de la cantidad de material aplicado en la superficie impresa, tal como se propone en la técnica anterior.

45 En general, contrariamente a las expectativas, no parece ser necesario que la banda consista en un zona ancha de varios milímetros impresa sobre toda la superficie, sino que una zona exterior relativamente estrecha, esencialmente impresa sobre toda la zona basta para inhibir suficientemente la combustión lenta del cigarrillo de manera que las zonas adyacentes de la banda no tienen que estar impresas en toda su superficie. De hecho, en el caso de la autoextinción, se observa que el cono encendido no sigue ardiendo debajo de la banda, sino que ya se apaga justo al comienzo de la banda. Por otro lado, no hay grandes zonas no impresas y, en particular, no hay canales no impresos discurriendo en la dirección longitudinal del cigarrillo que puedan ser ofrecidos al cono encendido detrás de la zona estrecha impresa esencialmente en toda su superficie, ya que el cono encendido puede arder a través de la banda a lo largo de estas zonas y canales.

50 Los modelos de impresión de acuerdo con la invención son de tal naturaleza que el material esencialmente sólo se aplica a los cigarrillos donde contribuye directamente a la autoextinción. De esta manera, la cantidad aplicada de

material se puede minimizar y se obtiene una reducción en el contenido de monóxido de carbono en el humo y una minimización de la influencia sobre el sabor.

5 **Lista de números de referencia**

- 10 banda
- 12 dirección transversal
- 14a, 14b bordes de la banda
- 16a, 16b bordes de la zona central 20
- 10 18a , 18b zonas exteriores
- 20 zona central
- 22 superficie de aplicación
- 24 abertura
- 26 línea central

15

REIVINDICACIONES

1.- Papel de fumar para cigarrillos autoextinguibles, en el que el papel de fumar comprende bandas (10) que

- están dispuestas en el papel de fumar de manera que puedan estar situadas en una dirección circunferencial en un cigarrillo que puede ser fabricado a partir del mismo, y
- tiene un material aplicado al mismo que reduce la capacidad de difusión,

en el que una banda comprende dos zonas exteriores en forma de banda (18a, 18b) y una zona central en forma de banda (20), situada entre medias de las mismas tiene las siguientes propiedades:

- las zonas exteriores (18a, 18b) de la banda (10) tienen una anchura de al menos 0,4 mm y como máximo 1,0 mm, preferiblemente como máximo 0,8 mm y en particular preferiblemente como máximo 0,6 mm,
- dicho material está aplicado esencialmente a toda la superficie de las zonas exteriores (18a, 18b) de la banda (10),
- las zonas exteriores (18a, 18b) son directamente adyacentes a la zona central (20),
- dicho material no está aplicado a toda la superficie de los bordes exteriores (16a, 16b) de la zona central (20),
- dicho material está aplicado a al menos el 70%, preferiblemente al menos el 75%, y como máximo el 95%, preferiblemente como máximo el 90% de la superficie de la zona central (20),
- la superficie (22) a la que está aplicado dicho material está arco-conectada, y
- la superficie de la zona central (20) a la que está aplicado dicho material está arco-conectada.

2.- Papel de fumar de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los bordes de la banda (14a, 14b) son rectos y/o paralelos.

3. Papel de fumar según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el modelo de aplicación del material dentro de una banda (10)

- consiste en dos mitades que están separadas por una línea central virtual (26) de la banda (10), y
- se puede trasladar al modelo de aplicación de la otra mitad de la banda
 - formando una imagen especular en la línea central o una rotación de 180° alrededor de un centro situado en la línea central (26)
 - y una traslación paralela opcional a la línea central (26)

del modelo de aplicación de una mitad de la banda.

4.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la banda (10) tiene una anchura de al menos 4 mm, preferiblemente al menos 5 mm y/o como máximo 10 mm, preferiblemente como máximo 7 mm y/o en que la distancia entre las bandas (10) es al menos 5 mm, preferiblemente al menos 10 mm y en particular preferiblemente al menos 15 mm y/o como máximo 50 mm, preferiblemente como máximo 30 mm y en particular preferiblemente como máximo 25 mm.

5.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la banda (10) tiene una capacidad de difusión de como máximo 1,0 cm/s, preferiblemente como máximo 0,8 cm/s y/o al menos 0,01 cm/s, preferiblemente al menos 0,1 cm/s.

6.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cantidad de material aplicado a la banda (10), dada como masa por área aplicada en estado seco es al menos 1 g/m², preferiblemente al menos 3 g/m² y/o como máximo 8 g/m², preferiblemente como máximo 6 g/m², y/o en el que la cantidad de materia por área a la que se aplica el material es esencialmente constante y, en particular varía en menos del 10%, preferiblemente menos del 5%.

7.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material que reduce la capacidad de difusión comprende un material seleccionado de un grupo que consiste en almidón, derivados de almidón, celulosa, derivados de celulosa y alginatos, o una mezcla de los mismos.

8.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material que reduce la capacidad de difusión

- contiene una carga, en particular, un carbonato o un óxido, preferiblemente caliza, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio o una mezcla de los mismos, y/o

- contiene un aditivo de combustión, en particular, citrato de trisodio o citrato de tripotasio o una mezcla de los mismos, y/o en el que el papel de fumar sin tratar tiene una permeabilidad al aire de acuerdo con la norma ISO 2965 entre 5 CU y 300 CU, preferiblemente entre 10 CU y 200 CU.

5 9.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el papel de fumar sin tratar tiene un peso base entre 10 g/m² y 60 g/m², preferiblemente entre 20 g/m² y 40 g/m², que comprende pulpa de madera, pulpa a partir de plantas anuales, en particular de lino o cáñamo, otros materiales fibrosos, en particular sisal o yute, o una mezcla de los mismos.

10 10.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que contiene una carga, cuya fracción es al menos el 10% en peso, preferiblemente al menos el 15% en peso y/o como máximo el 45% en peso, preferiblemente como máximo el 40 % en peso con respecto a toda la masa de papel, en el que la carga está, en particular, formada por un carbonato o un óxido, preferiblemente por caliza precipitada, óxido de magnesio, hidróxido de aluminio o una mezcla de los mismos.

15 11.- Papel de fumar de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que contiene un aditivo de combustión, en particular, citrato de trisodio, citrato de tripotasio o una mezcla de los mismos, en el que la fracción del aditivo de combustión es preferiblemente como máximo el 5% en peso y en particular preferiblemente entre el 0,5% en peso y el 3,0% en peso con respecto a la masa del papel de fumar.

12.- Procedimiento para producir un papel de fumar que proporciona un cigarrillo que se puede fabricar a partir del mismo con propiedades de autoextinción, con las siguientes etapas:

- 20
- proporcionar un papel de fumar base, y
 - aplicar un material que reduce la capacidad de difusión del papel de fumar base en forma de bandas (10) que están dispuestas de tal manera que se encuentran en la dirección circunferencial sobre un cigarrillo que puede ser fabricado a partir del mismo, en el que
- 25
- una banda (10) comprende dos zonas exteriores en forma de banda (18a, 18b) y una zona central en forma de banda (20) situada entre las mismas,
 - las zonas exteriores (18a, 18b) de la banda (10) tienen una anchura de al menos 0,4 mm y como máximo 1,0 mm, preferiblemente como máximo 0,8 mm y en particular preferiblemente como máximo 0,6 mm,
 - dicho material es aplicado a las zonas exteriores (18a, 18b) de la banda (10) esencialmente sobre toda la superficie,
 - dicho material no es aplicado sobre toda la superficie a los bordes exteriores (16a, 16b) de las zonas centrales (20),
 - dicho material es aplicado a al menos el 70%, preferiblemente al menos el 75% y como máximo el 95%, preferiblemente como máximo el 90% de la superficie de la zona central (20),
 - el material es aplicado de tal manera que la superficie de aplicación (22) está arco-conectada,
- 30
- 35
- y
 - el material es aplicado de tal manera que la superficie de aplicación de la zona central (20) está arco-conectada.

40 13.- Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho material es aplicado en forma de una composición, en particular, una solución, una emulsión o una suspensión, que contiene un disolvente y dicho material, en el que, en particular, el disolvente está formado por agua y/o dicho material está formado por almidón, un derivado de almidón, celulosa, un derivado de celulosa o un alginato.

45 14.- Procedimiento según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que dicha composición es aplicada mediante un procedimiento de impresión, en particular mediante impresión por huecograbado o impresión flexográfica, o pulverizada, en el que dicho material es preferiblemente aplicado en una sola etapa de aplicación, en particular en un único procedimiento de impresión.

50 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que la composición contiene sustancias que contrarrestan la formación de arrugas, en particular, propilenglicol o glicerina, y / o en el que el papel de fumar impreso es humedecido después de la etapa de aplicación y un primer secado y es secado en una etapa de secado adicional, preferiblemente por extensión o estiramiento mecánico.

Modelo de Impresión	Fración impresa de zona central [%]	AE [%]	CL [%]	CO [mg/big]
Superficie entera anchura de 6 mm	100,00	100	15	11,22
Fig. 2	92,80	100	30	10,55
Fig. 3	90,88	100	78	10,79
Fig. 4	83,20	95	90	11,06
Fig. 5	78,00	80	100	10,42
Fig. 6	74,58	70	100	10,69
Fig. 7	84,16	68	100	10,67
Fig. 8	70,24	60	100	10,49
Fig. 9	67,84	45	100	10,53

Fig. 1

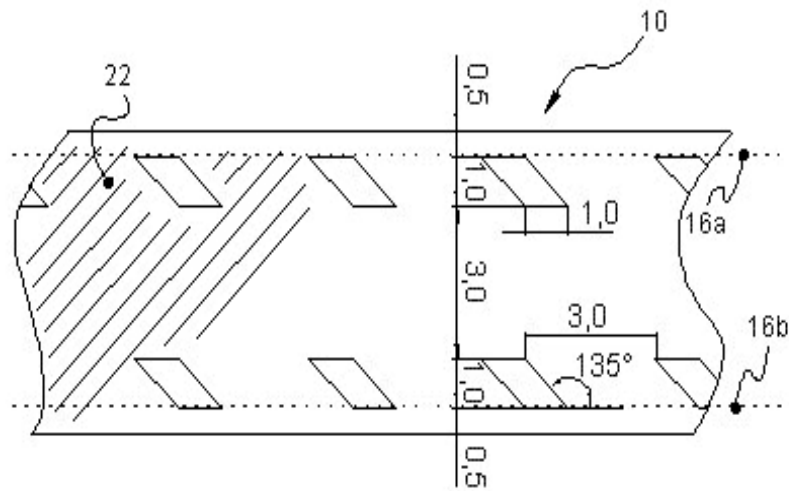


Fig. 2

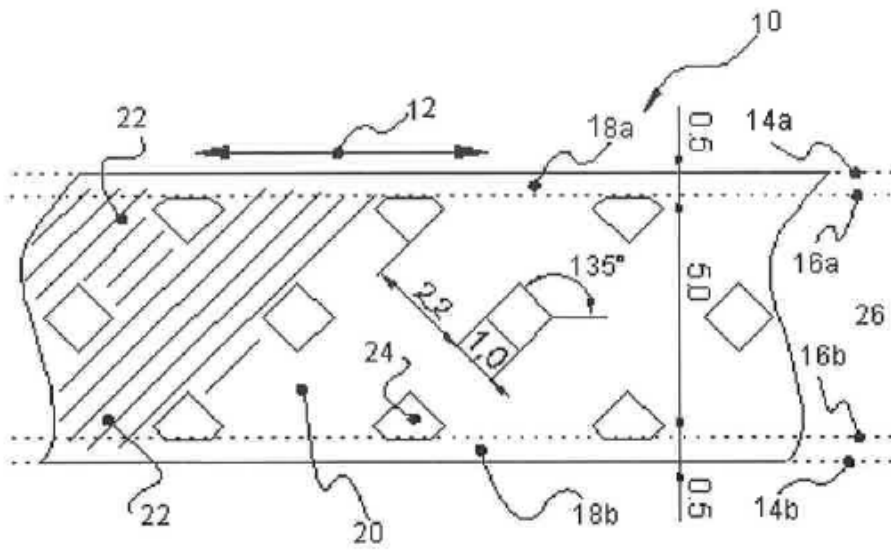


Fig. 3

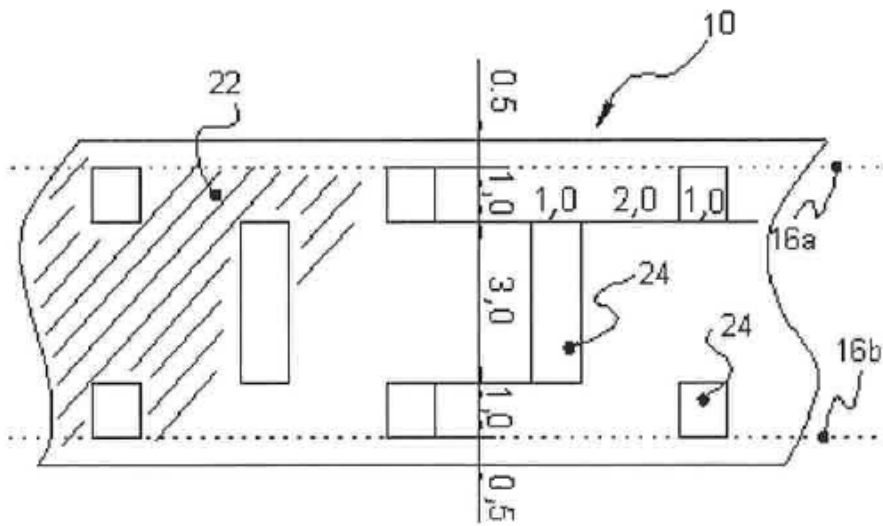


Fig. 4

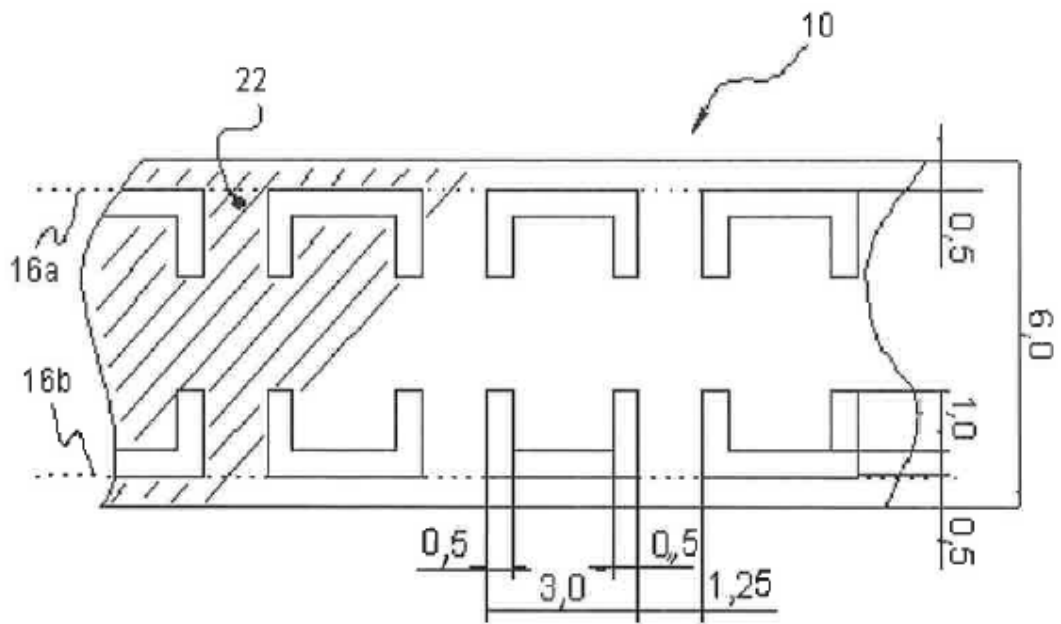


Fig. 5

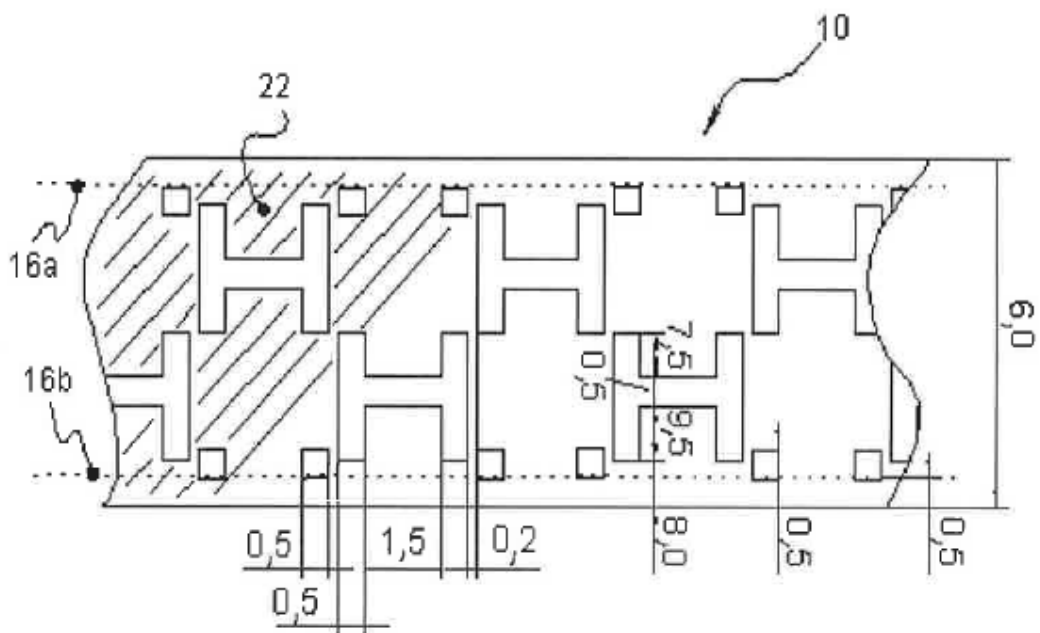


Fig. 6

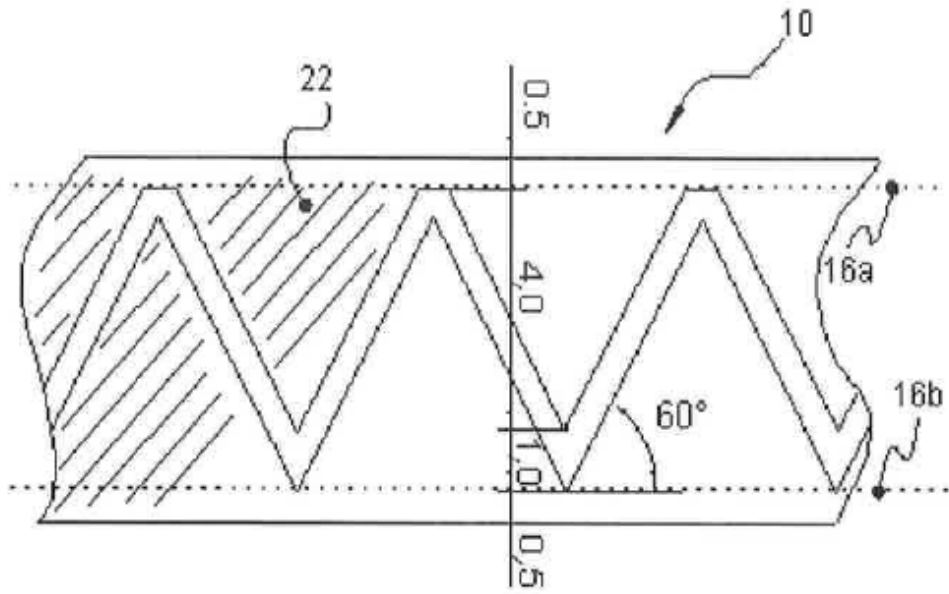


Fig. 7

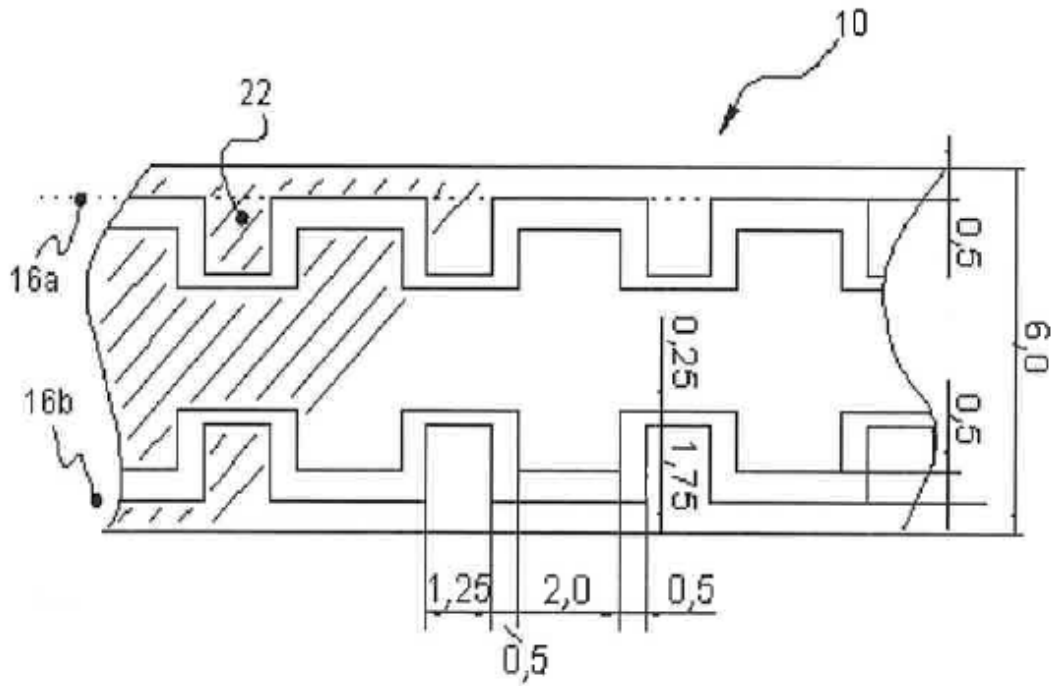


Fig. 8

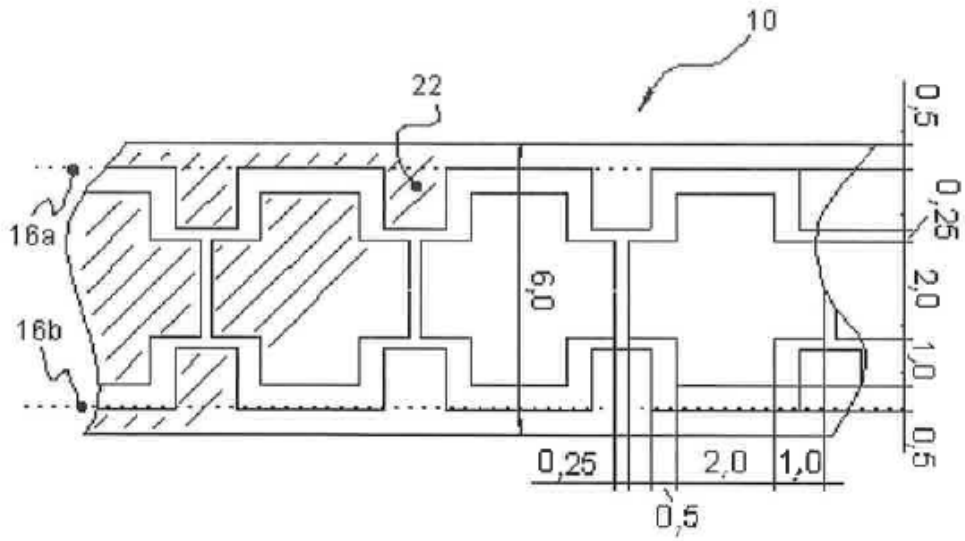


Fig. 9

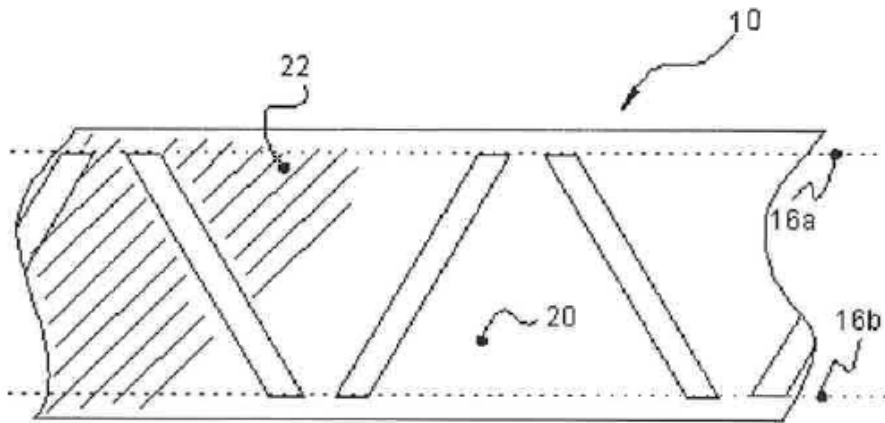


Fig. 10