(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 717 664**

(51) Int. CI.:

D21H 15/02 (2006.01)
D21H 17/14 (2006.01)
D21H 17/64 (2006.01)
D21H 17/66 (2006.01)
D21H 21/52 (2006.01)
A24D 1/02 (2006.01)
D21H 17/67 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2012 PCT/JP2012/058622**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12133797**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12762832 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2636791**

(54) Título: **Papel de cigarrillo y cigarrillo que reducen la cantidad visible de humo secundario y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario**

(30) Prioridad:

31.03.2011 JP 2011077902

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2019

(73) Titular/es:

JAPAN TOBACCO, INC. (100.0%)
2-1, Toranomon 2-chome
Minato-ku, Tokyo 105-8422, JP

(72) Inventor/es:

ISHIKAWA, NOBUYUKI;
YOSHIMURA, TETSUYA y
SASAKAWA, KIYOHIRO

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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 cigarrillo y cigarrillo que reducen la cantidad visible de humo secundario y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un papel de cigarrillo y a un cigarrillo, y más específicamente se refiere a un papel de cigarrillo y a un cigarrillo que reducen una cantidad visible de humo secundario y una cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Antecedentes de la técnica

Recientemente, se ha desarrollado un cigarrillo (cigarrillo de bajo humo secundario) que genera una pequeña cantidad de humo secundario. El hecho de que dicho cigarrillo realmente genere una pequeña cantidad de humo secundario, en general se determina mediante un método denominado de cola de pescado (descrito en el Health Canada Test Method T-212). En este método de cola de pescado, se mide la cantidad total de material en partícula en el humo secundario, y la cantidad total de material en partícula se considera como una cantidad de humo secundario.

Con el fin de proporcionar un cigarrillo que genera una pequeña cantidad de humo secundario, se añade al papel de cigarrillo una carga que es un compuesto que presenta un efecto inhibidor de la combustión. Por ejemplo, el Documento de Patente 1 describe que se agrega gel de hidróxido de magnesio, y el Documento de Patente 2 describe que se agrega una carga que tiene una alta superficie específica formada por carbonato de calcio y demás.

Mientras tanto, el Documento de Patente 3 describe un papel de cigarrillo que puede reducir la cantidad de humo secundario según la observación visual (también denominada la cantidad de humo secundario visible en esta memoria descriptiva) en lugar de la cantidad de humo secundario según el método de cola de pescado. Este papel de cigarrillo contiene carbonato de calcio en una cantidad de 30 g/m^2 o más y un agente regulador de la combustión como el citrato de potasio en una cantidad del 3% en peso o más.

Lista de citas

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patente 1: Solicitud de patente japonesa No. de publicación KOKOKU 63-37621

Bibliografía de patente 2: Patente japonesa No. 2730894

Bibliografía de patente 3: Patente japonesa No. 3897700

El documento US5065777A describe un papel de cigarrillo con un gramaje de 40 a 55 g/m^2 o más y un contenido de carbonato de calcio de 18 g/m^2 o más.

Compendio de la invención

Problema técnico

Aunque el cigarrillo con bajo humo secundario según la técnica anterior reduce significativamente la cantidad de humo secundario, existe una tendencia a aumentar la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Por consiguiente, un objeto de la invención es proporcionar un papel de cigarrillo que pueda reducir una cantidad visible de humo secundario y al mismo tiempo pueda reducir una cantidad de monóxido de carbono en un humo primario.

Solución al problema

Con el fin de resolver el problema anterior, esta invención proporciona un papel de cigarrillo que tiene un gramaje de 40 a 55 g/m^2 y que contiene carbonato de calcio en una cantidad de 18 g/m^2 o más, caracterizado por que una partícula primaria del carbonato de calcio tiene una forma de columna o una forma de aguja, y la partícula primaria del carbonato de calcio tiene una relación de aspecto medio de no menor que 4 y menor que 10 y tiene una longitud media (L) de 0,1 a 1,5 μm, la partícula secundaria del carbonato de calcio está en la forma de una fresa.

Esta invención además proporciona un cigarrillo que incluye una varilla de cigarrillo que incluye tiras de tabaco envueltas en forma de varilla con dicho papel de cigarrillo, y un filtro conectado coaxialmente a un extremo de la varilla de cigarrillo mediante un papel boquilla.

Efectos ventajosos de la invención

Un papel de cigarrillo y un cigarrillo según esta invención reducen la cantidad de humo secundario generado y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 es una vista que muestra esquemáticamente una forma típica de las partículas primarias de carbonato de calcio.

La FIG. 2 es una vista que muestra esquemáticamente un ejemplo de partículas secundarias que tienen una forma de fresa.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva esquemática que muestra un aparato que mide la cantidad de humo secundario visible de un artículo para fumar según la presente invención.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una composición del aparato que mide la cantidad de humo secundario visible del artículo para fumar según la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático que muestra un aparato de evaluación de la cantidad de humo secundario visible que se puede utilizar en la evaluación sensorial.

Descripción de las realizaciones

En lo sucesivo, la presente invención se explicará en detalle.

El papel de cigarrillo según esta invención tiene un gramaje de 40 a 55 g/m^2 y contiene carbonato de calcio en una cantidad de 18 g/m^2 o más.

La fibra de pulpa utilizada en el papel de cigarrillo según esta invención puede estar constituida por fibra de pulpa de lino utilizada en un papel de cigarrillo típico, fibra de pulpa de madera (pulpa de madera dura, pulpa de madera blanda), etc.

El papel de cigarrillo según esta invención se prepara mezclando 18 g/m^2 o más de carbonato de calcio con la fibra de pulpa. El carbonato de calcio está contenido en forma de partículas, y aunque el diámetro de la partícula se puede seleccionar adecuadamente en términos de coste y facilidad de fabricación del papel, el diámetro de la partícula preferiblemente es 0,02 a 10 μm. El contenido de carbonato de calcio preferiblemente es 29 g/m^2 o menos. El contenido de carbonato de calcio más preferiblemente es 20 a 25 g/m^2. En esta memoria descriptiva, el contenido de carbonato de calcio significa la cantidad de carbonato de calcio contenida en un papel de cigarrillo después de la fabricación. La cantidad de carbonato de calcio en el papel de cigarrillo se puede obtener extrayendo y luego cuantificando los iones de calcio como se describe en un ejemplo que se describirá más adelante.

El carbonato de calcio utilizado en esta invención es un carbonato de calcio sintético sintetizado mediante reacción química, y las partículas primarias del carbonato de calcio sintético tienen todas sustancialmente la misma forma y tamaño y son homogéneas. En esta memoria descriptiva, el término "partículas primarias" se refiere a partículas fundamentales que constituyen un polvo inmediatamente después de la síntesis por reacción química, y el término "partículas secundarias" se refiere a un agregado formado por la aglomeración de una gran cantidad de partículas primarias.

La forma de las partículas primarias de carbonato de calcio que se van a utilizar, no está particularmente limitada, y se pueden utilizar partículas primarias que tengan cualquier forma de una forma en huso, una forma cúbica, una forma de columna y una forma de aguja. Sin embargo, cuando se utiliza carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen una forma de columna o una forma de aguja, la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario se reduce significativamente en comparación con el caso en el que se utiliza carbonato de calcio que tiene otra forma.

La FIG. 1 muestra una forma típica de una partícula primaria de carbonato de calcio. Las partículas primarias mostradas en la FIG. 1 tienen una forma que se extiende en una dirección. La dirección de extensión de la partícula es la dirección longitudinal, y el valor máximo en la dirección longitudinal se refiere como la longitud (L). La dirección perpendicular a la dirección longitudinal es la dirección lateral, y el valor máximo en la dirección lateral se refiere como el ancho (W). La relación de la longitud (L) con respecto al ancho (W) de la partícula primaria se refiere como una relación de aspecto. La relación (relación de aspecto) de la longitud (L) con respecto al ancho (W) de la partícula primaria en forma de columna o en forma de aguja preferiblemente no es menor que 4 y menor que 10. Tanto la partícula en forma de columna como la partícula en forma de aguja se refiere a partículas que tienen una relación de aspecto no menor que 4 (FIG. 1). La forma de columna y la forma de aguja se pueden distinguir determinando si la partícula primaria observada con un microscopio electrónico tiene o no una forma puntiaguda. Concretamente, la forma de columna no tiene una forma puntiaguda (FIGS. 1(d) y (f)), y la forma de aguja tiene una forma puntiaguda (FIGS. 1(a) y (c)). La forma de aguja puede tener una

forma puntiaguda en ambos extremos en la dirección de extensión de la partícula o puede tener la forma puntiaguda en un extremo. La forma de columna no solamente incluye una forma cilíndrica circular sino también una forma cónica truncada.

Por ejemplo, el ancho (W) y la longitud (L) de la partícula primaria se pueden medir utilizando un microscopio electrónico de barrido.

La partícula primaria del carbonato de calcio utilizado en esta invención tiene una forma de columna o una forma de aguja, y, al mismo tiempo, la forma de la partícula secundaria formada por aglomeración en un proceso de fabricación típica de papel tiene una forma de fresa. La forma de fresa representa una forma de aglomeración en la que decenas a miles de partículas primarias que tienen forma de columna o de aguja están enredadas tridimensionalmente. Como ejemplo específico de la forma de fresa, hay aspectos que se muestran en la Solicitud de Patente Japonesa KOKAI Números de publicación 55-40849 y 59-94700. La FIG. 2 muestra esquemáticamente un ejemplo de la forma de fresa. La forma de fresa tiene un cuerpo nuclear central en su centro, una gran cantidad de partículas primarias pueden sobresalir del cuerpo nuclear central, y la forma de fresa puede no tener el cuerpo nuclear central en su centro. Por ejemplo, el carbonato de calcio en el que las partículas secundarias tienen una forma de fresa está comercialmente disponible como Cal-light-SA (Shiraishi Kogyo Kaisha, Ltd.) y carbonato de calcio con forma de fresa (Newlime Co., Ltd.).

El carbonato de calcio en el que las partículas secundarias están en la forma de fresa y en donde el carbonato de calcio está en la forma de la partícula primaria que tiene una forma de columna o de aguja, puede estar contenido en la fibra de pulpa; dicho carbonato de calcio en la forma de la partícula secundaria (que tiene forma de fresa) puede estar contenido en la fibra de pulpa, o el carbonato de calcio como una mezcla que tiene las formas de la partícula primaria y la partícula secundaria, puede estar contenido en la fibra de pulpa. En cada caso, el carbonato de calcio tiene forma de fresa en el papel de cigarrillo.

En esta invención, las partículas primarias de carbonato de calcio tienen forma de columna o de aguja. La relación de aspecto medio de las partículas primarias está dentro del intervalo de no menos que 4 y menos que 10, y una longitud media (L) de las partículas primarias es 0,1 a 1,5 μm. Es incluso más preferible que la densidad del papel de cigarrillo obtenido sea 0,4 a 1,0 g/cm^3.

Para obtener la relación de aspecto medio, se seleccionan partículas plurales representativas (al menos 50 y, por ejemplo, de 50 a 200), se obtiene la relación de aspecto al medir el ancho (W) y la longitud (L) de las partículas primarias para cada partícula, y se obtiene un valor medio de la relación de aspecto, por lo que se puede obtener la relación de aspecto medio. Para obtener la longitud media (L), se seleccionan partículas plurales representativas (al menos 50 y, por ejemplo, de 50 a 200), se mide la longitud (L) de cada partícula y se obtiene un valor medio de la longitud (L), por lo que se puede obtener la longitud media (L).

El papel de cigarrillo según esta invención tiene un gramaje de 40 a 55 g/m^2. Es más preferible que el gramaje del papel de cigarrillo sea 42 a 50 g/m^2.

El papel de cigarrillo según esta invención puede contener un agente regulador de la combustión. Como el agente regulador de la combustión, preferiblemente se utiliza un citrato de metal alcalino, y de manera particular se prefieren el citrato de potasio y el citrato de sodio, y estos agentes reguladores de la combustión se pueden utilizar solos o se pueden utilizar en combinación. El papel de cigarrillo contiene preferiblemente el agente regulador de la combustión en una cantidad de 1,0 a 5,0% en peso, y más preferiblemente 1,5 a 4,0% en peso.

El papel de cigarrillo según esta invención reduce la cantidad de humo secundario visible de un cigarrillo y, al mismo tiempo, puede reducir la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario en comparación con un papel de cigarrillo convencional.

El papel de cigarrillo según esta invención se puede utilizar como un papel de cigarrillo, de un cigarrillo con filtro. Concretamente, según un aspecto de esta invención, se proporciona un cigarrillo que incluye una varilla de cigarrillo que incluye tiras de tabaco envueltas en forma de varilla con el papel de cigarrillo de la invención y un filtro coaxialmente conectado a un extremo de la varilla de cigarrillo mediante un papel boquilla.

La cantidad de monóxido de carbono en el humo primario se puede medir como la cantidad de monóxido de carbono por calada que se obtiene al dividir la cantidad total por cigarrillo en condiciones específicas para fumar cigarrillos (Método de ensayo de Health Canada: 55 ml/2 s) por el número total de caladas.

Aunque la cantidad de humo secundario visible se puede medir mediante evaluación sensorial, la cantidad de humo secundario visible se puede medir simplemente utilizando un aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible descrito en la Patente Japonesa No. 3683792 (o en la Bibliografía de Patente 3). El aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible se describirá a continuación utilizando las FIGS. 3 y 4 (reproducciones de las FIGS. 1 y 2 de la Patente Japonesa No. 3683792) para confirmación.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva esquemática que muestra el aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible descrito en la Patente Japonesa No. 3683792. La FIG. 4 es un diagrama de bloques que

muestra esquemáticamente una configuración del aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible.

Como se plasma en las FIGS. 3 y 4, se proporciona un aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible 10 con una cámara de combustión espontánea 11 para un artículo para fumar, una unidad emisora de luz visible 12 utilizada para aplicar un haz de luz visible predeterminado al humo secundario, generado por la combustión espontánea del artículo para fumar y que naturalmente se eleva (sube) en la cámara de combustión espontánea 1, en una dirección sustancialmente perpendicular a una dirección de un flujo del humo secundario, y una unidad de detección de la intensidad de la luz dispersada 14 utilizada para detectar, como un índice de la cantidad de humo secundario visible, la intensidad de la luz dispersada, dispersada por el humo secundario en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección del haz de luz visible.

La cámara de combustión espontánea 11, por ejemplo, está formada por un material para protección contra la luz y está constituida por un cuerpo tubular paralelepípedo rectangular alargado en una dirección longitudinal prescrita por cuatro paredes laterales 11a a 11d por ejemplo. La pared lateral 11a tiene en su parte inferior una abertura 111 para inserción del artículo para fumar a través de la cual se ajusta un artículo para fumar SA, tal como un cigarrillo encendido, en la cámara de combustión espontánea 11. Las cuatro paredes laterales 11a a 11d que indican la cámara de combustión espontánea 11, tienen respectivamente ventanas de ventilación 112 a 115, tales como las ventanas de malla en sus partes terminales más inferiores, de modo que el aire requerido para la combustión espontánea del artículo para fumar SA se pueda suministrar en la cámara de combustión espontánea 11. Es preferible que la posición de la abertura 111 para inserción de un artículo para fumar se establezca en una posición en donde el humo secundario SSS del artículo para fumar SA colocado en la cámara de combustión espontánea 11 a través de la abertura 111 de inserción pase a través de las ventanas de ventilación 112 a 115, no se vea afectado por la perturbación del aire exterior que entra a la cámara de combustión espontánea 11, y se encuentre a una distancia desde el artículo para fumar SA hasta el extremo superior de la cámara de combustión espontánea 11 que sea suficiente como para que el humo secundario SSS no se balancee sustancialmente.

Las perlas de vidrio (no mostradas) se cargan en un espacio inferior de la cámara de combustión espontánea 11 rodeada por las ventanas de ventilación 112 a 115, de manera que no se altera el flujo del humo secundario SSS que se eleva en la cámara de combustión espontánea 11 debido a la combustión espontánea del artículo para fumar, por lo que se puede formar una capa rectificadora del flujo de aire. El extremo superior de la cámara de combustión espontánea 11 está abierto. Se puede instalar una campana de escape 15 en el extremo abierto con el fin de vaciar la cámara de combustión espontánea 11. Se requiere que la cámara de combustión espontánea 11 se vacíe para evitar una influencia sustancial en la combustión espontánea del artículo para fumar SA. En el caso de vaciar, con el fin de evitar la perturbación del flujo del humo secundario SSS que se eleva naturalmente en la cámara de combustión espontánea 11 debido a la combustión espontánea del artículo para fumar, es preferible que un filtro de rectificación 16 esté unido a través de un extremo abierto superior de la cámara de combustión espontánea 11.

La campana de escape 15 tiene un conducto de escape 151 en su parte superior, y el conducto de escape 151 está conectado a un sistema de escape (no mostrado).

La unidad emisora de luz visible 12 está dispuesta fuera de la cámara de combustión espontánea 11. En un ejemplo mostrado en la FIG. 3, la unidad emisora de luz visible 12 está dispuesta fuera de la pared lateral 11b frente a la pared lateral 11a de la cámara de combustión espontánea 11 en la que se inserta el artículo para fumar SA. Se dispone una ventana de transmisión de luz visible 116 en una parte de la pared lateral 11b orientada hacia la unidad emisora de luz visible 12. La unidad emisora de luz visible 12 tiene una fuente de luz visible (no mostrada) y aplica un haz de luz visible VLB al humo secundario SSS, generado por la combustión espontánea del artículo para fumar SA y que se eleva naturalmente en la cámara de combustión espontánea 11, en la dirección sustancialmente perpendicular a la dirección del flujo del humo secundario SSS. Una fuente de luz visible no está limitada, especialmente mientras se emita la luz visible, y aunque, por ejemplo, se puede utilizar un láser de luz visible, un diodo emisor de luz visible, una lámpara de halógeno, etc., de manera representativa se utiliza una fuente de luz A especificada por la comisión internacional de iluminación.

El haz de luz visible (flujo de luz visible) VLB emitido desde la unidad emisora de luz visible 12 tiene una superficie en sección transversal sustancial en la que la luz visible se puede aplicar al humo secundario SSS que se eleva naturalmente en la cámara de combustión espontánea 11 mientras, incluso si el humo secundario SSS se balancea un poco, el balanceo está suficientemente cubierto. Por ejemplo, el haz de luz visible VLB tiene un ancho w (FIG. 4) en la dirección perpendicular a la dirección de irradiación y, al mismo tiempo, tiene una sección transversal rectangular que tiene una altura en una dirección sustancialmente perpendicular a la dirección de irradiación del haz de luz visible VLB para que corresponda a un campo visual en la evaluación sensorial en consideración a un campo visual humano. Es preferible que el ancho w sea al menos igual al ancho del balanceo del humo secundario SSS en la dirección perpendicular con respecto a la dirección de irradiación del haz de luz visible. La superficie en sección transversal del haz de luz visible no se limita a una forma rectangular y puede ser una forma elíptica, forma circular, etc. En tal conformación del haz de luz visible, se puede utilizar una máscara que tenga una abertura correspondiente a la superficie en sección transversal del haz de luz visible, o

se puede utilizar, por ejemplo, un sistema de lentes constituido por una combinación de una lente convexa y una lente cóncava, y la configuración en sí misma se puede realizar mediante un método bien conocido.

Es preferible que una unidad de absorción de luz 13 utilizada para absorber/eliminar toda la luz emitida desde la unidad emisora de luz visible 12 y transmitida a través del humo secundario SSS, de manera que la medición no se vea afectada, se disponga fuera de la cámara de combustión espontánea 11 orientada hacia la unidad emisora de luz visible 12 y, en el ejemplo mostrado en la FIG. 3, se dispone fuera de la pared lateral 11a. Se dispone una ventana de transmisión de luz visible 117 en una parte de la pared lateral 11a orientada hacia la unidad de absorción de luz 13.

Se dispone una unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 fuera de la cámara de combustión espontánea 11 en la dirección perpendicular a la dirección del haz de luz emitido desde la unidad de detección de intensidad de luz 12, y en un ejemplo mostrado en la FIG. 3, la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 se dispone fuera de la pared lateral 11d. Se dispone una ventana de transmisión de luz visible 118 en una parte de la pared lateral 11d orientada hacia la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14. Como se describió anteriormente, la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 detecta la intensidad de la luz dispersada (en lo sucesivo denominada como luz dispersada a 90 grados) SVL, dispersada en la dirección sustancialmente perpendicular con respecto a la dirección de irradiación del haz de luz visible VLB entre la luz aplicada al humo secundario SSS y dispersada por el humo secundario SSS. La unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 está provista en sí misma de un sistema óptico bien conocido (no mostrado) utilizado para recoger la luz dispersada a 90 grados SVL y tiene un convertidor fotoeléctrico (no mostrado) que convierte la luz dispersada a 90 grados SVL recogida en una señal eléctrica y emite la señal eléctrica. Como el convertidor fotoeléctrico, se puede utilizar de manera preferible un fotomultiplicador que convierte la luz en una señal de voltaje. La señal de voltaje convertida se somete a conversión de analógica a digital, por ejemplo, y luego se puede someter a muestreo de datos con un ordenador personal. El intervalo de adquisición de datos y el tiempo de adquisición se pueden establecer de manera arbitraria, y generalmente la medición en 300 puntos se puede realizar en un intervalo de 0,2 segundos durante 1 minuto.

La intensidad detectada de la luz dispersada a 90 grados SVL se correlaciona muy bien con la cantidad de humo secundario visible, y puesto que la intensidad detectada de la luz dispersada a 90 grados es grande, se puede determinar que la cantidad de humo secundario visible es relativamente grande. Se demostró que la intensidad de la luz dispersada a 90 grados no se correlaciona con la cantidad total de materia en partículas en el humo secundario.

Es preferible instalar cajas para protección de la luz parásita externa 17 a 19 entre la unidad emisora de luz visible 12 y la ventana de transmisión de luz visible 116, entre la unidad de absorción de luz 13 y la ventana de transmisión de luz visible 117, y entre la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 y la ventana de transmisión de luz visible 118 con el fin de evitar que entre la luz parásita externa a través de cada ventana de transmisión de luz visible.

Cuando se muestra un ejemplo representativo del tamaño completo de un aparato 10 y así sucesivamente, la cámara de combustión espontánea 11 tiene una forma sólida rectangular de 11 cm x 11 cm con una altura de 80 cm, y la abertura 111 de inserción del artículo para fumar se dispone en una posición de 50 cm desde el extremo inferior de la cámara de combustión espontánea 11, una distancia desde el artículo para fumar SA al centro del haz de luz visible es de 10 cm, y el haz de luz visible emitido desde la unidad emisora de luz visible tiene una sección transversal con un tamaño de 5 cm × 5 cm.

Como se muestra en la FIG. 4, el aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible preferiblemente tiene medios de tabla de conversión 20 que convierten la intensidad de la luz dispersada a 90 grados detectada por la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 en la cantidad de humo secundario visible y que emite la cantidad de humo secundario visible en función de una relación correlativa entre la intensidad de la luz dispersada a 90 grados y la cantidad de humo secundario visible. En los medios de la tabla de conversión, la relación correlativa entre la intensidad de la luz dispersada a 90 grados obtenida de antemano y la cantidad de humo secundario visible se ingresa como una ecuación de conversión, una curva de calibración, etc., una salida de señal de intensidad de la luz dispersada a 90 grados a partir de la unidad de detección de intensidad de la luz dispersada 14 se convierte en la cantidad de humo secundario visible, y se emite la cantidad de humo secundario visible. Con el fin de obtener la relación correlativa entre la intensidad de la luz dispersada a 90 grados y la cantidad de humo secundario visible, la cantidad de humo secundario visible de los artículos para fumar, como una gran cantidad de cigarrillos, se evalúa primero mediante evaluación sensorial según un método de comparación de dos puntos, y la cantidad de humo secundario visible se convierte en un número. Se mide la intensidad de la luz dispersada a 90 grados del mismo artículo para fumar detectada por este aparato. Por ejemplo, cuando el eje vertical representa la cantidad de humo secundario visible y el eje horizontal representa la intensidad de la luz dispersada a 90 grados, la curva de calibración se puede obtener trazando los valores medidos obtenidos. La ecuación de conversión a partir de la intensidad de la luz dispersada a 90 grados con respecto a la cantidad de humo secundario visible se puede obtener con base en la curva de calibración.

La evaluación sensorial según el método de comparación de dos puntos, se puede realizar utilizando, por

ejemplo, un aparato de evaluación de la cantidad de humo secundario visible que se muestra en la FIG. 5. Concretamente, un cigarrillo estándar CIG1 y un cigarrillo blanco CIG2 se queman espontáneamente en dos cámaras de combustión espontánea bilateralmente simétricas 31 y 32, y se empleó un cuestionario que con respecto al cigarrillo estándar CIG1 tiene 5 puntos, en el que se observó qué cantidad de humo secundario del cigarrillo blanco CIG2 se encuentra dentro de un intervalo de 0 a 10 puntos. Las cámaras 31 y 32 están provistas respectivamente de ventanas de observación 311 y 321 que tienen un ancho longitudinal fijo, y las fuentes de luz visible 33 y 34 se disponen en las partes superiores de las cámaras respectivas. Preferiblemente, cada ancho longitudinal de las ventanas de observación 311 y 321 corresponde a la altura del haz de luz visible emitido desde la unidad emisora de luz visible 12 del aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible, y la distancia desde los cigarrillos CIG1 y CIG2 a los extremos inferiores de las ventanas de observación 311 y 321 corresponden a una distancia desde el artículo para fumar SA en el extremo inferior del haz de luz visible emitido desde la unidad emisora de luz visible 12 del aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible. La luz visible de las fuentes de luz visible 33 y 34 se aplica desde arriba a los humos secundarios SS1 y SS2, y los humos secundarios SS1 y SS2 se observan solamente desde las ventanas de observación 311 y 321.

La intensidad de la luz dispersada a 90 grados obtenida por el aparato de medición de la cantidad de humo secundario visible se correlaciona muy bien con la cantidad del humo secundario visible en la evaluación sensorial, y este hecho se demuestra en la Patente Japonesa No. 3897700. En esta invención, cuando se realiza la evaluación sensorial según el método de comparación de dos puntos utilizando el aparato de evaluación de la cantidad de humo secundario visible que se muestra en la FIG. 5, se confirma que cuando un valor de la cantidad de humo secundario visible/SBR (en adelante, referida como la cantidad de humo secundario visible) que se muestra como un índice en este ejemplo no es mayor que $5{,}0 \times 10^{-2}$ (min/mm), se puede determinar que la cantidad de humo secundario visible según la evaluación sensorial se reduce suficientemente con respecto a un cigarrillo típico estándar.

Ejemplos

En lo sucesivo, la invención se describirá con referencia a los ejemplos. En los siguientes ejemplos, el carbonato de calcio PCX-850 y Cal-light-SA se adquirieron en Shiraishi Kogyo Kaisha, Ltd., y el carbonato de calcio en forma de aguja y el carbonato de calcio en forma de fresa se adquirieron en Newlime Co., Ltd.

La partícula primaria de PCX-850 tiene forma de huso, y aunque las partículas primarias forman la partícula secundaria, no adopta forma de fresa. La partícula primaria de Cal-light-SA tiene forma de columna, y las partículas primarias se aglomeran para formar partículas secundarias en forma de fresa. La partícula primaria del carbonato de calcio en forma de aguja tiene forma de aguja, y las partículas primarias no forman la partícula secundaria. La partícula primaria del carbonato de calcio en forma de fresa tiene forma de aguja, y las partículas primarias se aglomeran para formar la partícula secundaria en forma de fresa.

Ejemplos comparativos 1 a 3, ejemplos 1 a 4 y ejemplos de referencia

Se bate una mezcla de pulpa en la que la relación en peso de pulpa kraft de árbol de hoja ancha blanqueada (LBKP) con respecto a la pulpa kraft de árbol de conífera blanqueada (NBKP) es 8:2, de manera que una drenabilidad es aproximadamente 100 mL en el estándar canadiense de drenabilidad, y el carbonato de calcio mostrado en la Tabla 1 como una carga se agrega a la mezcla de pulpa batida en un contenido que se muestra en la Tabla 1. Con el uso de una pasta de papel obtenido, un papel de cigarrillo (el gramaje se muestra en la Tabla 1) se somete a fabricación de papel mediante una máquina de hojas estándar TAPPI. La solución acuosa de citrato de potasio como agente regulador de la combustión se reviste sobre una superficie del papel de cigarrillo obtenido, de modo que el papel de cigarrillo contiene citrato de potasio en una cantidad de 3 a 4% en peso en base seca. Este papel de cigarrillo se uniformiza durante dos o más días bajo condiciones de una temperatura de 22°C y una humedad relativa del 60% y se corta a una longitud predeterminada. Con respecto a la cantidad de carbonato de calcio en el papel de cigarrillo, se lleva cabo extracción ultrasónica durante 30 minutos en ácido clorhídrico acuoso 0,3 N, y el carbonato de calcio se cuantifica como iones de calcio mediante un sistema de electroforesis capilar (7100) fabricado por Agilent Technologies, y los iones de calcio se convierten en carbonato de calcio, por lo que se obtiene la cantidad de carbonato de calcio en el papel de cigarrillo.

Con el uso del papel de cigarrillo obtenido y de las tiras de tabaco (mezcla americana), se produce un cigarrillo mediante un rodillo de tabaco (Rizla). Con respecto al tamaño del cigarrillo, la circunferencia es 22,6 mm y la longitud es 67 mm. Se dispone un filtro normal (que tiene una longitud de 31 mm) para ser montado en un extremo del cigarrillo con el uso de un papel boquilla. La cantidad de carga de las tiras de tabaco es 0,515 g por cigarrillo.

La cantidad de humo secundario visible del cigarrillo obtenido se mide utilizando un aparato mostrado en las FIGS. 3 y 4, la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario se mide utilizando un Micro-GC (3000A) fabricado por Agilent Technologies, y se calcula la cantidad de monóxido de carbono por calada (bocanada).

En la medición de la cantidad de humo secundario visible, a fin de corregir la diferencia entre los días en la sensibilidad de un láser visible, para cada medición, se estandariza la cantidad de humo secundario visible de

cada cigarrillo con un valor medido de la cantidad de humo secundario visible en un cigarrillo estándar (cigarrillo de referencia 3R4F) (en consecuencia, la unidad es adimensional). Para eliminar la influencia del gramaje del papel de cigarrillo y el tipo y contenido de carbonato de calcio, la cantidad estandarizada de humo secundario visible se divide por la relación de combustión espontánea (SBR) (unidad: mm/min) de un cigarrillo. La SBR se mide a una velocidad lineal de la atmósfera de 200 mm/s. Los resultados se indican en la tabla 1.

El ejemplo de referencia es un ejemplo del uso de carbonato de calcio (Unibur-70) (aunque no está disponible actualmente, se encuentra almacenado por el presente solicitante) descrito en la Solicitud de Patente Japonesa KOKAI No. de publicación 59-94700.

Tabla 1

Ejemplos	Papel de cigarrillo			Cigarrillo	
	Carbonato de calcio		Gramaje del papel de cigarrillo (g/m^2)	Cantidad de humo secundario visible/SBR (min/mm)	Cantidad de CO en el humo primario (mg/bocanada)
	Tipo	Contenido (g/m^2)			
Ejemplo comparativo 1	PCX-850	11,0	43,6	$7,3 \times 10^{-2}$	4,6
Ejemplo comparativo 2		15,0	45,0	$6,8 \times 10^{-2}$	4,5
Ejemplo 1		18,8	47,0	$4,7 \times 10^{-2}$	4,3
Ejemplo 2		23,5	47,1	$4,4 \times 10^{-2}$	3,4
Ejemplo 3		28,0	47,2	$4,8 \times 10^{-2}$	3,9
Ejemplo 4		25,0	53,0	$4,8 \times 10^{-2}$	4,1
Ejemplo comparativo 3		30,0	63,0	$3,3 \times 10^{-2}$	5,0
Ejemplo de referencia	Unibur-70	10,5	27,5	$7,8 \times 10^{-2}$	3,3

Como se puede observar en el resultado mostrado en la Tabla 1, se confirma que si el contenido de carbonato de calcio no es menor que 18 g/m^2, el valor de la cantidad de humo secundario visible por relación de combustión espontánea (SBR) es menor que 5,0 × 10^{-2}. Este hecho muestra que el humo secundario visible se ha reducido de manera suficiente (ejemplos 1 a 4). Por otra parte, se mostrará que cuando la cantidad de carbonato de calcio es menor que 18 g/m^2, incluyendo el ejemplo de referencia, la cantidad de humo secundario visible es grande (ejemplos comparativos 1 y 2).

Aunque el rendimiento del carbonato de calcio con respecto a la cantidad de pulpa en el papel de cigarrillo depende de la cantidad de pulpa, se considera que el valor máximo es 40 a 60%, y cuando el rendimiento es 40 a 50%, el gramaje del papel de cigarrillo requerido para mantener no menos de 18 g/m^2 de carbonato de calcio se supone que no es menor que 40 g/m^2. Cuando el contenido de carbonato de calcio aumenta aún más, se requiere que el gramaje aumente y, acompañando a esto, aumenta la cantidad de monóxido de carbono en el humo secundario. Específicamente, se puede confirmar a partir del ejemplo comparativo 3, que cuando el gramaje es mayor que 55 g/m^2, aunque hay una tendencia a reducir la cantidad de humo secundario visible, se incrementa la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Según lo anterior, cuando el papel de cigarrillo tiene un gramaje de 40 a 55 g/m^2 y contiene carbonato de calcio en una cantidad no menor que 18 g/m^2, se puede reducir la cantidad de humo secundario generado y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario. Como se muestra en el ejemplo comparativo 2, cuando el papel de cigarrillo tiene un gramaje de 42 a 50 g/m^2 y contiene carbonato de calcio en una cantidad de 20 a 25 g/m^2, es posible esperar mayores efectos.

Ejemplo de referencia 5 y ejemplo 6

En el ejemplo de referencia 5 y en el ejemplo 6, en el carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen una longitud (L) comparable y las formas de las partículas primarias son diferentes, se examinó la influencia de la forma de las partículas primarias sobre la cantidad de humo secundario visible y el humo primario. Como carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen diferentes formas, se utilizan PCX-850 y Cal-light-SA. Los contenidos de PCX-850 y Cal-light-SA son 22,5 y 23,0 g/m^2, respectivamente. Se fabricó un papel de cigarrillo como en los ejemplos anteriores para producir un cigarrillo, excepto que el gramaje del papel de cigarrillo y el tipo de carbonato de calcio se cambiaron como se muestra en la siguiente Tabla 2. Se midieron la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario del cigarrillo obtenido. Además, con respecto al papel de cigarrillo resultante, a fin de examinar un mecanismo en el que se reduce la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario, se mide la densidad del papel de cigarrillo. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

La longitud (L) de la partícula primaria descrita en la Tabla 2 es una media de la longitud (L) de 100 partículas primarias medidas por medio del software de análisis de imágenes Winroof (Mitani Corporation) que utiliza una imagen SEM capturada con un microscopio electrónico de barrido JSM-5310 fabricado por JEOL. Aunque la relación de aspecto del carbonato de calcio utilizada en este ejemplo se indica en la Tabla 2, el ancho (W) de la partícula primaria se mide de manera similar a la longitud (L) de la partícula primaria, y se calcula la relación (L/W) de la longitud (L) de la partícula primaria con respecto al ancho (W).

Tabla 2

Ejemplos	Papel de cigarrillo						Cigarrillo	
	Carbonato de calcio				Gramaje del papel de cigarrillo (g/m^2)	Densidad del papel de cigarrillo (g/cm^3)	Cantidad de CO en el humo primario (mg/bocanada)	Cantidad de humo secundario visible/SBR (min/mm)
	Tipo	Forma de la partícula primaria	Longitud media de la partícula primaria (L) (μm)	Relación de aspecto medio				
Ejemplo de referencia 5	PCX-850	Huso	1,00*	3,5	46,4	0,65	3,5	$4,4 \times 10^{-2}$
Ejemplo 6	Cal-light-SA	Columna	1,21	9,5	45,1	0,52	3,0	$4,8 \times 10^{-2}$

*Shiraishi Kogyo Kaisha, Ltd. Se describe el valor nominal (diámetro largo)

Como se puede observar en el resultado mostrado en la Tabla 2, cuando el carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen forma de columna y el carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen forma de huso se comparan entre sí, la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario del papel de cigarrillo que utiliza el carbonato de calcio en forma de columna es menor, y por lo tanto, se confirma que la forma de la partícula primaria es importante. Con respecto a la densidad del papel de cigarrillo, en comparación con el papel de cigarrillo que utiliza el carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen forma de huso, cuando se utiliza el carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen forma de columna, se puede confirmar la reducción de la densidad del papel de cigarrillo. Cuando se utiliza el carbonato de calcio (Cal-light-SA) en el que las partículas primarias tienen forma de columna, se supone que se reduce la densidad del papel de cigarrillo, de modo que se reduce la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario. Cuando se considera una limitación actual en la fabricación, una relación de aspecto (L/W) adecuada del carbonato de calcio en forma de columna o en forma de aguja preferiblemente no es menor que 4 y menor que 10. Cuando se utiliza Cal-light-SA, el humo secundario visible cae dentro de un intervalo de no más que $5{,}0 \times 10^{-2}$ (min/mm), y por lo tanto, se puede decir que la cantidad de humo secundario visible se puede reducir de manera suficiente.

Ejemplo de referencia 7 y ejemplo 8

A continuación, en el carbonato de calcio en el que las partículas secundarias tienen forma de fresa, se examina la influencia de la longitud (L) de la partícula primaria sobre la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario. Como carbonato de calcio que tiene partículas primarias en forma de columna o de aguja que tienen diferente longitud (L), se utilizan carbonato de calcio en forma de fresa y Cal-light-SA.

Se fabricó un papel de cigarrillo como en los ejemplos anteriores para producir un cigarrillo, excepto que el gramaje del papel de cigarrillo y el tipo de carbonato de calcio se cambiaron como se muestra en la siguiente Tabla 3. Se midieron la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario del cigarrillo obtenido. Los resultados se indican en la Tabla 3. La longitud (L) de la partícula primaria descrita en la Tabla 3 es una media de la longitud (L) de 100 partículas primarias medidas según el método anterior. Las partículas primarias de carbonato de calcio en forma de fresa tienen una relación de aspecto medio de 6,7, y las partículas primarias de Cal-light-SA tienen una relación de aspecto medio de 9,5.

Tabla 3

Ejemplos	Papel de cigarrillo					Cigarrillo	
	Carbonato de calcio				Gramaje del papel de cigarrillo (g/m^2)	Cantidad de CO en el humo primario (mg/bocanada)	Cantidad de humo secundario visible/SBR (min/mm)
	Nombre comercial	Forma de la partícula primaria	Longitud media de la partícula primaria (L) (μm)	Contenido (g/m^2)			
Ejemplo de referencia 7	Carbonato de calcio en forma de fresa	En forma de aguja	3,30	23,4	49,2	4,1	$3,2 \times 10^{-2}$
Ejemplo 8	Cal-light-SA	Columna	1,21	23,6	48,1	3,2	$3,0 \times 10^{-2}$

Como se puede observar en el resultado mostrado en la Tabla 3, en el papel de cigarrillo que utiliza dos tipos de carbonato de calcio en el que las partículas secundarias de manera similar tienen forma de fresa, se confirma que se reduce aún más la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario en el papel de cigarrillo que utiliza Cal-light-SA en el que la longitud (L) de las partículas primarias es pequeña. Por lo tanto, se puede demostrar que cuanto menor sea el tamaño de la partícula primaria, mayor será el efecto de reducir la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario, y considerando la variación de la longitud (L) de las partículas primarias, se supone que la longitud media (L) de las partículas primarias preferiblemente no es mayor que 1,5 µm.

Ejemplo de referencia 9 y ejemplo 10

Se examina la influencia de si las partículas secundarias de carbonato de calcio están o no en forma de fresa sobre la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Se fabrica un papel de cigarrillo como en los ejemplos anteriores para producir un cigarrillo, excepto que el gramaje del papel de cigarrillo y el tipo de carbonato de calcio se cambian como se muestra en la siguiente Tabla 4. Se miden la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario del cigarrillo obtenido. Los resultados se indican en la Tabla 4. En el carbonato de calcio en forma de fresa utilizado aquí, las partículas primarias tienen forma de aguja, la longitud media (L) de las partículas primarias es 3,3 µm, la relación de aspecto medio de las partículas primarias es 8,0, y las partículas secundarias tienen forma de fresa. Mientras tanto, en el carbonato de calcio en forma de aguja, las partículas primarias tienen forma de aguja, la longitud media (L) de las partículas primarias es 4,8 µm, y la relación de aspecto medio de las partículas primarias es 6,7; sin embargo, las partículas secundarias no tienen forma de fresa. Por lo tanto, se comparan el carbonato de calcio en forma de fresa y el carbonato de calcio en forma de aguja en el que los valores de las longitudes (L) de las partículas primarias son aproximadamente cercanas entre sí, por lo que se puede verificar la influencia de las partículas secundarias que están o no en forma de fresa sobre la cantidad de humo secundario visible y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario.

Tabla 4

Ejemplos	Papel de cigarrillo					Cigarrillo	
	Carbonato de calcio				Gramaje del papel de cigarrillo (g/m^2)	Cantidad de CO en el humo primario (mg/bocanada)	Cantidad de humo secundario visible/SBR (min/mm)
	Nombre comercial	Forma de la partícula primaria	Forma de fresa de la partícula secundaria	Contenido (g/m^2)			
Ejemplo de referencia 9	Carbonato de calcio en forma de aguja	En forma de aguja	Sin	24,5	49,8	4,7	$3,7 \times 10^{-2}$
Ejemplo 10	Carbonato de calcio en forma de fresa	En forma de aguja	Con	23,5	48,6	4,0	$3,5 \times 10^{-2}$

Como puede observarse en el resultado mostrado en la Tabla 4, en el papel de cigarrillo que utiliza carbonato de calcio en forma de fresa en el que las partículas secundarias tienen forma de fresa, aunque la cantidad de humo secundario visible es sustancialmente equivalente en comparación con el papel de cigarrillo que utiliza carbonato de calcio en forma de aguja, se reduce la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario. A partir de este hecho, se confirma el efecto obtenido cuando se utiliza el carbonato de calcio en el que las partículas secundarias tienen forma de fresa. Sin embargo, en el papel de cigarrillo que contiene carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen una gran longitud (L), ya que la densidad del papel de cigarrillo no se reduce, se puede esperar menos el efecto reductor en la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario y, a medida que la longitud (L) de las partículas primarias se vuelve pequeña, mayor será el efecto de reducción de monóxido de carbono que se puede esperar. Es decir, en el papel de cigarrillo que utiliza carbonato de calcio en el que las partículas primarias tienen forma de columna o de aguja, el tamaño de las partículas primarias es pequeño, y las partículas secundarias tienen forma de fresa, se supone que la densidad del papel de cigarrillo se reduce más, y la cantidad de monóxido de carbono en el humo primario se reduce más.

En este ejemplo, aunque se utiliza un cigarrillo que tiene una circunferencia de 22,6 mm, se puede esperar un efecto similar en un cigarrillo que tiene una circunferencia diferente, y la invención no limita el tamaño de un cigarrillo.

REIVINDICACIONES

1. Un papel de cigarrillo que tiene un gramaje de 40 a 55 g/m^2 y que contiene carbonato de calcio en una cantidad de 18 g/m^2 o más,

caracterizado por que una partícula primaria del carbonato de calcio tiene forma de columna o forma de aguja, y la partícula primaria del carbonato de calcio tiene una relación de aspecto medio no menor que 4 y menor que 10 y tiene una longitud (L) media de 0,1 a 1,5 μm, la partícula secundaria del carbonato de calcio se encuentra en forma de una fresa.

2. El papel de cigarrillo según la reivindicación 1, que tiene una densidad de 0,4 a 1,0 g/cm^3.

3. El papel de cigarrillo según la reivindicación 1 o 2, que contiene un agente regulador de la combustión caracterizado por que comprende un citrato de metal alcalino.

4. El papel de cigarrillo según la reivindicación 3, que contiene el agente regulador de la combustión en una cantidad de 1,0 a 5,0% en peso.

5. Un cigarrillo caracterizado por que comprende:

una varilla de cigarrillo que incluye tiras de tabaco envueltas en forma de varilla con el papel de cigarrillo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y

un filtro coaxialmente conectado a un extremo de la varilla del cigarrillo por un papel boquilla.

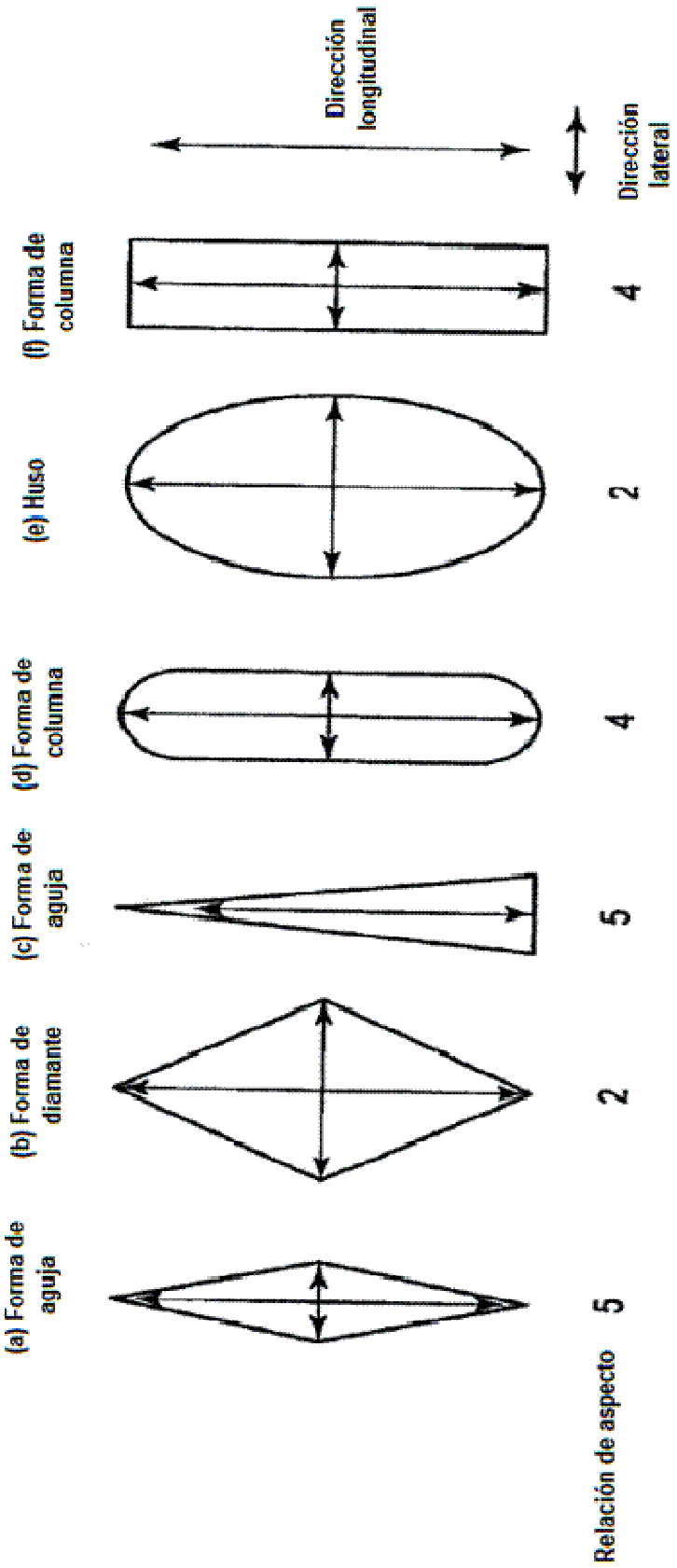
Dirección longitudinal
Dirección lateral
(a) Forma de aguja
(b) Forma de diamante
(c) Forma de aguja
(d) Forma de columna
(e) Huso
(f) Forma de columna
Relación de aspecto
5
2
5
4
2
4

FIG. 1

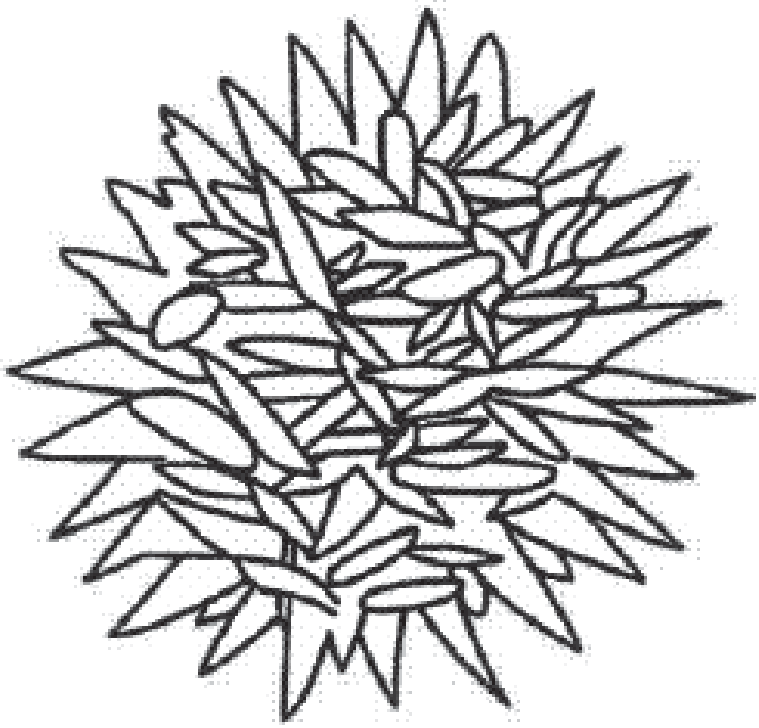

FIG. 2

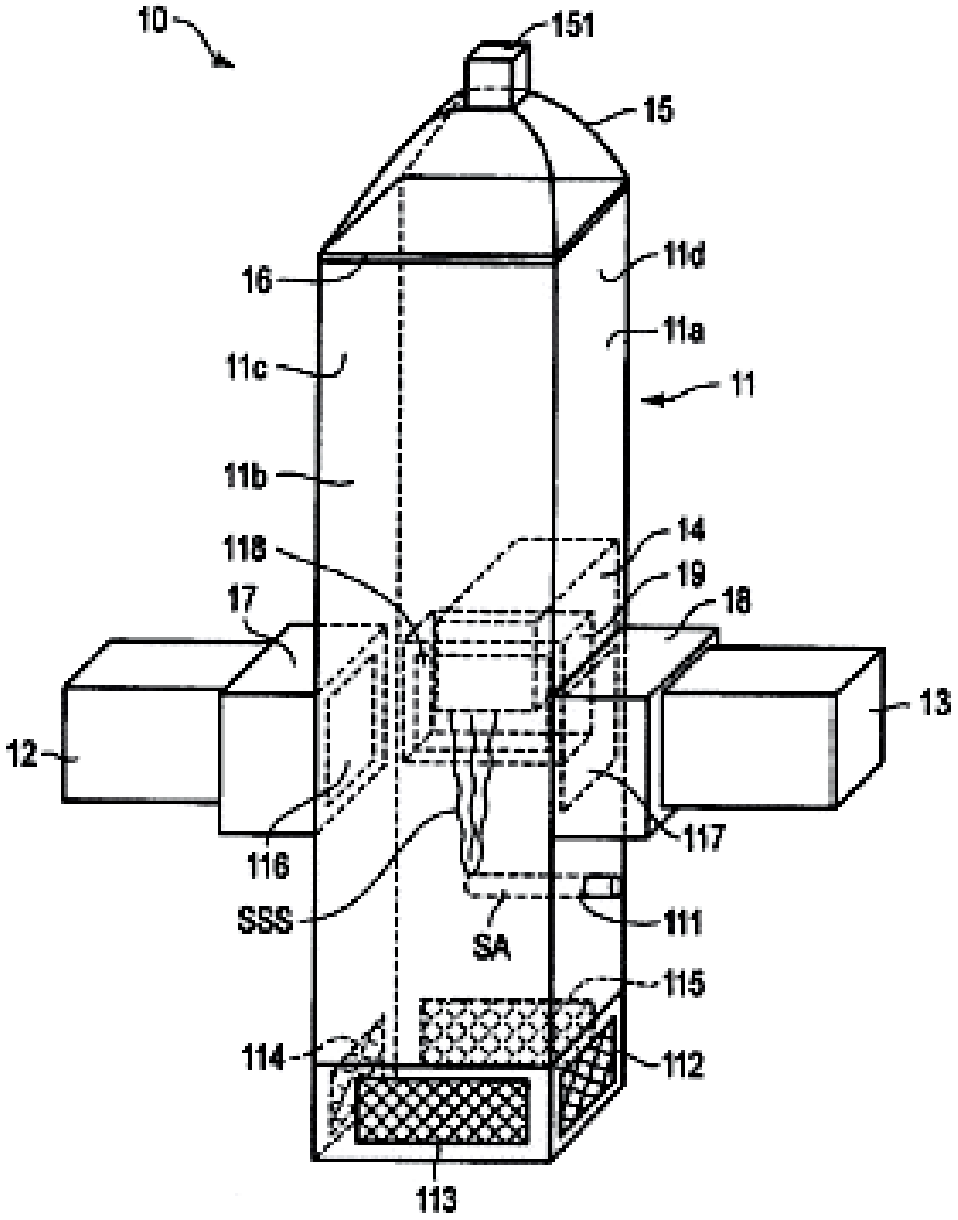
10
151
15
16
11d
11a
11c
11
11b
14
118
19
17
18
13
12
117
116
SSS
SA
111
115
114
112
113

FIG. 3

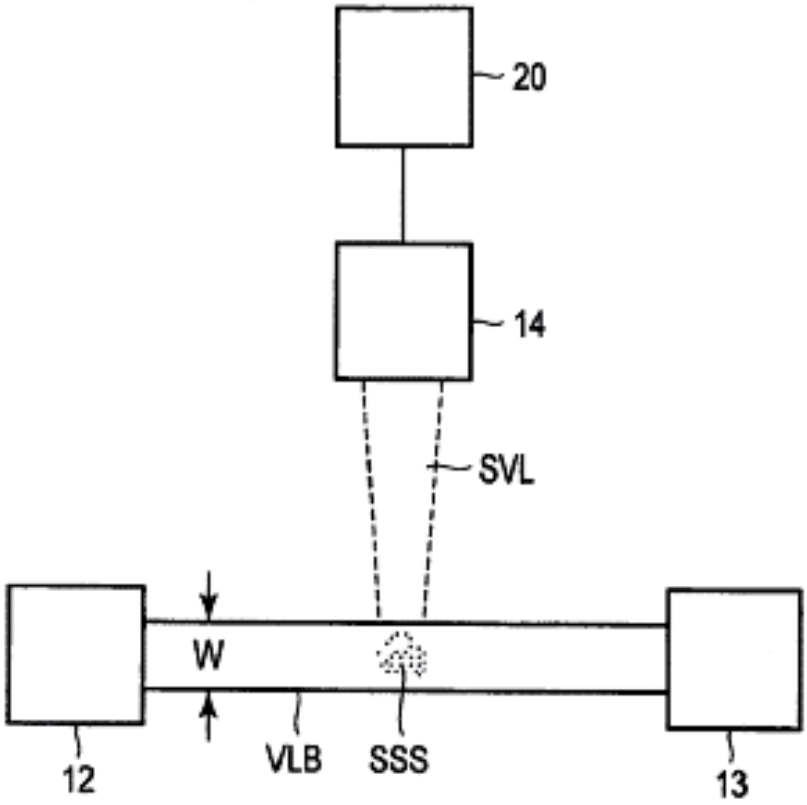

FIG. 4

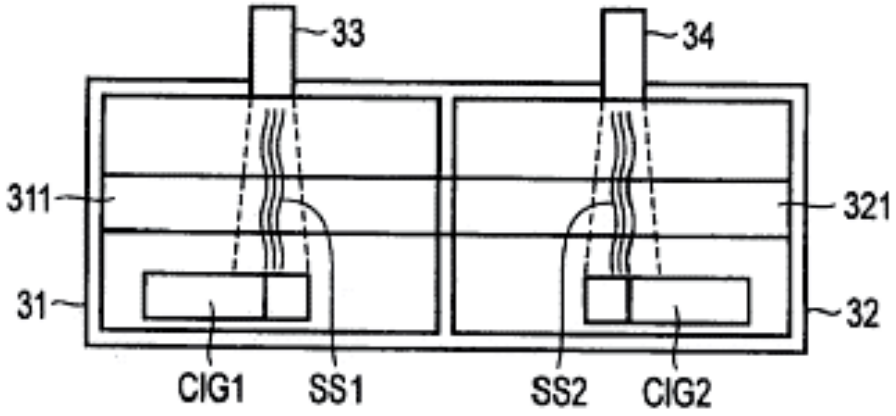

FIG. 5