

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 203**

51 Int. Cl.:

A24D 3/16 (2006.01)

A24D 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.06.2011 PCT/JP2011/063835**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12053251**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2011 E 11834096 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2630879**

54 Título: **Carbón activado impregnado con mentol, filtro de cigarrillo y cigarrillo con filtro**

30 Prioridad:

20.10.2010 JP 2010235577

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

28.11.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SAKAI, YOSHINORI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 592 203 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

Carbón activado impregnado con mentol, filtro de cigarrillo y cigarrillo con filtro

Campo Técnico

5 La presente invención está relacionada con un filtro para cigarrillo que contiene un carbón activado con mentol adsorbido, y un cigarrillo con filtro que comprende dicho filtro.

Técnica Anterior

10 En los cigarrillos, se utilizan aromatizantes tales como el mentol para mejorar el aroma y el sabor intrínsecos de los cigarrillos. Como método para proporcionar sabor a mentol, se conocen la adición a tabaco picado, la adición al papel de envasado interior de una cajetilla, y la adición a un filtro. El encapsulado de mentol es también una práctica habitual.

Es conocido que, en la adición de mentol a tabaco picado o al papel de envasado interior, si se incrementa la cantidad de mentol, aparecen más manchas marrones en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco durante el almacenamiento del cigarrillo. Las manchas son atribuibles a la liberación de colorantes por parte del tabaco picado cuando se produce la volatilización del mentol.

15 Por otro lado, el uso de cápsulas de mentol permite el control de la aparición de manchas en el papel de cigarrillo y del deterioro de mentol en el humo. Sin embargo, el uso de cápsulas de mentol requiere los procesos de la producción de las cápsulas y de la incorporación de las cápsulas al interior del cigarrillo. Como resultado, el coste de producción del cigarrillo aumentará.

20 Por otro lado, la Patente de EE.UU. Nº 3.236.244 describe un elemento de filtro que contiene carbón activado. En el carbón activado está adsorbido mentol, para realzar el sabor del tabaco.

El documento WO03/059096 describe un filtro para cigarrillo que contiene un carbón activado con un área superficial específica no mayor de 1.600 m²/g medidos por el método BET estando un aromatizante adsorbido en el carbón activado.

25 El documento WO04/086888 describe un filtro que incluye segmentos adsorbentes monolíticos que comprenden materiales porosos adsorbentes para eliminar de manera selectiva componentes gaseosos de un flujo de gas.

El documento US5.144.967 describe un material de liberación de sabor que contiene un agente superficial activo y un aromatizante adsorbido en el agente superficial activo. El aromatizante puede ser mentol.

Descripción de la Invención

30 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un filtro para cigarrillo que contiene carbón activado con mentol adsorbido, el cual retiene de manera estable el mentol durante el almacenamiento y libera el mentol suavemente sólo durante el paso de humo de tabaco a través de él.

35 La presente invención también está concebida para proporcionar un cigarrillo que comprende el filtro, que retiene de manera estable el mentol durante el almacenamiento a lo largo del tiempo en el carbón activado con mentol adsorbido del filtro, que libera suavemente el mentol sólo cuando pasa humo de tabaco a través del filtro durante el fumado, y que reduce la aparición de manchas en el papel de cigarrillo.

40 Un primer aspecto de la presente invención proporciona un filtro para cigarrillo que contiene un carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET, estando adsorbido mentol en el carbón activado a una tasa de adsorción mayor o igual que 80% pero menor o igual que 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón activado.

El carbón activado tiene un área superficial específica relativamente grande, y tiene un grado de actividad relativamente alto. Por lo tanto, en lo que sigue, al carbón activado se le denomina "carbón altamente activado", diferenciándolo de este modo del carbón activado general.

45 Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un cigarrillo con filtro que comprende el filtro para cigarrillo del primer aspecto.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 muestra un cigarrillo con filtro de acuerdo con una realización de la presente invención.

50 La Figura 2 muestra una relación entre el área superficial específica del carbón activado en el carbón activado con mentol adsorbido de un cigarrillo con filtro y la cantidad de mentol en humo de tabaco en la etapa inicial (sin almacenamiento).

La Figura 3 muestra la cantidad de mentol (valor relativo) en humo de tabaco durante el fumado después del almacenamiento de un cigarrillo con filtro durante 0,5, 1,5, y 2,5 meses.

La Figura 4 muestra una relación entre el área superficial específica del carbón activado en el carbón activado con mentol adsorbido de un cigarrillo con filtro y la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo.

La Figura 5 muestra una relación entre la tasa de adsorción de mentol para el carbón activado con mentol adsorbido en un cigarrillo con filtro y la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado.

5 La Figura 6 muestra una relación entre la tasa de adsorción de mentol para el carbón activado con mentol adsorbido en un cigarrillo con filtro y la cantidad de mentol (valor relativo) en humo de tabaco durante el fumado después de almacenamiento bajo condiciones de alta temperatura (temperatura máxima 55°C, humedad relativa 35%) durante 0,5, 1,5, 2,5, y 3,5 meses.

10 La Figura 7 muestra la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado de los cigarrillos con filtro del Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1 después de almacenamiento bajo condiciones de alta temperatura (temperatura máxima 55°C, humedad relativa 35%) durante 1, 5, y 9 semanas.

La Figura 8 muestra la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo de los cigarrillos con filtro del Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1.

15 La Figura 9 muestra el cambio del contenido de mentol en cada calada de los cigarrillos del Ejemplo 2 y del Ejemplo Comparativo 2.

Mejor Modo de Llevar a Cabo la Invención

A continuación se describen en detalle realizaciones de la presente invención.

20 Un carbón activado con mentol adsorbido utilizado en el filtro para cigarrillo de acuerdo con una realización de la presente invención comprende carbón altamente activado con un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET, y en el carbón, está adsorbido mentol a una tasa de adsorción mayor o igual que 80% pero menor o igual que 92% con respecto a la cantidad saturada de mentol para el carbón altamente activado.

El área superficial específica por el método BET se puede medir de la siguiente manera:

Aparato: Autosorb-1-MP (fabricado por la empresa Quantachrome)

25 Pretratamiento: 0,010 g de muestra de carbón activado para medida se calentó durante 15 horas en vacío a 0,1 Pa y 573 K,

Método de Medida: el área superficial específica de la muestra pretratada se calculó por el método BET Multipoint a presión relativa P/P0 = 0,1 a 0,3 utilizando los datos isotermos de adsorción de nitrógeno obtenidos a una temperatura de 77 K.

30 El carbón altamente activado puede ser cualquier carbón activado siempre y cuando tenga un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET. Como carbón altamente activado se puede utilizar, por ejemplo, carbón activado de cáscara de coco.

35 Un carbón activado con un área superficial específica menor que 1500 m²/g reduce la cantidad de mentol retenida en el carbón activado en el cigarrillo con filtro. Como resultado, se vuelve difícil incrementar suficientemente la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado. Por otro lado, un carbón activado con un área superficial específica mayor o igual que 1700 m²/g puede reducir rápidamente el porcentaje de reducción de mentol durante el almacenamiento.

Preferiblemente, el carbón altamente activado tiene un tamaño medio de partícula de 200 a 600 μm.

40 Cuando se utiliza en un cigarrillo con filtro, la tasa de adsorción de mentol para el carbón altamente activado es importante para la relación entre los días de almacenamiento transcurridos y la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado. Si la tasa de adsorción de mentol es menor del 80% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón altamente activado, la cantidad de mentol contenida por el carbón altamente activado disminuye cuando el carbón se aplica a un cigarrillo con filtro. Como resultado de esto, se vuelve difícil incrementar suficientemente la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado. Por otro lado, si la tasa de adsorción de mentol es mayor del 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón altamente activado, la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado puede disminuir con los días de almacenamiento transcurridos.

45 El carbón activado con mentol adsorbido a utilizar en un cigarrillo con filtro de acuerdo con una realización se puede producir, por ejemplo, cargando cantidades deseadas de mentol y de carbón altamente activado, el cual tiene un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET, en el interior de la cámara de un aparato agitador rotatorio, y permitiendo que el mentol sea adsorbido por el carbón altamente activado mientras se hace girar el carbón altamente activado. La cámara se puede calentar hasta una temperatura interna de 40°C a 80°C.

50 A continuación, se describirá un filtro para cigarrillo de acuerdo con una realización.

El filtro para cigarrillo de acuerdo con una realización contiene el carbón activado con mentol adsorbido descrito anteriormente.

En una realización, el filtro para cigarrillo tiene dos o más segmentos y contiene el carbón activado con mentol adsorbido en una parte del mismo. En otra realización, el filtro para cigarrillo tiene una estructura en la que el espacio entre dos materiales de filtro con forma de columna se rellena con muchas partículas del carbón activado con mentol adsorbido y una envoltura del filtro envuelve a los materiales de filtro, incluida la parte rellena.

El material de filtro es un material de filtro utilizado en filtros para cigarrillo ordinarios. Por ejemplo, se pueden utilizar hilos de fibras de acetato de celulosa. El haz de fibras de acetato de celulosa se puede consolidar mediante el tratamiento con triacetina.

A continuación, se describirá un cigarrillo con filtro de acuerdo con una realización de la presente invención.

El cigarrillo con filtro de acuerdo con una realización incluye el filtro para cigarrillo descrito anteriormente.

En una realización, el cigarrillo con filtro tiene la estructura mostrada en la Figura 1. El cigarrillo con filtro incluye una varilla 1 de tabaco, y un filtro 2 que tiene un perímetro igual o menor que el de la varilla 1 de tabaco. La varilla 1 de tabaco y el filtro 2 están colocados haciendo contacto entre sí en sus extremos, y toda la superficie circunferencial del filtro 2 y la superficie circunferencial de la varilla 1 de tabaco cerca de la parte en contacto están envueltas por un papel 3 de boquilla, integrando de este modo la varilla 1 de tabaco con el filtro 2. La varilla 1 de tabaco se conforma envolviendo tabaco picado en papel de cigarrillo para conformar una columna. El filtro 2 es un filtro segmentado en el cual un primer material 4 de filtro y un segundo material 5 de filtro, el cual está colocado en contacto en serie con el extremo posterior del material 4 de filtro, se envuelven con una envoltura 6 del filtro para conformar una columna. El primer material 4 de filtro se fabrica, por ejemplo, desenredando haz de fibras de acetato de celulosa, dispersando uniformemente muchas partículas del carbón activado con mentol adsorbido en el interior de las fibras de acetato de celulosa desenredadas, y uniendo a continuación las fibras entre sí para conformar una columna. El segundo material 5 de filtro se fabrica, por ejemplo, desenredando haz de fibras de acetato de celulosa, y uniendo a continuación las fibras entre sí para conformar una columna. El primer material 4 de filtro, en el cual está dispersado el carbón activado con mentol adsorbido, está situado en el lado de la varilla 1 de tabaco.

El filtro no estará limitado a la estructura mostrada en la Figura 1. El filtro puede tener una estructura formada por dos materiales de filtro situados uno enfrente de otro con sus extremos separados el uno del otro a una distancia deseada, muchas partículas de carbón activado con mentol adsorbido que rellenan el espacio entre los dos materiales de filtro, y una envoltura del filtro que envuelve a los dos materiales de filtro y al relleno de carbón activado con mentol adsorbido para conformar una columna. Los dos materiales de filtro se fabrican, por ejemplo, desenredando haces de fibras de acetato de celulosa, y uniendo a continuación las fibras entre sí para conformar una columna.

El carbón activado con mentol adsorbido descrito anteriormente de acuerdo con una realización tiene una constitución igual que la del carbón altamente activado con un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET, estando adsorbido mentol a una tasa de adsorción mayor o igual que 80% pero menor o igual que 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón altamente activado. Por lo tanto, el mentol es retenido de manera estable durante el almacenamiento, y el mentol se libera suavemente sólo durante el paso de humo de tabaco a través del carbón.

Haciendo que el carbón activado con mentol adsorbido esté contenido en un filtro, y aplicando este filtro en un cigarrillo con filtro, el mentol es retenido de manera estable a lo largo del tiempo en el carbón activado con mentol adsorbido en el filtro durante el almacenamiento, el mentol se libera suavemente sólo cuando pasa humo de tabaco a través del filtro durante el fumado, y se reduce la aparición de manchas en el papel de cigarrillo. Estos resultados fueron confirmados por los siguientes ensayos.

<Ensayo 1>

Se proporcionaron carbones activados de cáscara de coco con áreas superficiales específicas de 700, 1000, 1700, y 2000 m²/g medidas por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 μm (cuatro prototipos preparados modificando el área superficial específica de Kuraraycoal GGS fabricado por la empresa Kuraray Chemical Co., Ltd., mediante la modificación de las condiciones de activación). Un aromatizante de mentol (fabricado por la empresa Fuji Flavor Co., Ltd.) fue adsorbido en el carbón activado de cáscara de coco hasta saturación, preparando de ese modo cuatro tipos de carbones activados con mentol adsorbido.

Se dispersaron 50 mg de las partículas del carbón activado con mentol adsorbido obtenido de esta manera en uno de dos materiales de filtro de acetato de celulosa. Estos dos materiales de filtro se envolvieron con una envoltura del filtro para conformar una columna, fabricando de este modo un filtro segmentado. Este filtro fue colocado en contacto con el extremo de una varilla de tabaco (sin aromatizante de mentol) de tal manera que el material de filtro que contenía las partículas de carbón activado con mentol adsorbido quedó situado en el lado de la varilla de tabaco. Posteriormente, toda la superficie circunferencial del filtro y toda la superficie circunferencial de la varilla de tabaco cerca de la parte en contacto se envolvieron con un papel de boquilla. De esta manera, se fabricaron cuatro tipos de cigarrillos con filtro.

Mediante el método explicado a continuación, se midió la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado de los cigarrillos con filtro obtenida de esta manera, en la etapa inicial (sin almacenamiento), examinando de ese modo la capacidad de liberación de mentol. Además, mediante el método explicado a continuación se midió la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado después de almacenamiento durante 0,5, 1,5, y 2,5 meses, y se determinó la cantidad de mentol (valor relativo) con referencia al valor después de almacenamiento durante 0,5 meses. Además, mediante el método explicado a continuación se estudió la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo.

(Medida de la cantidad de mentol)

El cigarrillo con filtro en la etapa inicial después de la producción, y los cigarrillos con filtro después de almacenamiento durante 0,5, 1,5, y 2,5 meses se quemaron utilizando una máquina de fumar automática a un volumen de calada de 35 ml/2 seg, un intervalo entre caladas de 60 segundos, y una longitud de quemado de 35 mm desde la punta de la boquilla. Durante el quemado, los componentes en fase de partícula del humo de tabaco se recogieron utilizando un Filtro de Cambridge. Los componentes así obtenidos fueron extraídos mediante extracción con disolvente utilizando metanol, y fueron sometidos a continuación a cromatografía de gases, determinando de ese modo cuantitativamente la cantidad de mentol en el humo de tabaco.

(La tasa de aparición de manchas en papel de cigarrillo)

Los cigarrillos con filtro se almacenaron durante 1 mes en un baño a temperatura y humedad constantes a una temperatura de 22°C y con una humedad relativa del 60%. Después de eso, se observaron visualmente las manchas aparecidas en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco, y se determinó la tasa de aparición de manchas. La mancha con un tamaño de 0,9 a 1,8 mm medido por observación visual fue calificada como "mancha pequeña", y la mancha con un tamaño mayor de 1,8 mm medido por observación visual fue calificada como "mancha grande".

La Figura 2 muestra la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado en la etapa inicial (sin almacenamiento) de los cigarrillos con filtro. La Figura 3 muestra la cantidad de mentol (valor relativo). La Figura 4 muestra la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo. En la Figura 3, la curva A muestra la relación entre los días de almacenamiento transcurridos del cigarrillo provisto del filtro que incorpora el carbón activado con mentol adsorbido fabricado a partir de carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 700 m²/g y la tasa de disminución del mentol. La Curva B muestra la relación entre los días de almacenamiento transcurridos del cigarrillo provisto del filtro que incorpora el carbón activado con mentol adsorbido fabricado a partir de carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1000 m²/g y la tasa de disminución del mentol. La curva C muestra la relación entre los días de almacenamiento transcurridos del cigarrillo provisto del filtro que incorpora el carbón activado con mentol adsorbido fabricado a partir de carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g y la tasa de disminución del mentol. La curva D muestra la relación entre los días de almacenamiento transcurridos del cigarrillo provisto del filtro que incorpora el carbón activado con mentol adsorbido fabricado a partir de carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 2000 m²/g y la tasa de disminución del mentol. En la Figura 4, la parte superior de las barras representa "mancha grande", y la parte inferior representa "mancha pequeña".

Como es evidente a partir de la Figura 2, los cigarrillos provistos en la punta de los filtros que incorporan el carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica de 1500 a 1700 m²/g medida por el método BET liberan durante el fumado una cantidad de mentol en humo de tabaco mayor que los cigarrillos provistos en la punta de los filtros que incorporan el carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica de menos de 1500 m²/g y, por lo tanto, mostraron mayor capacidad de liberación de mentol. Sin embargo, se observa que hay poco incremento de la cantidad de mentol en humo de tabaco liberado durante el fumado de los cigarrillos provistos en la punta de los filtros que incorporan el carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica mayor de 1700 m²/g.

Por otro lado, como es evidente a partir de la Figura 3, el cambio con el tiempo de la capacidad de liberación de mentol (la disminución de la cantidad de mentol) fue casi el mismo entre los cigarrillos provistos en la punta de los filtros que incorporan el carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica de 700 a 1700 m²/g. Sin embargo, la cantidad de mentol (valor relativo) liberado por el cigarrillo provisto en la punta del filtro que incorpora el carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica mayor de 1700 m²/g (2000 m²/g) aumentó rápidamente (curva D).

Además, como es evidente a partir de la Figura 4, la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco fue igual con independencia del área superficial específica de carbón activado en el carbón activado con mentol adsorbido.

Basándose en los resultados anteriores del Ensayo I, se encontró que el uso del filtro que contiene carbón activado con mentol adsorbido con carbón altamente activado con un área superficial específica mayor o igual que 1500 m²/g pero menor o igual que 1700 m²/g medida por el método BET es apropiado para conseguir un cigarrillo con filtro que muestra un pequeño cambio con el tiempo de la cantidad de mentol y una baja tasa de aparición de manchas en papel de cigarrillo durante el almacenamiento, al mismo tiempo que consigue una alta capacidad de liberación de mentol.

<Ensayo II>

Se proporcionó carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g medida por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 μm (prototipo preparado modificando el área superficial específica de Kuraraycoal GGS fabricado por la empresa Kuraray Chemical Co., Ltd., mediante la modificación de las condiciones de activación). Un aromatizante de mentol (fabricado por la empresa Fuji Flavor Co., Ltd) fue adsorbido en el carbón activado de cáscara de coco a las tasas de adsorción de 80% a 100% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón activado de cáscara de coco, preparando de ese modo seis carbones activados con mentol adsorbido en forma de partículas. La cantidad saturada de mentol para el carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g medida por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 μm es 60 partes en peso de mentol con referencia a 100 partes en peso de carbón activado. Por lo tanto, la tasa de adsorción se definió de la siguiente manera: carbón activado:mentol = 100:48 a 60.

Se fabricaron cigarrillos con filtro utilizando el carbón activado con mentol adsorbido obtenido anteriormente de la misma manera que en el Ensayo I. La cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado liberado por los cigarrillos con filtro en la etapa inicial (sin almacenamiento) se midió de la misma manera que en el Ensayo I. Los resultados se muestran en la Figura 5. La cantidad de mentol en las ordenadas de la Figura 5 se normalizó con la cantidad de mentol emitido por el cigarrillo incluyendo el carbón activado con mentol adsorbido que tiene una tasa de adsorción del 100% como 1.

Como es evidente a partir de la Figura 5, la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado aumentó cuando la tasa de adsorción del carbón activado con mentol adsorbido se aproximó al 100%, y apenas se liberó mentol cuando se utilizó el carbón activado con mentol adsorbido con una tasa de adsorción de menos de 80%.

<Ensayo III>

Se proporcionó carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g medida por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 μm (prototipo preparado modificando el área superficial específica de Kuraraycoal GGS fabricado por la empresa Kuraray Chemical Co., Ltd., mediante la modificación de las condiciones de activación). Un aromatizante de mentol (fabricado por la empresa Fuji Flavor Co., Ltd) fue adsorbido en el carbón activado de cáscara de coco a las tasas de adsorción de 92, 95, y 100% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón activado de cáscara de coco, preparando de este modo tres carbones activados con mentol adsorbido en forma de partículas.

Se fabricaron cigarrillos con filtro utilizando el carbón activado con mentol adsorbido obtenido anteriormente, de la misma manera que en el Ensayo I. En estos cigarrillos con filtro se midió la cantidad de mentol de humo de tabaco durante el fumado después de almacenamiento durante 0,5, 1,5, 2,5, y 3,5 meses bajo condiciones de alta temperatura (temperatura máxima 55°C, humedad relativa 35%) de la misma manera que en el Ensayo I, y se determinó la cantidad de mentol (valor relativo), estableciendo el valor después de almacenamiento durante 0,5 meses como el 100%. Los resultados se muestran en la Figura 6. En la Figura 6, ○ representa el cambio con el tiempo de la cantidad de mentol (valor relativo) en humo de tabaco emitido por el cigarrillo que contiene carbón activado con mentol adsorbido con una tasa de adsorción del 92%, □ representa el cambio con el tiempo de la cantidad de mentol (valor relativo) en humo de tabaco emitido por el cigarrillo que contiene carbón activado con mentol adsorbido con una tasa de adsorción del 92%, y Δ representa el cambio con el tiempo de la cantidad de mentol (valor relativo) en humo de tabaco emitido por el cigarrillo que contiene carbón activado con mentol adsorbido con una tasa de adsorción del 100%.

Como es evidente a partir de la Figura 6, en los cigarrillos que incluyen el carbón activado con mentol adsorbido con tasas de adsorción del 95 y del 100%, la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado después de almacenamiento durante 3½ meses bajo las condiciones de alta temperatura fue 60% y 50% con referencia a la cantidad después de almacenamiento durante 0,5 meses, lo que indica que el mentol en humo de tabaco se deteriora notablemente con el paso del tiempo.

Por otro lado, se observa que en el cigarrillo que incluye el carbón activado con mentol adsorbido con una tasa de adsorción del 92%, la cantidad de mentol en humo de tabaco se mantuvo en aproximadamente el 85% incluso después de almacenamiento durante 3,5 meses bajo las condiciones de alta temperatura con referencia a la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado tras un tiempo de almacenamiento de 0,5 meses.

Basándose en los resultados anteriores de los Ensayos II y III, se encontró que el uso del filtro que contiene el carbón activado con mentol adsorbido, en el cual está adsorbido mentol en carbón altamente activado con un área superficial específica a una tasa de adsorción mayor o igual que 80% y menor o igual que 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón altamente activado, es apropiado para proporcionar un cigarrillo con filtro que muestra un pequeño cambio con el tiempo de la cantidad de mentol durante el almacenamiento, lo cual consigue una gran capacidad de liberación de mentol.

A continuación se describen ejemplos de la presente invención.

(Ejemplo 1)

Se proporcionó carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g medida por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 µm (prototipo preparado modificando el área superficial específica de Kuraraycoal GGS fabricado por la empresa Kuraray Chemical Co., Ltd., mediante la modificación de las condiciones de activación). Un aromatizante de mentol (fabricado por la empresa Fuji Flavor Co., Ltd) fue adsorbido en el carbón activado de cáscara de coco a una tasa de adsorción del 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón activado de cáscara de coco, preparando de este modo carbón activado con mentol adsorbido en forma de partículas. La cantidad saturada de mentol para el carbón activado de cáscara de coco con un área superficial específica de 1700 m²/g medida por el método BET y un tamaño medio de partícula de 400 µm es 60 partes en peso de mentol con referencia a 100 partes en peso de carbón activado. Por lo tanto, la tasa de adsorción de 92% se consiguió utilizando 100 partes en peso de carbón activado y 55 partes en peso de mentol.

Se fabricó un cigarrillo con filtro utilizando 160 mg del carbón activado con mentol adsorbido obtenido de esta manera, de la misma manera que en el Ensayo I.

(Ejemplo Comparativo I)

Se fabricó un cigarrillo con filtro de la misma manera que en el Ensayo I, excepto en que 4,0 mg de mentol fueron adsorbidos en el tabaco picado en la varilla de tabaco, en lugar de colocar el carbón activado con mentol adsorbido dentro del filtro.

En los cigarrillos con filtro del Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1 se midió la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado en la etapa inicial después de la producción (sin almacenamiento), de la misma manera que en el Ensayo I. Como resultado de esto, la cantidad de mentol en humo de tabaco emitido por el cigarrillo del Ejemplo 1 fue 0,41 mg/cigarrillo, y la cantidad de mentol en humo de tabaco emitido por el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 1 fue 0,4 mg/cigarrillo.

Además, en los cigarrillos con filtro del Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1 se midió la cantidad de mentol en humo de tabaco durante el fumado después de almacenamiento durante 1, 5, y 9 semanas bajo condiciones de alta temperatura (temperatura máxima 55°C, humedad relativa 35%), de la misma manera que en el Ensayo I. Los resultados se muestran en la Figura 7. En la Figura 7, ○ representa el cambio con el tiempo de la cantidad de mentol en humo de tabaco emitido por el cigarrillo del Ejemplo 1, y □ representa el cambio con el tiempo de la cantidad de mentol en humo de tabaco emitido por el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 1.

Como es evidente a partir de la Figura 7, el cigarrillo del Ejemplo 1 mostró un cambio con el tiempo de la cantidad de mentol en humo de tabaco significativamente menor en comparación con el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 1.

Además, los cigarrillos con filtro del Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1 se almacenaron durante un mes en un baño de temperatura y humedad constantes a una temperatura de 22°C y con una humedad relativa del 60%, y se observaron visualmente las manchas aparecidas en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco, y se determinó la tasa de aparición de manchas. La mancha con un tamaño de 0,9 a 1,8 mm medido por observación visual fue calificada como "mancha pequeña", y la mancha con un tamaño mayor de 1,8 mm medido por observación visual fue calificada como "mancha grande". Los resultados se muestran en la Figura 8. En la Figura 8, la parte superior de las barras representa "mancha grande", y la parte inferior de las barras representa "mancha pequeña".

Como es evidente a partir de la Figura 8, el cigarrillo del Ejemplo 1 mostró una tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco significativamente menor que la del cigarrillo del Ejemplo Comparativo 1.

(Ejemplo 2)

Se proporcionó el mismo carbón activado con mentol adsorbido (tasa de adsorción del 92%) que en el Ejemplo 1, y se fabricó un cigarrillo con filtro de la misma manera que en el Ensayo I utilizando 80 mg del carbón activado con mentol adsorbido.

(Ejemplo Comparativo 2)

Se fabricó un cigarrillo con filtro de la misma manera que en el Ensayo I, excepto en que se adsorbieron 6,0 mg de mentol en el tabaco picado en la varilla de tabaco, en lugar de colocar carbón activado con mentol adsorbido en el filtro.

Los cigarrillos con filtro del Ejemplo 2 y del Ejemplo Comparativo 2 se almacenaron durante 1,5 meses en un baño de temperatura y humedad constantes a una temperatura de 22°C y con una humedad relativa del 60%, y a continuación se midió el cambio en la cantidad de mentol por el número de caladas mediante el método explicado a continuación.

Más concretamente, el cigarrillo con filtro después de almacenamiento se montó en una máquina de fumar automática, se le dio una calada durante 2 segundos, y se recogieron los componentes de la fase en partículas de la calada utilizando un Filtro de Cambridge. El componente así obtenido se extrajo mediante extracción con disolvente utilizando metanol, y a continuación se sometió a cromatografía de gases, determinando de este modo la cantidad de mentol en la calada. Las caladas se realizaron siete veces en total a intervalos de un minuto, y se determinó la cantidad de mentol en cada calada. Se determinó el ratio (%) de mentol en cada calada sumando la cantidad de

mentol en las caladas primera a séptima, y dividiendo la cantidad de mentol en cada calada por la cantidad total de mentol. Los resultados se muestran en la Figura 9. En la Figura 9, \circ representa el cambio en el ratio de mentol por el número de calada del cigarrillo del Ejemplo 2, y \square representa el cambio en el ratio de mentol por el número de calada del cigarrillo del Ejemplo Comparativo 2.

- 5 Como es evidente a partir de la Figura 9, el cigarrillo del Ejemplo 2 que incluye el filtro que contiene el carbón activado con mentol adsorbido dispersado liberó mentol desde la calada inicial al mismo nivel que el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 2 que incluye tabaco picado con mentol adsorbido. Más concretamente, dado que el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 2 incluye mentol adsorbido en tabaco picado, este cigarrillo libera mentol de manera eficiente desde la primera calada, pero hay una gran tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo como muestra el Ejemplo Comparativo 1 de la Figura 8 descrita anteriormente. Por otro lado, dado que el cigarrillo del
- 10 Ejemplo 2 contiene carbón activado con mentol adsorbido dispersado en el filtro, este cigarrillo reduce significativamente la tasa de aparición de manchas en el papel de cigarrillo de la varilla de tabaco, y libera mentol de manera eficiente desde la primera calada al mismo nivel que el cigarrillo del Ejemplo Comparativo 2.

Aplicabilidad Industrial

- 15 La presente invención proporciona un filtro para cigarrillo con un carbón activado con mentol adsorbido que retiene de manera estable mentol durante el almacenamiento y que libera suavemente mentol sólo durante el paso de humo de tabaco.

- 20 La presente invención también proporciona un cigarrillo con filtro que incluye el filtro, que retiene de manera estable mentol a lo largo del tiempo durante el almacenamiento en el carbón activado con mentol adsorbido en el filtro, que libera suavemente mentol sólo cuando pasa humo de tabaco a través del filtro durante el fumado, y que reduce la aparición de manchas en el papel de cigarrillo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un filtro para cigarrillo que contiene un carbón activado con mentol adsorbido que comprende carbón activado con un área superficial específica entre $1500 \text{ m}^2/\text{g}$ y $1700 \text{ m}^2/\text{g}$ medida por el método BET, estando adsorbido mentol en el carbón activado a una tasa de adsorción de entre 80% y 92% con referencia a la cantidad saturada de mentol para el carbón activado.
2. El filtro para cigarrillo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el filtro tiene dos o más segmentos, y el carbón activado con mentol adsorbido está contenido en una parte del mismo.
3. El filtro para cigarrillo de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el cual el material del filtro es un material de acetato de celulosa.
- 10 4. Un cigarrillo que comprende un filtro para cigarrillo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

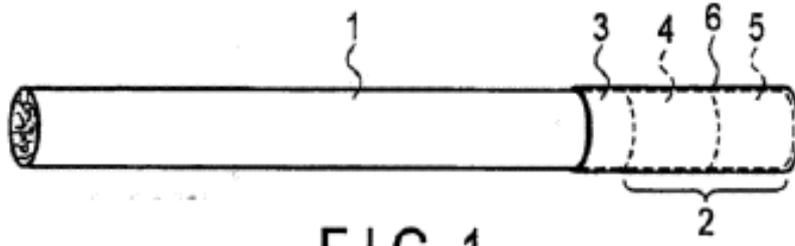


FIG. 1

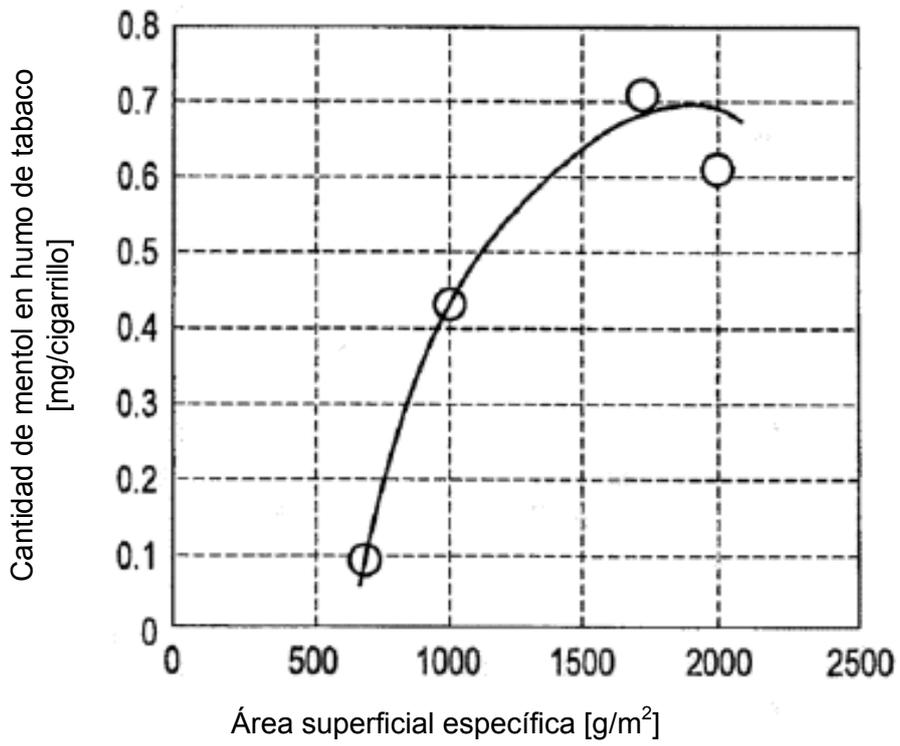


FIG. 2

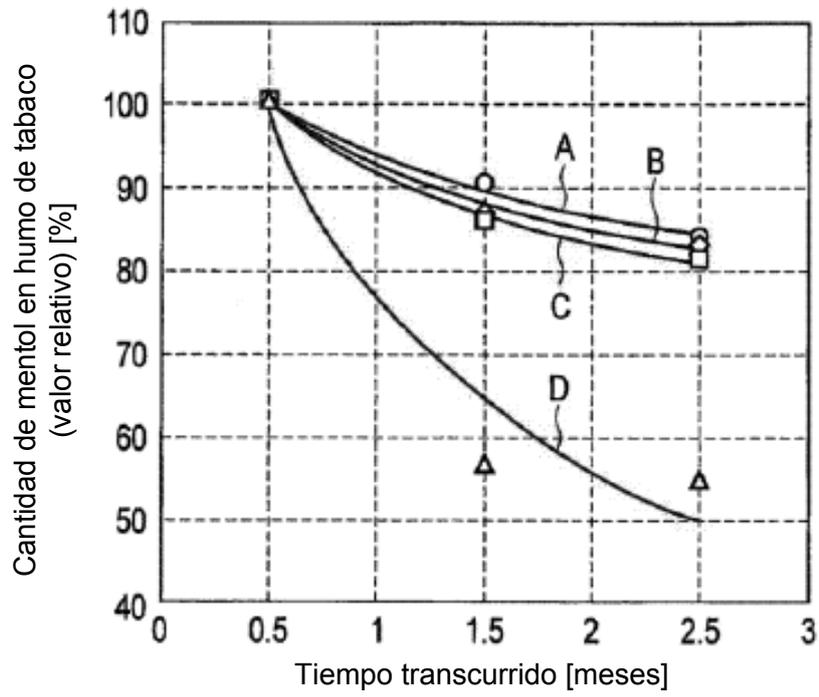


FIG. 3

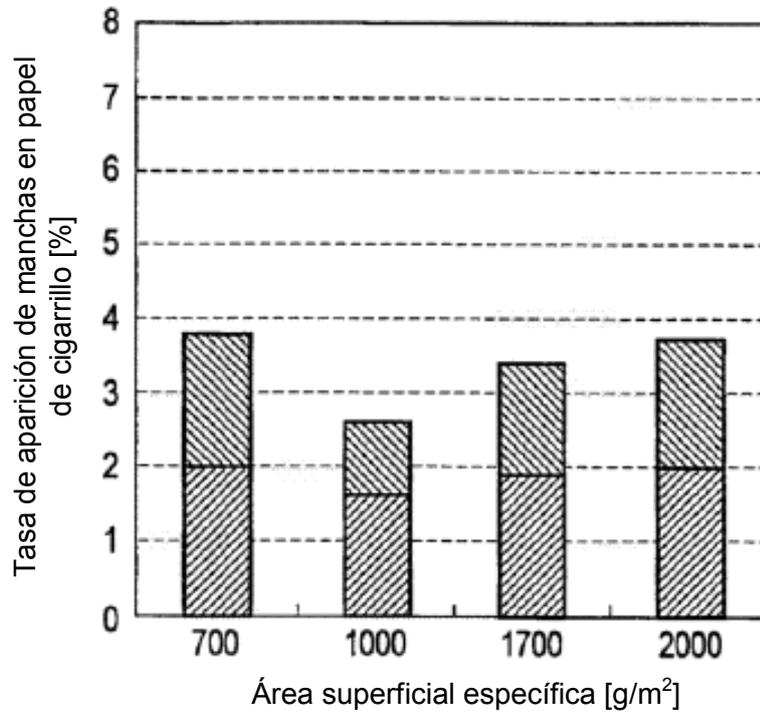


FIG. 4

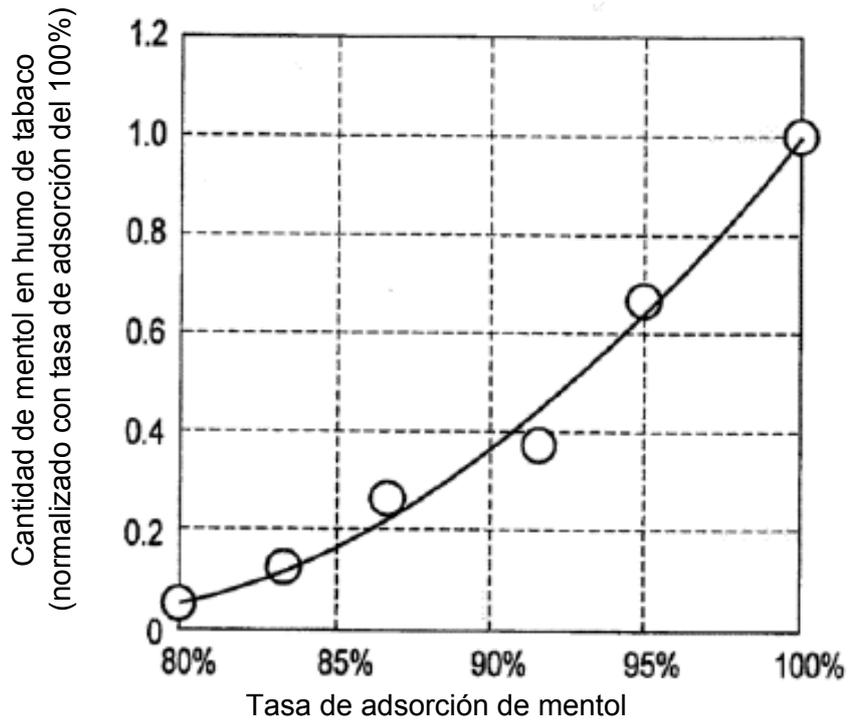


FIG. 5

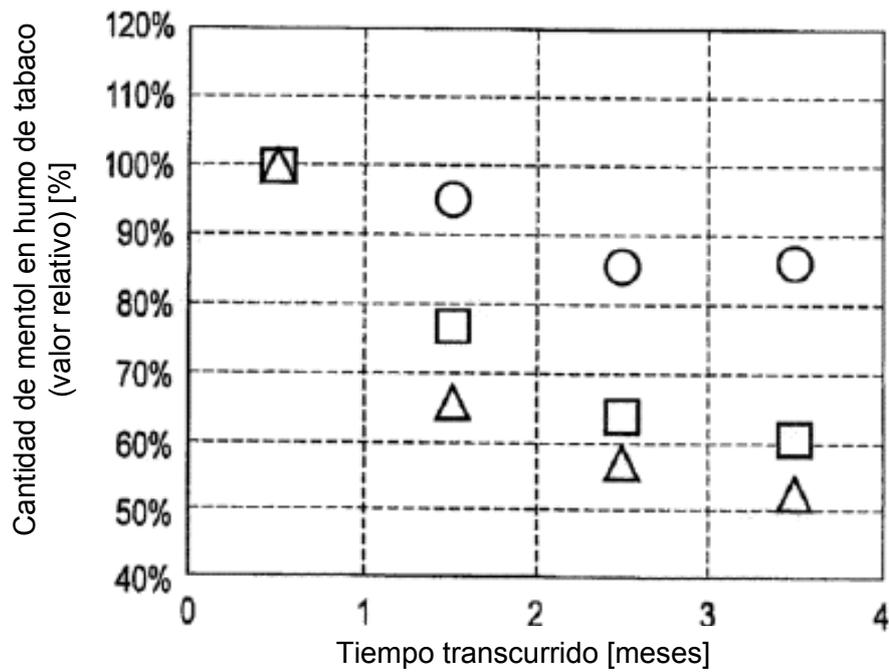


FIG. 6

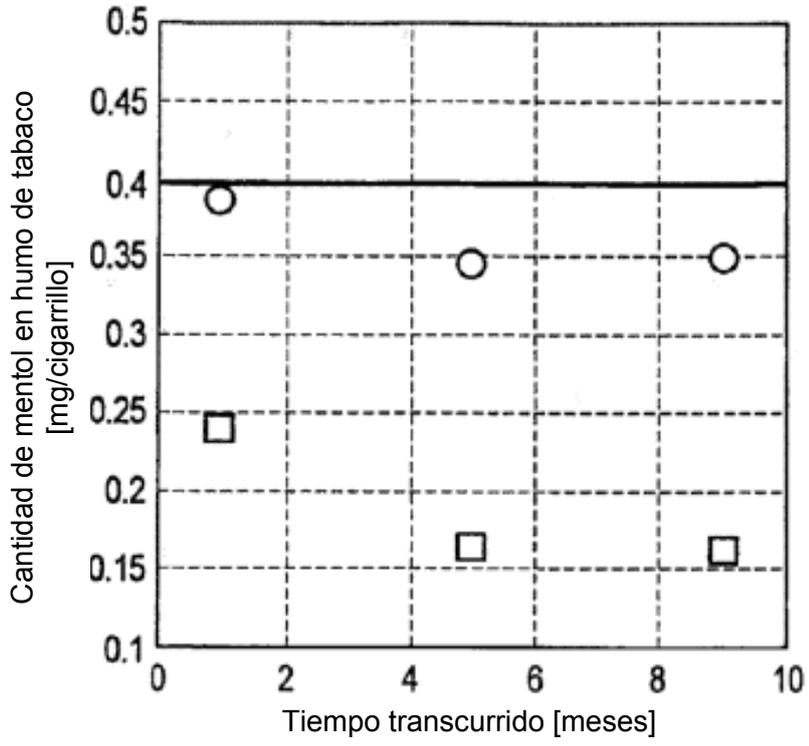


FIG. 7

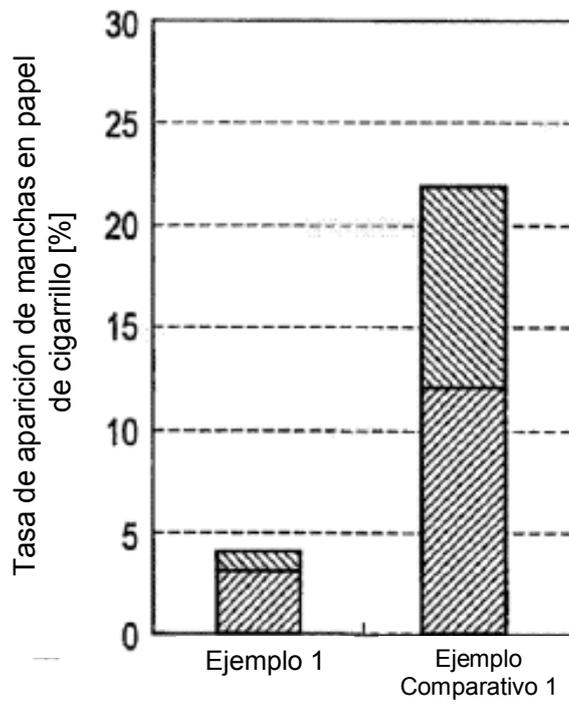


FIG. 8

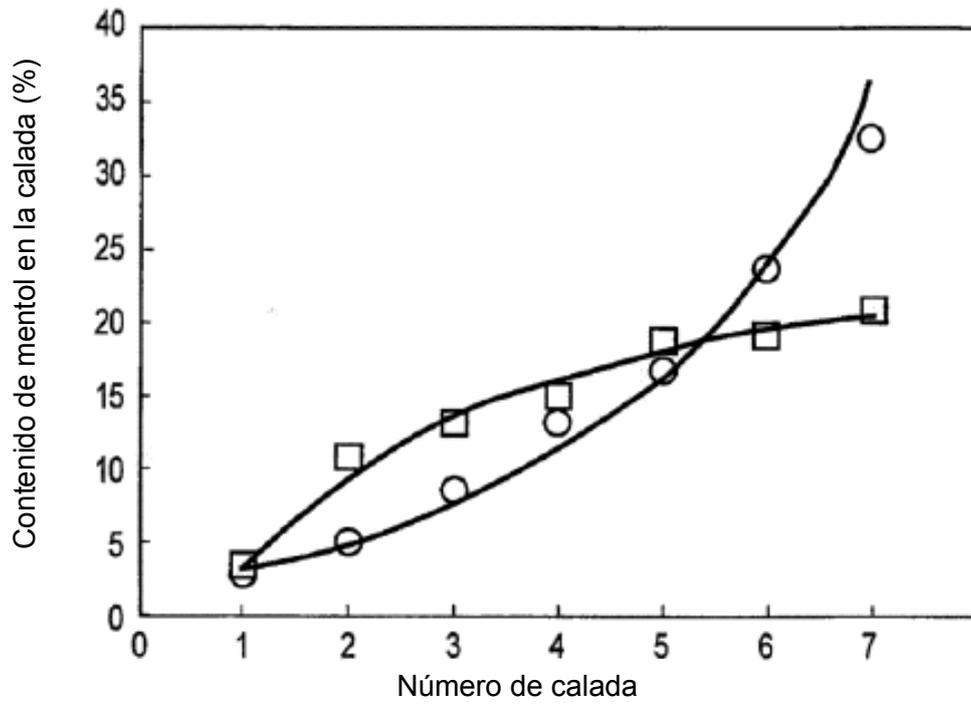


FIG. 9