



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 358**

51 Int. Cl.:
A24D 1/02 (2006.01)
A24D 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01992470 .3**
96 Fecha de presentación : **13.11.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1333729**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2003**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de artículos de fumar con características de reducida tendencia a la ignición y productos fabricados de acuerdo con el mismo.**

30 Prioridad: **13.11.2000 US 248061 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.04.2011

73 Titular/es:
SCHWEITZER-MAUDUIT INTERNATIONAL
100 North Point Center East, Suite 600
Alpharetta, Georgia 30022, US

72 Inventor/es: **Kraker, Thomas, A.;**
Peterson, Richard, M. y
Kucherovsky, Joseph, S.

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 356 358 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

Procedimiento para la fabricación de artículos de fumar con características de reducida tendencia a la ignición y productos fabricados de acuerdo con el mismo.

Antecedentes de la invención

5 Existe una preocupación actual en la industria del tabaco en producir cigarrillos que tengan envoltentes que reduzcan la tendencia a la ignición del artículo de fumar, o la tendencia del artículo de fumar en producir la ignición de superficies que establecen contacto con el artículo de fumar, encendido. Se han realizado informes de incendios atribuidos a cigarrillos en combustión que han establecido contacto con materiales combustibles. Existe un interés justificable en la industria para reducir la tendencia de los cigarrillos, u otros artículos de fumar, en producir la
10 ignición de superficies y materiales utilizados en muebles, ropas de cama y otros sobre los que pueden establecer contacto.

Por lo tanto, una característica deseable en los artículos de fumar, particularmente cigarrillos, es que se autoextingan cuando sean eliminados o queden en estado de combustión libre sobre materiales combustibles.

15 Se ha reconocido desde hace tiempo en la industria del tabaco que la envoltente del cigarrillo tiene una influencia significativa en las características de brasa que produce el cigarrillo. A este respecto, se han hecho varios intentos en la técnica para alterar o modificar las envoltentes de los cigarrillos, a efectos de conseguir la tendencia deseada de que el cigarrillo se autoextinga, o en otras palabras, para reducir las características de tendencia a la ignición de los cigarrillos.

20 La patente USA Nº 4.615.345 da a conocer un método para la aplicación de un promotor de combustión para áreas determinadas de una envoltente de papel que tiene inicialmente baja permeabilidad. Un artículo de fumar con esta envoltente de papel se autoextingue fuera de dichas áreas si no es activado por las caladas en el cigarrillo, pero mantiene la combustión dentro de estas áreas.

25 La técnica anterior describe la aplicación de soluciones que forman un film o película para el papel de los cigarrillos para reducir la permeabilidad del papel y controlar la velocidad de combustión. Se ha demostrado que cuando se han aplicado estos materiales en zonas determinadas a lo largo del cigarrillo, éste muestra una reducida tendencia a la combustión de un sustrato, tiende a autoextinguirse y presenta un número de caladas más elevado.

30 La patente USA Nº 5.878.753 de Peterson, por ejemplo, describe una envoltente para un artículo de fumar tratada con una solución acuosa formadora de una película que reduce la permeabilidad. La patente USA Nº 5.878.754 de Peterson describe una envoltente para un artículo de fumar tratado con una solución no acuosa de un polímero soluble en un disolvente, disuelto en una solución no acuosa para reducir la permeabilidad.

En algunos casos, cuando se aplica una solución a la envoltente de papel y se seca, existe la tendencia en el papel de mostrar cambios dimensionales no uniformes. En particular, la aplicación de recubrimientos en forma de bandas puede provocar que éstas se retraigan con respecto al papel sin recubrimiento, provocando que las áreas sin recubrimiento formen abultamientos.

35 Si bien se han realizado en la técnica algunas mejoras, existe todavía la necesidad de conseguir un método mejorado para la fabricación de una envoltente para cigarrillos con características de reducida tendencia a la ignición. De manera específica, existe la necesidad de conseguir un método mejorado para aplicar una solución para la formación de una película a una envoltente de papel en zonas determinadas para disminuir la permeabilidad de la envoltente sin provocar cambios dimensionales no uniformes en la envoltente o afectando, de otro modo, de
40 manera adversa al aspecto de la envoltente.

Características de la invención

45 La presente invención está dirigida de forma general a envoltentes de papel para artículos de fumar con reducida tendencia a la ignición y a un procedimiento para la fabricación de dichas envoltentes. Por ejemplo, en una realización, el procedimiento comprende las etapas de proporcionar una envoltente de papel fabricada a partir de un elemento laminar de papel. Por ejemplo, la envoltente de papel puede contener fibras de lino, fibras de madera blanda, fibras de madera dura y mezclas de las mismas. La envoltente de papel puede incluir también un material de carga, tal como carbonato cálcico, en una cantidad comprendida aproximadamente entre 10% y 40% en peso.

50 De acuerdo con la presente invención, se aplican múltiples capas de una composición formadora de película a la envoltente de papel en lugares determinados. Las múltiples capas de la composición formadora de la película forman áreas individuales tratadas en la envoltente. Dichas áreas individuales están separadas por áreas sin tratar. Las áreas individuales tratadas tienen permeabilidad dentro de un rango suficiente para reducir la tendencia a la ignición. Por ejemplo, las áreas tratadas pueden reducir la tendencia a la ignición al reducir el oxígeno a una brasa carbonosa del artículo de fumar al quemar el artículo carbonoso y avanzar hacia las áreas tratadas.

De acuerdo con la presente invención, la envolvente de papel es secada entre la aplicación de cada capa de la composición formadora de la película. La envolvente de papel puede ser secada al establecer contacto con la corriente de gas caliente, al ser puesta en contacto con un recipiente de vaporización, por acción de rayos infrarrojos o simplemente por secado al aire.

5 La composición formadora de película puede ser aplicada a la envolvente de papel, de acuerdo con diferentes métodos. Por ejemplo, las capas múltiples pueden ser aplicadas por impresión sobre el papel utilizando, por ejemplo, flexografía, impresión por grabado directo e impresión por grabado offset.

10 En una realización, las áreas individuales formadas por la composición formadora de la película adopta la forma de bandas circunferenciales dispuestas longitudinalmente a lo largo del artículo de fumar. De acuerdo con la invención, las bandas tienen una anchura superior a unos 4 mm tal como de 5 mm a 10 mm. Las bandas pueden estar separadas entre sí en una distancia aproximada de unos 5 mm a 30 mm y en particular de unos 5 mm a unos 20 mm.

15 La composición formadora de película puede estar realizada a base de cualquier material adecuado que proporcione las características de combustión deseadas. Son ejemplos de composiciones formadoras de película que pueden ser utilizadas las soluciones de alginato, soluciones de pectina, soluciones de silicato, soluciones de almidón, soluciones de carboximetil celulosa, soluciones de otros derivados de la celulosa, soluciones de goma agar y mezclas de las mismas. En caso deseado, la composición formadora de película puede incluir un material de carga tal como yeso, arcilla, un óxido metálico, carbonato cálcico o mezclas de los mismos.

20 La cantidad de la composición formadora de película que es aplicada a la envolvente de papel depende de la aplicación específica y de varios factores. La cantidad aplicada para formar cada capa de las áreas individuales tratadas puede variar también dependiendo de la aplicación específica. Por ejemplo, en una realización, la composición formadora de película puede ser aplicada para formar inicialmente una capa relativamente ligera. A continuación, se pueden formar capas más pesadas de la composición.

25 De manera alternativa, la composición formadora de película se puede aplicar inicialmente en forma de capa relativamente pesada. Se pueden colocar sobre la capa pesada otras capas más ligeras de manera subsiguiente.

30 En otra realización de la presente invención, una envolvente que tiene reducidas características de tendencia a la ignición es formada sobre un elemento laminar de papel que tiene una permeabilidad relativamente elevada. El elemento laminar de papel, según la presente invención, tiene una permeabilidad superior a 60 unidades Coresta, por ejemplo de unos 60 a 110 unidades Coresta, y más particularmente de unos 60 a 90 unidades Coresta. Una composición formadora de película puede ser aplicada al elemento laminar de papel para formar áreas individuales tratadas con reducida tendencia a la ignición. Las áreas individuales tratadas pueden ser formadas a partir de múltiples capas de la composición formadora de película.

35 Además de estar dirigida a un procedimiento para la reducción de la permeabilidad del papel, la presente invención está dirigida también a la propia envolvente de papel y a artículos de fumar fabricados a partir de dicha envolvente de papel. Por ejemplo, un artículo de fumar puede incluir una columna de tabaco rodeada por una envolvente. La envolvente puede estar realizada mediante un elemento laminar de papel, tal como se ha descrito anteriormente.

40 De acuerdo con la presente invención, la envolvente de papel puede incluir zonas individuales tratadas separadas por zonas sin tratar. Las zonas individuales tratadas pueden estar realizadas a partir de una película de capas múltiples y pueden tener una permeabilidad dentro de un rango predeterminado suficiente para reducir las características de tendencia a la ignición del artículo. De acuerdo con la invención, las áreas tratadas tienen una permeabilidad menor de aproximadamente 25 unidades Coresta, particularmente menos de 15 unidades Coresta y más particularmente desde unas 2 a 10 unidades Coresta.

45 La película de capas múltiples aplicada a la envolvente de papel puede estar realizada de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. La cantidad de capas utilizada para la realización de la película puede variar dependiendo de la aplicación específica. Para la mayor parte de aplicaciones, la película contendrá, como mínimo, dos capas y particularmente de tres a ocho capas aproximadamente.

50 Otras características y aspectos de la presente invención se explicarán a continuación de manera más detallada.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se realizará una descripción completa de la presente invención que incluye la mejor forma de realización de la misma para un técnico ordinario en la materia, incluyendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un artículo de fumar realizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva y con las piezas desmontadas del artículo de fumar mostrado en la figura 1;

5 La figura 3 es una vista en sección de una envoltente de papel realizada de acuerdo con la presente invención;

La figura 4 muestra un sistema para el tratamiento de una envoltente de papel, de acuerdo con la presente invención; y

La figura 5 muestra el aparato para la determinación del Índice de Modalidad de Combustión.

10 El uso repetido de numerales de referencia en la presente descripción y dibujos está destinado a representar la misma o características y elementos análogos de la presente invención.

Descripción detallada

15 A continuación se realizará la descripción detallada de realizaciones de la invención, indicando uno o varios ejemplos de la misma a continuación. Cada uno de los ejemplos es facilitado a título de explicación de la invención, no como limitación de la misma. En realidad, quedará evidente para los técnicos en la materia que se pueden realizar en la presente invención diferentes modificaciones y variaciones sin salir del ámbito de la invención. Por ejemplo, se pueden utilizar características ilustradas o descritas como parte de una realización en otra realización para conseguir otra realización adicional. Por lo tanto, se pretende que la presente invención cubra las modificaciones y variaciones que quedan dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas y de sus equivalentes.

20 Para los objetivos de la explicación de la invención, las realizaciones y principios de la invención se explicarán haciendo referencia a un cigarrillo. No obstante, ello tiene solamente carácter explicativo de la invención y no está destinado a limitar la misma solamente a cigarrillos. Cualquier forma de artículo de fumar se encuentra dentro del ámbito de la invención.

25 La presente invención se refiere a un artículo de fumar y a una envoltente para un artículo de fumar que tiene características mejoradas de control a la tendencia a la ignición. "Tendencia a la ignición" es una medida a la tendencia del artículo de fumar o cigarrillo en producir la ignición de un sustrato inflamable si el cigarrillo en combustión es arrojado o dejado de otro modo sobre un sustrato combustible. Una prueba de la tendencia a la ignición de un cigarrillo ha sido establecida por el NIST (National Institute of Standards and Technology) ("Instituto Nacional de Normas y Tecnologías") y se hace referencia a la misma de manera general como "Prueba de Imitación de Ignición ("Mock-Up Ignition Test"). La prueba comprende la colocación de un cigarrillo en combustión sobre una tela de prueba combustible y registrar la tendencia de un cigarrillo a poner en ignición la tela de prueba, quemar la tela de prueba más allá de una línea de quemado de la tela, quemar toda su longitud sin poner en ignición la tela o autoextinguirse antes de poner en ignición la tela de pruebas o de quemar la longitud completa del cigarrillo.

30 Otra prueba de la tendencia a la ignición es la que se refiere como "Prueba de Extinción del Cigarrillo". En la prueba de extinción del cigarrillo, un cigarrillo encendido es colocado sobre una o varias capas de papel de filtro. Si el cigarrillo se autoextingue, entonces el cigarrillo pasa la prueba. Si el cigarrillo se quema hasta su extremo en el filtro, no obstante, el cigarrillo falla la prueba. Los artículos de fumar, fabricados de acuerdo con la presente invención, pueden ser diseñados para pasar una o ambas pruebas indicadas.

35 En general, los artículos de fumar, que tienen tendencia reducida a la ignición, son realizados, de acuerdo con la presente invención, al aplicar en áreas individuales a un papel envoltente una composición, tal como una composición formadora de película, en un proceso de aplicación de múltiples pasadas. En particular, la composición es aplicada al papel envoltente en etapas sucesivas a efectos de formar áreas sobre el papel que tengan reducida tendencia a la ignición. En una realización de la presente invención, el papel envoltente es secado entre cada dos etapas sucesivas de aplicación de la composición al papel. Al aplicar la composición en múltiples etapas y secándolo entre cada etapa, se cree que se pueden formar zonas con reducida tendencia a la ignición sobre el papel envoltente sin provocar cambios dimensionales no uniformes en el papel y sin interferir de manera adversa con el aspecto del mismo.

40 En una realización alternativa de la presente invención (que no se reivindica) la cantidad de la composición que es aplicada al papel envoltente durante cada una de las aplicaciones sucesivas de la composición es variable. Por ejemplo, en algunas aplicaciones, la composición es aplicada en primer lugar al papel envoltente con cantidades relativamente grandes. En etapas sucesivas, la cantidad de la composición aplicada al papel disminuye. En otras aplicaciones, no obstante, la composición es aplicada en primer lugar de forma ligera al papel envoltente. Después de la aplicación inicial se aplican al papel cantidades más pesadas de la composición. Al variar la cantidad aplicada al papel envoltente durante cada etapa, se pueden formar áreas que tienen reducida tendencia a la ignición sobre el papel con características controladas.

La aplicación de composiciones a envoltentes de papel en múltiples etapas de aplicación permite también la formación de áreas con limitada tendencia a la ignición en envoltentes que tienen características de permeabilidad relativamente elevadas, por ejemplo, sobre papeles que tienen una permeabilidad mínima de 60 unidades Coresta. De acuerdo con la presente invención, envoltentes de papel con alta porosidad, con reducida
5 tendencia a la ignición son capaces de pasar ambas pruebas de ignición simulada ("Mock-Up Ignition Test") y prueba de extinción del cigarrillo ("Cigarette Extinction Test") cuando se forman en un artículo de fumar.

Para ayudar a la descripción y explicación de la presente invención, una realización de la misma se ha mostrado en general en las figuras 1 y 2. Un artículo de fumar (cigarrillo) indicado con el numeral (10) de modo general, que tiene características mejoradas de ignición, comprende una columna de tabaco (12) dentro de una
10 envoltente (14). El artículo (10) puede comprender un filtro (26). La envoltente (14) puede comprender cualquier tipo de envoltente para cigarrillos disponibles comercialmente.

De modo general, el papel envoltente puede ser realizado a partir de fibras celulósicas obtenidas, por ejemplo, a partir de lino, madera blanda o madera dura. A efectos de variar las características del papel de la manera deseada, se pueden utilizar diferentes mezclas de fibras celulósicas. También se puede variar la medida en
15 la que se refinan las fibras.

Para la mayor parte de aplicaciones, la envoltente de papel contendrá un material de carga. La carga puede ser, por ejemplo, carbonato cálcico, óxido magnésico o cualquier otro material adecuado. La carga total añadida a la envoltente de papel se puede encontrar aproximadamente entre el 10% y el 40% en peso.

La permeabilidad de la envoltente de papel para artículos de fumar se puede encontrar de manera general desde unas 10 unidades Coresta hasta unas 200 unidades Coresta. En algunas aplicaciones, la permeabilidad se puede encontrar entre unas 15 unidades Coresta y unas 55 unidades Coresta. De acuerdo con la presente invención, no obstante, la permeabilidad inicial de la envoltente de papel es relativamente elevada. Por ejemplo, en una realización, la permeabilidad de la envoltente de papel se puede encontrar desde aproximadamente 60 unidades Coresta a unas 110 unidades Coresta, y en particular desde unas 60 unidades Coresta a unas 90 unidades Coresta. Tal como se ha descrito en lo anterior, el procedimiento de la presente invención es especialmente adecuado para su utilización con envoltentes de papel que tienen una permeabilidad relativamente elevada si ello es deseable para una aplicación específica.

El peso base de un papel envoltente para cigarrillos está comprendido aproximadamente entre 18 g/m² y 60 g/m², y más particularmente entre 15 g/m² y 40 g/m². Los papeles envoltentes, de acuerdo con la presente invención, pueden ser fabricados dentro de cualquiera de estos rangos que se han indicado.

El papel envoltente puede ser tratado también con un aditivo de control de la combustión que puede servir también como acondicionador de la ceniza. Estos aditivos de control de la combustión pueden incluir, por ejemplo, sales de metales alcalinos, acetatos, sales de fosfatos o mezclas de los mismos. Un aditivo especialmente preferible para control de combustión es una mezcla de citrato potásico y citrato sódico. El aditivo de control de combustión se puede añadir al papel en una cantidad comprendida aproximadamente entre 0,3% y 5% en peso y más particularmente entre 0,3% y 2,5% en peso.

El elemento laminar de papel (14) define una superficie circunferencial externa (16) una vez envuelto alrededor de la columna de tabaco (12). Áreas individuales (18) de la superficie circunferencial externa (16) son tratadas con una composición. Algunas composiciones acuosas que pueden ser utilizadas comprenden alginato, pectina, silicato, carboximetil celulosa, otros derivados de la celulosa, goma guar, almidón, almidón modificado, acetato de polivinilo y composiciones de alcohol polivinílico. Además de composiciones acuosas, se pueden utilizar también composiciones no acuosas en la presente invención. Por ejemplo, en una realización, un polímero celular, tal como etil celulosa, puede estar contenido en un disolvente no acuoso, tal como un alcohol, un acetato o mezclas de los mismos. Por ejemplo, en una realización, etil celulosa puede estar contenida en un disolvente que es una
45 mezcla de alcohol isopropílico y acetato de etilo.

La composición puede comprender también un material de carga inorgánico no reactivo en forma de partículas de vertido o suspendido en la composición, tal como se describe más adelante de manera más completa. También se debe comprender que áreas tratadas (18) podrían ser también dispuestas sobre la superficie interna de la envoltente (14). En otras palabras, la envoltente (14) podría ser arrollada alrededor de la columna de tabaco (12), de manera que las áreas (18) sean adyacentes al tabaco.

En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, las áreas tratadas (18) están definidas como bandas en dirección transversal (24). Las bandas (24) están separadas entre sí longitudinalmente a lo largo del cigarrillo (10). Las bandas (24) se han indicado en líneas de trazos en la figura 2. No obstante, se debe comprender que las zonas tratadas son esencialmente invisibles en el cigarrillo formado, tal como se ha mostrado en la figura 1. En otras palabras, el fumador no puede discernir a partir de cualquier signo externo que la envoltente (14) ha sido tratada en zonas determinadas (18). A este respecto, las zonas tratadas (18) tienen una textura lisa y plana que es esencialmente la misma que las áreas no tratadas (28).

La anchura y separación de las bandas (24) depende de una serie de variables, tal como la permeabilidad inicial de la envolvente (14), densidad de la columna de tabaco (12), etc. Las bandas (24) tienen preferentemente una anchura tal que el oxígeno queda limitado a la materia carbonosa en combustión en una longitud o periodo suficiente de tiempo para extinguir dicha materia carbonosa. En otras palabras, si la banda (24) fuera demasiado estrecha, el material carbonoso en combustión quemaría atravesando la banda (24) antes de autoextinguirse. Para la mayor parte de aplicaciones es deseable una banda con una anchura mínima de 3 mm. Por ejemplo, la banda puede tener desde unos 5 mm a unos 10 mm.

La separación entre bandas (24) es también un factor de una serie de variables. La separación no debe ser tan grande que el cigarrillo se queme durante un periodo de tiempo suficientemente largo para la ignición de un sustrato antes de que la materia carbonosa se queme en un área tratada (18). La separación entre bandas (24) afecta también la inercia térmica de la materia carbonosa en combustión o la capacidad de la materia carbonosa a quemar atravesando las bandas tratadas (24) sin autoextinguirse. En los cigarrillos sometidos a prueba, los solicitantes han descubierto que una separación de bandas comprendida entre 1 y 30 mm es apropiada y en especial entre unos 10 mm y 25 mm. No obstante, se debe comprender que la separación de las bandas puede tener cualquier anchura determinada por cualquier número de variables. Para la mayor parte de aplicaciones, el artículo de fumar puede contener de 1 a 3 bandas utilizando la separación antes mencionada.

Las áreas tratadas (18) tienen una permeabilidad comprendida dentro de un rango que se sabe que proporciona características de tendencia a la ignición mejoradas para la fabricación del cigarrillo (10). Dado que la materia carbonosa del cigarrillo (10) se quema en las áreas tratadas (18), el oxígeno disponible para la materia carbonosa en combustión es reducido sustancialmente debido a la permeabilidad disminuida de la envolvente (14) en las zonas tratadas. La reducción de oxígeno provoca preferentemente que el cigarrillo se autoextinga en las áreas tratadas (18) cuando se encuentre en contacto con un sustrato. Los solicitantes han determinado que una permeabilidad preferente es menos de 20 ml/min/cm² (CORESTA), particularmente menos de 12 ml/min/cm² y en general dentro de un rango de 2 a 8 ml/min/cm². Los solicitantes han descubierto que este rango proporciona los resultados de autoextinción deseados al quemar la materia carbonosa del cigarrillo hacia dentro de las áreas tratadas.

Además de la permeabilidad, otra medición que puede ser utilizada para indicar características reducidas de tendencia a la ignición es el Índice de Modalidad de Combustión ("Burn Mode Index"). En realidad, el índice de modalidad de combustión de una envolvente de papel puede ser más preciso en la indicación de las características de combustión de un papel que simplemente la medición de la permeabilidad del papel. La prueba para determinar el índice de modalidad de combustión es explicada en la patente USA nº 4.739.775 de Hampl, que se explicará a continuación haciendo referencia a la figura 5. El "Índice de Modalidad de combustión" ("Burn Mode Index") (BMI) es una medición directa de la capacidad de un papel de cigarrillos para mantener una combustión continua de un cigarrillo soportado en el aire. La prueba BMI se basa en el descubrimiento de que la resistencia de la envolvente al flujo de una corriente eléctrica cuando el papel es sumergido en una solución no acuosa de electrolito y es colocado entre dos electrodos se correlaciona muy bien con la capacidad de la envolvente en soportar la combustión de un cigarrillo. La proporción de la resistividad intrínseca de la solución del electrolito (ohm*cm) con respecto al producto de la resistencia eléctrica del papel (ohmios) y el área del papel en contacto con ambos electrodos (cm²) se define como el índice de modalidad de combustión ("Burn Mode Index") (BMI). Esta resistencia eléctrica fue medida en una resistencia en serie con un puente de impedancia modelo 1658 fabricado por GenRad Corporation, utilizando un voltaje alternativo de 1 KHz de frecuencia aplicado en los electrodos. La celda de prueba se ha mostrado en la figura 5. Tal como se muestra en dicha figura, el recipiente de cristal (70) contiene el electrolito (72), por ejemplo, una solución 0,5 molar de cloruro de tetraetilamonio en butirolactona. El electrodo de fondo (74) que tiene un diámetro aproximado de 7,6 cm, por ejemplo, soporta la muestra de papel (76) sobre la que está situado el electrodo superior (77) que tiene un diámetro aproximado de 1,4 cm, por ejemplo, y está rodeado por una soporte no conductor (79) realizado, por ejemplo, en teflón (politetrafluoroetileno). Los electrodos están conectados por cable (78) a través de un puente de impedancia (80) que proporciona una corriente alterna con una frecuencia de 1 KHz. Los electrodos pueden ser, por ejemplo, cilindros de latón dorados. El BMI se determina dividiendo la resistividad intrínseca de la solución por el producto de la resistencia medida y el área del papel en contacto con ambos electrodos (en el caso descrito, área = 1,6 cm²).

A efectos de mostrar características de tendencia a la ignición reducidas, de acuerdo con la invención, el Índice de Modalidad de Combustión ("BMI") de las áreas tratadas (18) es en general menor de 8 cm⁻¹, y particularmente de 1 cm⁻¹ hasta aproximadamente 5 cm⁻¹. Por ejemplo, en una realización, el Índice de Modalidad de Combustión de las áreas tratadas (18) puede ser comprendido entre 1 cm⁻¹ y 3 cm⁻¹ aproximadamente.

La composición aplicada a la envolvente (14) en las áreas tratadas (18) proporciona la permeabilidad reducida en las áreas tratadas. Los solicitantes han descubierto que una composición acuosa o un disolvente que puede contener una carga en partículas inorgánica no reactiva suspendida en la composición puede ser utilizada para ello. Debido al método de aplicación, tal como se describe más adelante de forma detallada, la composición no provoca arrugas en el elemento laminar de papel o retracciones cuando se seca el disolvente. Esto permite que la envolvente (14) tenga un aspecto suave y estéticamente agradable.

Los solicitantes han descubierto que una composición acuosa especialmente adecuada es la que contiene un alginato, tal como se da a conocer en la patente USA nº 5.820.998. El alginato puede ser, por ejemplo, alginato sódico, alginato potásico, alginato amónico, alginato de propileno glicol o mezclas de los mismos.

5 Si la composición de alginato es ácida (un pH de menos de 7), la composición se puede reticular con el material de carga dentro del papel y puede formar un recubrimiento superficial duradero que reduce de manera efectiva la porosidad del papel y reduce la velocidad de combustión y la propensión a la ignición del artículo para fumar. Por ejemplo, en una realización, la composición de alginato puede contener un ácido para ajustar el pH de la composición desde aproximadamente 3 a 7. En una realización de la presente invención, se ha descubierto que la utilización de un ácido débil, tal como ácido acético, es muy apropiada en el procedimiento de la presente invención. Por ejemplo, el ácido acético puede ser añadido a la composición para ajustar el pH a un rango aproximado de 4 a 6,5.

15 En una realización, se puede añadir un material de carga específico a la composición. En particular, se puede realizar una carga inorgánica no reactiva. Los solicitantes han descubierto que una carga puede mejorar significativamente la capacidad de las áreas tratadas (18) en la autoextinción de material carbonoso en combustión. La composición con el material de carga puede ser más eficaz en la reducción de la permeabilidad del elemento laminar de papel en las áreas tratadas (18). Los solicitantes creen también que la composición que contiene las partículas de carga inorgánica está menos afectada por el calor del cigarrillo en combustión, asegurando de esta manera que el recubrimiento permanece intacto para su eficacia en restringir la llegada de oxígeno al material carbonoso en combustión. Por ejemplo, el yeso, arcilla, carbonato cálcico y óxido de titanio son materiales de carga especialmente apropiados.

20 La cantidad de composición que es añadida al papel dependerá de varios factores, incluyendo el tipo de la composición que se utiliza y del resultado deseado. Para la mayor parte de aplicaciones, especialmente cuando se utiliza una composición formadora de película, la composición se puede añadir al papel en una cantidad desde aproximadamente 1% a 50% en peso del papel dentro de la zona de bandas y en particular desde aproximadamente 1% a 20% en peso del papel dentro de la zona de bandas después de que éstas han sido formadas y secadas.

25 Si bien no siempre es el caso, en general la cantidad de la composición aplicada al papel aumentará en general al aumentar la permeabilidad del papel. Por ejemplo, para papeles envolventes que tienen una permeabilidad menor de unas 30 unidades Coresta, la composición puede ser aplicada a un papel en una cantidad comprendida aproximadamente de 1% a 9% en peso. Para papeles de envoltura que tienen una permeabilidad superior a unas 60 unidades Coresta, por otra parte, la composición puede ser aplicada al papel en una cantidad comprendida aproximadamente desde 10% a 20% en peso.

30 La presente invención corresponde a una envoltura para un artículo de fumar a utilizar en artículos de fumar, tal como se ha descrito esencialmente en lo anterior, y también a un método para fabricar la envoltura del artículo de fumar. En particular, los inventores han descubierto un método para aplicar una composición a una envoltura de papel sin provocar que ésta se distorsione o quede afectada de manera adversa. En particular, el procedimiento de la presente invención está dirigido a aplicar la composición de la envoltura de papel en múltiples etapas, utilizando, por ejemplo, una prensa de impresión de varias estaciones.

35 El método de la invención para la fabricación de una envoltura para un artículo de fumar que tiene características mejoradas de tendencia a la ignición comprende la aplicación secuencial de una composición al papel de un artículo de fumar en áreas individuales tratadas (18), tales como las bandas (24) que se han descrito anteriormente. Después de cada aplicación secuencial, las áreas tratadas son secadas dejando una película sobre el papel en las áreas tratadas (18). Este procedimiento se repite una serie de veces, de manera que se constituyen múltiples capas en forma de película sobre la envoltura de papel.

40 El número de capas de la composición que se aplican a las áreas individuales de la envoltura de papel puede variar dependiendo de las circunstancias específicas. Por ejemplo, desde 2 capas a unas 10 capas se pueden aplicar a una envoltura de papel, de acuerdo con la presente invención. Para la mayor parte de aplicaciones, en general, se pueden aplicar de 2 a unas 6 capas a la envoltura de papel, si bien en algunas aplicaciones se cree que es preferible aplicar de 6 a 8 capas distintas.

45 A efectos ilustrativos, la figura 3 muestra una envoltura de papel (14) que contiene un área separada (18) realizada a base de tres capas distintas. Tal como se ha mostrado en la figura 3, las capas (31, 33 y 35) están formadas sobre el elemento laminar de papel. En primer lugar se aplica y seca la capa (31). Después de que se ha secado la capa (31) se aplica y seca la capa (33). La capa (35) es aplicada y secada en último lugar. Cada una de las capas sucesivas es aplicada por impresión o de otro modo sobre la capa anterior. La cantidad de composición que se aplica a la envoltura de papel (14) durante la formación de cada una de las capas dependerá de diferentes factores, incluyendo el tipo de la composición que se utiliza, la permeabilidad inicial del papel de envolver, la magnitud de la reducción de permeabilidad que es necesaria y otros factores. Para la mayor parte de aplicaciones, no obstante, la composición se puede aplicar a la envoltura de papel durante cada pasada en una cantidad comprendida aproximadamente de 0,25% a 20% aproximadamente en peso basándose en el peso de la envoltura.

Más particularmente, en una realización, la composición puede ser aplicada a la envolvente en una cantidad comprendida aproximadamente de 1% a 15% aproximadamente en peso de la envolvente.

5 Cada capa aplicada al elemento laminar de papel puede ser aplicada en la misma proporción. En otras realizaciones, no obstante, la cantidad de composición que es aplicada a la envolvente de papel puede variar durante cada etapa secuencial. Por ejemplo, en una realización se puede formar en primer lugar una capa más ligera sobre el elemento laminar y a continuación se pueden aplicar capas más pesadas. En esta realización, la capa ligera puede ser aplicada en primer lugar al elemento laminar para formar una base o sustrato para las capas posteriores más pesadas. En algunas aplicaciones, este método puede impedir además que la envolvente de papel se distorsione durante la formación de las áreas tratadas.

10 Además de formar inicialmente una capa ligera seguida por capas pesadas, en una realización alternativa de la presente invención, puede ser deseable añadir en primer lugar cantidades mayores de la composición a la envolvente de papel seguido de cantidades más reducidas. En esta realización, el procedimiento puede ser adecuado para ajustar la cantidad de composición aplicada a la envolvente. Por ejemplo, la composición se puede aplicar a la envolvente de papel en cantidades relativamente grandes para formar bandas. A continuación se pueden aplicar capas más ligeras en las áreas tratadas a efectos de conseguir un rango de permeabilidad específico de un Índice de Modalidad de Combustión ("Burn Mode Index") específico. Aplicando capas más ligeras posteriormente, puede ser posible controlar mejor las características resultantes de las áreas tratadas.

20 Tal como se ha descrito en lo anterior, la cantidad de composición que se aplica durante cualquier etapa individual de aplicación puede depender de numerosos factores. Cuando se aplican capas relativamente ligeras, de acuerdo con la presente invención, no obstante, la composición puede ser aplicada al elemento laminar en una cantidad comprendida aproximadamente entre 0,25 y 10% en peso, basándose en el peso del elemento laminar. Por otra parte, cantidades relativamente más pesadas de la composición aplicadas al elemento laminar pueden estar comprendidas aproximadamente desde 1% en peso a 20% en peso aproximadamente basado en el peso del elemento laminar. Cuando se aplican las capas distintas, la diferencia de cantidad entre las capas ligeras y las capas pesadas puede ser, por ejemplo, superior al 1% en peso del material añadido, en particular superior al 3% en peso del material añadido y en algunas aplicaciones superior al 5% en peso del material añadido.

25 Se debe comprender que cuando se forman las áreas tratadas sobre la envolvente de papel se pueden aplicar capas ligeras y capas pesadas a las envolventes en cualquier orden deseado. Por ejemplo, las capas ligeras pueden ser seguidas de capas pesadas y a continuación son seguidas de capas ligeras. La cantidad aplicada durante cada aplicación de la composición puede ser variable. Por ejemplo, a continuación se muestra una realización de formación de un área tratada, de acuerdo con la presente invención a base de tres capas de una composición de formación de película:

Número de pasadas	Añadidura % en peso
1	2-6%
2	10-15%
3	12-16%

35 La añadidura en % en peso incluida en la tabla anterior se refiere al peso total de la banda después de cada pasada. Por lo tanto, tal como se ha mostrado en lo anterior, se aplica en primer lugar una capa relativamente ligera a la envolvente seguida de una capa más pesada. Después de la capa más pesada se aplica una capa relativamente ligera.

40 La forma en la que la composición es aplicada a la envolvente de papel puede ser también variada. Por ejemplo, la composición puede ser pulverizada o aplicada por impresión sobre la envolvente. Se cree que las técnicas de impresión, no obstante, proporcionarán un mejor control sobre la aplicación de la composición. En general, cualquier proceso de impresión adecuado puede ser utilizado en la presente invención. Los solicitantes han descubierto que las técnicas de impresión adecuadas comprenden impresión por gravado o impresión flexográfica. En una realización, tal como se ha mostrado en la figura 4, una capa de papel (14) es desenrollada de un rollo de suministro (40) y se desplaza en la dirección indicada por la flecha asociada con la misma. De manera alternativa, la capa de papel (14) puede ser formada por uno o varios procesos de fabricación de papel y pasado directamente al proceso (50) sin ser almacenada en un rollo de suministro (40).

50 Tal como se ha mostrado en la figura 4, la capa de papel (14) pasa por el punto de tangencia de un dispositivo de rodillos en forma de S (42) en una trayectoria inversa en forma de S. De la disposición en forma de rodillos en S (42), la capa de papel (14) pasa a un dispositivo de impresión por gravado (44). El proceso de impresión por gravado puede ser un proceso de impresión directa o un proceso de impresión indirecta, por ejemplo por utilización de una impresora offset. La figura 4 muestra un proceso de impresión indirecta. Un proceso de

impresión directa puede ser deseable en el caso de que se tengan que aplicar a la capa de papel cantidades grandes de material.

El dispositivo de impresión por grabado contiene un depósito de composición (46) con una cuchilla tangente (48) que se utiliza para aplicar una composición (52) al rodillo de grabado (54).

5 El rodillo de grabado (54) puede estar grabado con un dibujo de celdas continuas de tipo convencional (por ejemplo un dibujo de celdas cuadrangular) dispuestas en bandas paralelas según la anchura del rodillo con áreas no gravadas entre cada banda. Cada celda de grabado tiene una pequeña cantidad de la composición que es liberada en un modelo determinado sobre un rodillo aplicador de goma (56). La capa de papel (14) pasa por el punto de tangencia entre el rodillo aplicador de goma (56) y un rodillo asociado de soporte (58). La composición es transferida desde el rodillo aplicador (56) a la superficie de la capa de papel (14), formando de esta manera el papel (60) dotado de recubrimiento. Las velocidades del rodillo de grabado (54) y del rodillo aplicador (58) se pueden controlar de manera que con la misma o difieren en una magnitud reducida para influir en la aplicación de la composición. Una vez que la composición sea aplicada a la capa de papel (14), dicha capa de papel puede ser secada en caso necesario.

15 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4, después de abandonar el dispositivo de impresión por grabado (44), el elemento laminar de papel (14) pasa por una operación de secado (62). Durante la operación de secado (62) de papel tratado, puede ser secado utilizando diferentes dispositivos y métodos. Por ejemplo, en una realización, la operación de secado (62) comprende un dispositivo de secado que hace pasar un gas caliente, tal como aire, sobre el elemento laminar de papel. La temperatura del aire puede variar desde aproximadamente 37,8°C (100°F) hasta 315,6°C (600°F). En una realización alternativa, el dispositivo de secado puede ser un recipiente de vapor. Después de tratamiento con una composición por el dispositivo de impresión por grabado, el elemento laminar de papel puede ser colocado en contacto con el recipiente de vapor para el secado de la composición.

20 Además de secar el papel con un flujo de gas caliente o con un recipiente de vapor, en otra realización de la presente invención, el papel puede ser secado por contacto del mismo mediante rayos infrarrojos. Por ejemplo, en una realización se puede hacer pasar el papel por debajo de una lámpara de calentamiento de rayos infrarrojos.

En otra realización alternativa de la presente invención, el elemento laminar de papel (14) puede ser secado simplemente por aire durante la operación de secado (62).

30 Tal como se ha mostrado en la figura 4, el proceso anterior para aplicación y secado de una composición sobre un elemento laminar de papel es repetida una serie de veces a efectos de obtener una película de capas múltiples de acuerdo con la presente invención. En particular, tal como se ha mostrado en la figura 4, la capa de papel (14) es pasada por el dispositivo de impresión por grabado (44) tres veces y secada tres veces. Se han utilizado numerales de referencia iguales para cada estación de impresión por grabado para representar elementos iguales o similares. Inicialmente, se aplica y seca una cantidad relativamente pequeña de composición. Se aplican y secan en la misma área aplicaciones adicionales ligeras de la composición. Estas aplicaciones adicionales pueden reducir adicionalmente la porosidad del papel al formar una película en la superficie.

35 Se debe comprender que el procedimiento mostrado en la figura 4 representa meramente una realización para aplicar la composición múltiples veces a la envolvente de papel. Por ejemplo, se puede incluir en la misma localización una cantidad más o menos elevada de estaciones de impresión.

40 Estas y otras modificaciones y variaciones de la presente invención pueden ser llevadas a la práctica por los técnicos rutinarios en la materia, sin salir del ámbito de la presente invención. De forma adicional, se debe comprender que otros aspectos de las diferentes realizaciones pueden ser intercambiados de forma completa o parcial. Además, los técnicos ordinarios en la materia apreciarán que la descripción anterior tiene solamente carácter de ejemplo y no está destinada a limitar la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una envoltente de papel (14) que tiene características reducidas de tendencia a la ignición cuando se incorpora en un artículo de fumar (10), que comprende las siguientes etapas:

disponer una envoltente de papel (14) formada por un elemento laminar de papel;

5 aplicar múltiples capas (31, 33, 35) de una composición de formación de lámina a dicha envoltente de papel (14) en localizaciones determinadas, formando dichas capas múltiples (31, 33, 35) de dicha composición formadora de película, áreas tratadas separadas (18) sobre dicha envoltente (14), estando dichas áreas (18) separadas por áreas no tratadas (28), teniendo dichas áreas separadas tratadas (18) una permeabilidad menor de 25 unidades Coresta, reduciendo dichas áreas tratadas (18) la tendencia a la ignición al reducir el oxígeno a los materiales carbonosos en forma de brasa de dicho artículo de fumar (10) al quemar el material carbonoso y avanzar hacia dentro de dichas áreas tratadas (18),

10 en el que dichas áreas tratadas (18) comprenden una serie de bandas circunferenciales separadas (24) dispuestas longitudinalmente a lo largo de dicho artículo de fumar (10), de manera que dichas bandas (24) tienen una anchura superior a 4 mm, caracterizado porque dicho elemento laminar de papel tiene una permeabilidad inicial superior a 60 unidades Coresta y que las áreas tratadas tienen un BMI menor de 8 cm^{-1} y que dicha envoltente de papel (14) es secada después de la aplicación de cada una de dichas capas (31, 33, 35).

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque las capas múltiples (31, 33, 35) son aplicadas por impresión sobre dicho papel (14).

20 3. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas capas múltiples (31, 33, 35) son aplicadas a la envoltente de papel (14) utilizando un método seleccionado entre el grupo que consiste en flexografía, impresión por grabado directo e impresión por grabado offset.

4. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha composición para la formación de película comprende un alginato, una pectina, un alcohol polivinílico, un almidón, un derivado de celulosa o un acetato de polivinilo.

25 5. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento laminar de papel tiene una permeabilidad inicial comprendida entre 60 unidades Coresta y 90 unidades Coresta antes de la aplicación de dicha composición de formación de película.

6. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento laminar de papel tiene una permeabilidad inicial comprendida entre 60 unidades Coresta y 110 unidades Coresta antes de aplicar dicha composición formadora de película.

30 7. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha envoltente de papel (14) tiene una permeabilidad menor de 20 unidades Coresta y tiene un BMI comprendido entre 1 cm^{-1} y 8 cm^{-1} dentro de las áreas separadas y tratadas (18).

35 8. Procedimiento para producir un artículo de fumar que comprende las etapas de producir una envoltente de papel (14), según una de las reivindicaciones anteriores, y rodear una columna de trabajo (12) con dicha envoltente de papel (14).

9. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha envoltente de papel (14) tiene un BMI comprendido entre 1 cm^{-1} y 5 cm^{-1} dentro de las áreas individuales tratadas (18).

10. Envoltente de papel para su utilización para rodear una columna de tabaco (12) de un artículo de fumar (10) que comprende:

40 un elemento laminar de papel; y

45 áreas separadas tratadas (18) sobre el elemento laminar de papel que comprende una composición formadora de película al elemento laminar de papel, estando separadas las áreas individuales tratadas (18) por áreas sin tratar (28), teniendo las áreas separadas tratadas (18) una permeabilidad menor de 25 Coresta, reduciendo las áreas tratadas (18) la tendencia a la ignición de un artículo de fumar (10) que incorpora la envoltente de papel (14),

en la que las áreas individuales tratadas (18) comprenden una serie de bandas circunferenciales separadas (24) que están dispuestas longitudinalmente a lo largo de dicho artículo de fumar (10) cuando dicho papel es utilizado para su incorporación en un artículo de fumar y en el que las bandas (24) tienen una anchura superior a 4 mm,

50 caracterizado porque el elemento laminar de papel tiene una permeabilidad inicial superior a 60 Coresta y porque las áreas tratadas tienen un BMI menor de 8 cm^{-1} .

11. Envoltente de papel, según la reivindicación 10, caracterizada porque las bandas (24) tienen una anchura comprendida entre 5 y 10 mm.
12. Envoltente de papel, según la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque la separación de las bandas está comprendida entre 5 y 30 mm.
- 5 13. Envoltente de papel, según la reivindicación 10 u 11, caracterizada porque la separación de las bandas está comprendida entre 10 y 25 mm.
14. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizada porque las áreas individuales tratadas (18) están formadas por la aplicación de múltiples capas (31, 33, 35) de la composición formadora de película al elemento laminar de papel.
- 10 15. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un alginato.
16. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un acetato de polivinilo.
- 15 17. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un alcohol polivinílico.
18. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un almidón.
19. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un derivado de celulosa.
- 20 20. Envoltente de papel, según la reivindicación 14, caracterizada porque la cantidad de composición formadora de película que ha sido aplicada al elemento laminar de papel varía entre un mínimo de dos de las capas (31, 33, 35) en un mínimo de 1% en peso.
21. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-20, caracterizada porque el elemento laminar de papel tiene una permeabilidad inicial superior a 80 unidades Coresta.
- 25 22. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-21, caracterizada porque la composición formadora de película comprende una composición acuosa.
23. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-21, caracterizada porque la composición formadora de película comprende una composición no acuosa.
- 30 24. Envoltente de papel, según la reivindicación 23, caracterizada porque la composición formadora de película contiene un alcohol.
25. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-24, caracterizada porque el elemento laminar de papel tiene un peso base comprendido entre 18 g/m² y 60 g/m².
26. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-25, caracterizada porque comprende además un aditivo de control de combustión aplicado al elemento laminar de papel.
- 35 27. Elemento laminar de papel, según la reivindicación 26, caracterizado porque el aditivo de control de la combustión comprende una sal de un metal alcalino.
28. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-27, caracterizada porque la composición formadora de película contiene una carga inorgánica en partículas.
- 40 29. Envoltente de papel, según la reivindicación 28, caracterizada porque la carga inorgánica en partículas comprende una carga no reactiva.
30. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-29, caracterizada porque la composición formadora de película comprende un óxido metálico.
31. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-30, caracterizada porque las áreas individuales tratadas son esencialmente invisibles al usuario.
- 45 32. Envoltente de papel, según una de las reivindicaciones 10-31, caracterizada porque las áreas individuales tratadas (18) provocan que un artículo de fumar (10) que incorpora la envoltente de papel se autoextinga cuando se coloca sobre un sustrato adyacente.

33. Envolvente de papel, según una de las reivindicaciones 10-32, caracterizada porque la permeabilidad de las áreas individuales tratadas (18) es menor de 12 Coresta.

34. Envolvente de papel, según una de las reivindicaciones 10-33, caracterizada porque las áreas tratadas tienen un BMI de entre 1 y 5 cm⁻¹.

5 35. Envolvente de papel, según una de las reivindicaciones 10-33, caracterizada porque las áreas tratadas tienen un BMI de entre 1 y 3 cm⁻¹.

36. Artículo de fumar que comprende:

una columna (12) que comprende tabaco; y

10 una envolvente de papel (14), tal como se ha definido en una de las reivindicaciones 10-35 que rodea la columna (12).

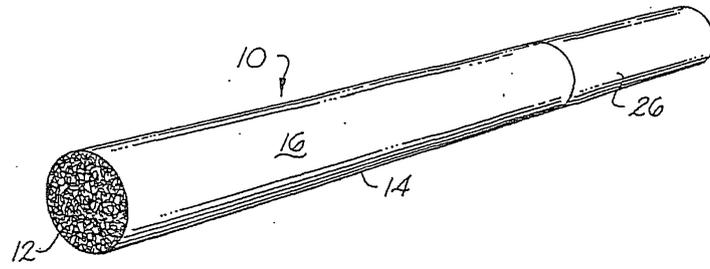


Fig. 1

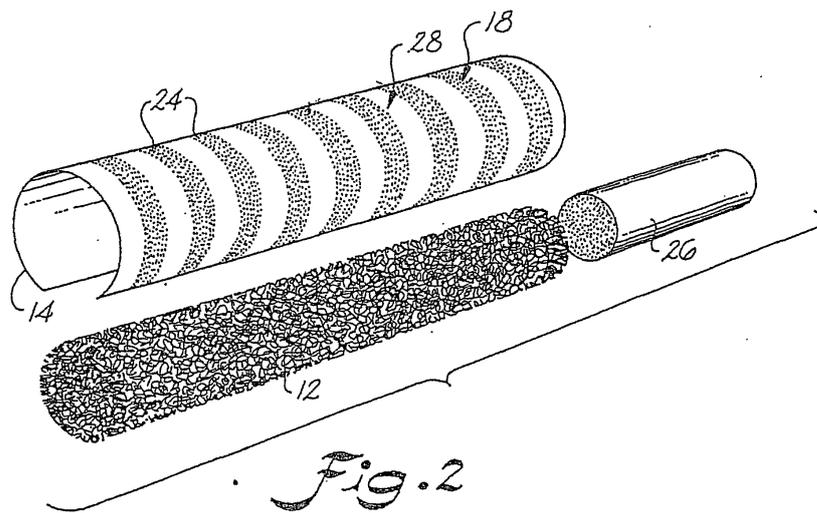


Fig. 2

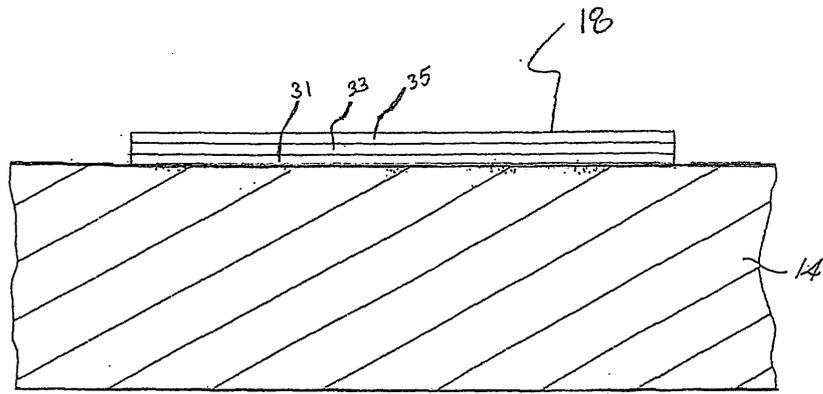


Fig. 3

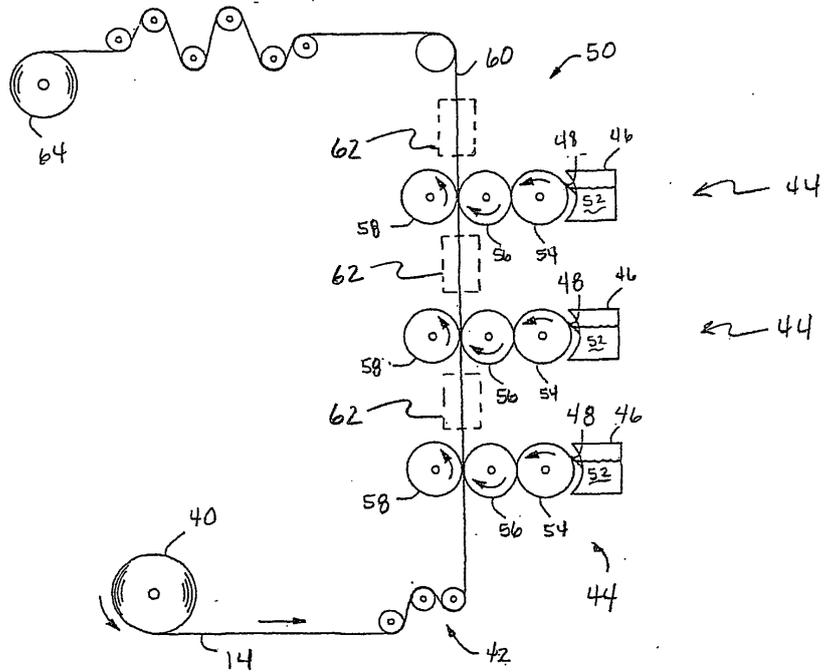


Fig. 4

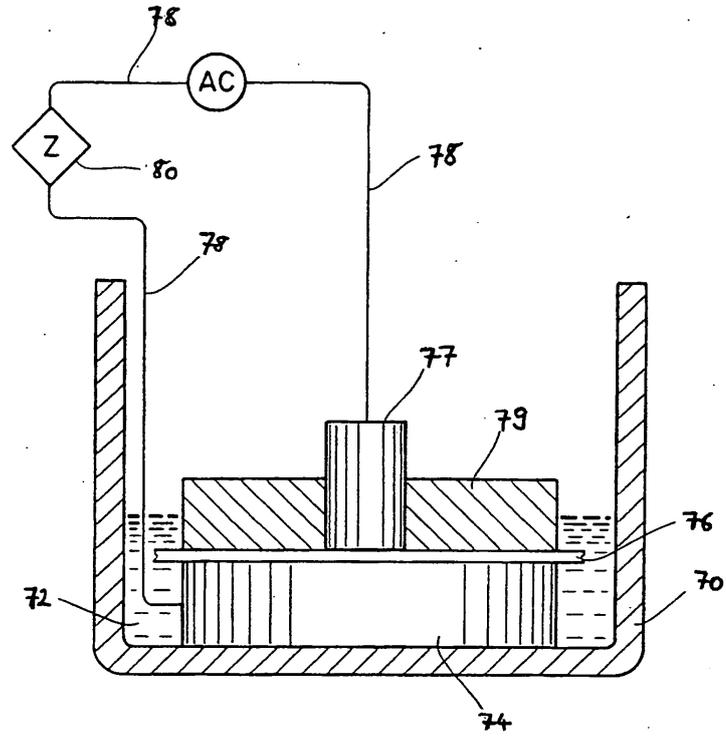


FIG. 5