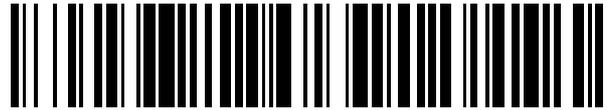


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 711**

51 Int. Cl.:

A24D 1/04 (2006.01)

A24D 3/04 (2006.01)

A24D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03794103 .6**

96 Fecha de presentación: **27.08.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1535524**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2005**

54

Título: **Filtro para fumar**

30

Prioridad:

04.09.2002 JP 2002258988

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

13.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

13.12.2012

73

Titular/es:

**JAPAN TOBACCO INC. (100.0%)
2-1, TORANOMON 2-CHOME, MINATO-KU
TOKYO 105-8422, JP**

72

Inventor/es:

**INAGAKI, MICHIIRO;
HASEGAWA, TAKASHI y
SUGAI, KAZUNORI**

74

Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 711 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

Filtro para fumar

5 Campo Técnico

La presente invención se refiere a un filtro para fumar.

Técnica Anterior

10 Para retirar las sustancias perjudiciales del humo del tabaco, se ha propuesto añadir diversos adsorbentes y modificadores a los filtros para cigarrillos.

15 Sin embargo, como los componentes que presentan un alto punto de ebullición, por ejemplo, benzo[a]pireno, presentan un comportamiento igual al de las partículas, era difícil retirar selectivamente los componentes con un alto punto de ebullición usando el filtro de tabaco convencional.

20 La Descripción de la Patente Japonesa N° 60-110333, por ejemplo, describe un filtro de tabaco fabricado de fibra de acetato que soporta alga *Espirulina* azul verdosa granular. Se indica en esta técnica anterior que se hizo pasar humo de tabaco por una pipa provista de un filtro que soportaba el alga *Espirulina* azul verdosa de manera que se determinara la proporción de eliminación por adsorción relativa al filtro que no soportaba el alga *Espirulina* azul verdosa. Las proporciones de eliminación son: 42,4% para nicotina, 53,2% para alquitrán y 75,1% para 3,4-benzopireno.

25 Por otra parte, la Descripción de Patente Japonesa N° 62-79766 propone un filtro de tabaco preparado enrollando un portador de lámina que soporta flóculo de mezcla de *Fomes annosus*/*Ganoderma lucidum* o polvo/flóculo de *Coriolus versicolor*. Se indica que la proporción de eliminación de 3,4-benzopireno fue 62% y 35% para los filtros respectivos.

30 La patente de EE.UU. 5.392.793 describe un artículo para fumar que comprende un medio de soporte tubular para soportar un suministro de material para fumar en el mismo y proporcionar primer y segundo extremo del mismo y un medio de calentamiento para elevar la temperatura de una zona de recogida en un filtro por encima de la misma que existiría en ausencia de dicho medio de elevación de la temperatura.

35 La patente de EE.UU. 4.215.708 describe una pipa para cigarrillos, puros y otros artículos de tabaco, provistos de un soporte con un hueco receptor en un extremo para el cigarrillo, que está conectado por un canal de humo con una boquilla en el otro extremo del soporte, en el que se fija un aparato en el canal de humo para purificar el humo que comprende un postquemador catalítico.

40 Sin embargo, los filtros para tabaco convencionales ejemplificados anteriormente eran incapaces de retirar lo suficiente los componentes de alto punto de ebullición del humo del tabaco.

Descripción de la Invención

45 Según una realización de la presente invención, se proporciona un filtro para fumar, que comprende un medio de filtro y un medio de calentamiento para calentar el medio de filtro o una periferia del medio de filtro, caracterizado por que el medio de calentamiento es capaz de controlar la temperatura dentro de un intervalo de entre 100°C y 200°C.

50 El medio para calentar la periferia del medio de filtro usado en la presente invención no es para calentar directamente el medio de filtro sino que incluye, por ejemplo, un artículo para fumar (soporte de cigarrillo) para calentar de manera indirecta desde el exterior el medio de filtro envuelto con un papel chip.

55 En el filtro para fumar de la presente invención, es deseable que el medio de filtro esté formado de fibras resistentes al calor. Es deseable que el filtro formado de fibras resistentes al calor presente estabilidad térmica de manera que el filtro no se modifique incluso cuando se caliente a aproximadamente 300°C.

60 En el filtro para fumar de la presente invención, es deseable que el medio de filtro sea un filtro de alta eficacia capaz de retirar sustancialmente el 100% de las partículas. El término "filtro de alta eficacia" significa un filtro capaz de retirar sustancialmente el 100% de los componentes de partículas contenidos en el humo del tabaco y capaz de suministrar componentes de vapor sustancialmente completamente. Es posible que el diámetro de la fibra y la resistencia a la ventilación del filtro de alta eficacia sean sustancialmente iguales a los del medio de filtro ordinario. Para ser más específico, el filtro de alta eficacia tiene preferiblemente un diámetro de fibra de sub-micrómetros a resultados de micrómetros y la resistencia a la ventilación no mayor que 0,2 m de H₂O (200 mm de H₂O).

65 También, se debería observar que, puesto que la presente invención se caracteriza por que se realiza filtración de manera que cambie la distribución gas-líquido del humo por calentamiento, es posible esperar el mismo efecto incluso cuando se haga pasar humo calentado por un medio de filtro que no esté calentado. Siendo tal la situación,

es posible calentar el humo antes de que pase por el medio de filtro de manera que cambie la distribución gaseosa, seguido por paso del humo por el medio de filtro. Para ser más específico, es posible disponer el filtro de alta eficacia inmediatamente hacia atrás de un cono de combustión. Por ejemplo, como una porción generadora de humo no se mueve en el caso de un cigarrillo en aerosol tal como AIRS (marca registrada), basta disponer el filtro de alta eficacia inmediatamente hacia atrás de la porción generadora de humo. También, si se usa el filtro de alta eficacia junto con un envoltorio de baja ignición, es posible disponer el medio de filtro por fabricación de una sección de tabaco suficientemente corta debido a que la velocidad de combustión natural es baja.

Es deseable que el medio de calentamiento usado en el filtro de humo de la presente invención sea capaz de controlar la temperatura del medio de filtro dentro de un intervalo de entre 100°C y 200°C. La temperatura del filtro se puede regular de una manera en dos etapas tal como 200°C y 100°C. El filtro para fumar de la presente invención puede comprender además una sección de refrigeración. Incluso además, es posible que se use el filtro para fumar de la presente invención junto con carbón vegetal, fosfato estratificado y otros aditivos.

Según la presente invención, aplicar tal calor que permita la evaporación de los componentes necesarios, que contribuyen al aroma y/o sabor del tabaco y no se evaporen los componentes de alto punto de ebullición puede filtrar selectivamente los componentes con un alto punto de ebullición.

Breve Descripción de los Dibujos

La FIG. 1 muestra un estado en que un cigarrillo se monta en un filtro para fumar según una realización de la presente invención;

La FIG. 2 muestra la construcción de equipo usado para experimentos para fumar automáticos;

La FIG. 3 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y el suministro de cada componente;

La FIG. 4 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y la relación en el suministro de nicotina a alquitrán (relación N/T);

La FIG. 5 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y la penetración de cada componente;

La FIG. 6 muestra un estado en que se monta otro cigarrillo al filtro para fumar según una realización de la presente invención;

La FIG. 7 es una gráfica que muestra la relación entre la presión de vapor de cada componente del humo y la penetración del mismo;

La FIG. 8 muestra un estado en que se añade fosfato de circonio al filtro para fumar según una realización de la presente invención;

La FIG. 9 es una gráfica que muestra suministro de nicotina y aminas aromáticas por el filtro para fumar con fosfato de circonio o sin fosfato de circonio;

La FIG. 10 muestra un estado en que el filtro para fumar según una realización de la presente invención es de temperatura controlada de una manera en dos etapas y

La FIG. 11 es una gráfica que muestra el suministro de nicotina y aminas aromáticas por filtros para fumar con control de la temperatura en una etapa y control de la temperatura en dos etapas, respectivamente.

Mejor Modo de Llevar a Cabo la Invención

Ahora se describirán ejemplos de la presente invención con referencia a los dibujos que se adjuntan.

La FIG. 1 muestra un estado en que un cigarrillo se monta en un filtro para fumar según una realización de la presente invención. Como se muestra en la FIG. 1, un filtro HEPA (un filtro de Aire Particulado de Alta Eficacia) usado como un filtro 2 de alta eficacia y un calentador 3 que rodea al filtro 2 de alta eficacia se disponen en el interior del filtro 1 para fumar. Se monta un cigarrillo 10 en la punta del filtro 1 para fumar. Al fumar, el filtro 2 de alta eficacia se calienta por el calentador 3.

Se realizaron experimentos al fumar de manera automática por el uso de equipo construido como se muestra en la FIG. 2. Como se muestra en la FIG. 2, se montaron un refrigerante 20 fijado a 22°C y un filtro 30 Cambridge en la fase trasera del filtro 1 para fumar mostrado en la FIG. 1 y se conectó al sistema una máquina 40 de fumar automática. Se montó un cigarrillo sin punta en el filtro 1 para fumar como el cigarrillo 10. En las condiciones particulares, se fumó de manera automática ajustando el filtro de alta eficacia a diversas temperaturas que se encuentran dentro de un intervalo de entre 22°C (no calentamiento) y 300°C. La temperatura del filtro se mantuvo

constante mientras se fumó de manera automática durante 6 minutos (6 caladas).

La FIG. 3 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y el suministro de cada uno de: alquitrán (Alq.), nicotina (Nic), benzo[a]pireno (BaP) y aminas aromáticas (Aas). Por casualidad, la indicación "muestra para ensayo en blanco" mostrada en la gráfica indica el resultado, cubriendo el caso en que se fumó de manera automática a 22°C sin el filtro HEPA. También, la indicación "H22" etc., indica la temperatura fijada para el filtro de alta eficacia (filtro HEPA).

La FIG. 3 muestra que, aunque el suministro de cada componente era pequeño en el caso en que la temperatura del filtro de alta eficacia se fijara a 22°C, el suministro de cada componente se aumentó con el aumento de la temperatura del filtro de alta eficacia. Los datos experimentales reflejan las características del filtro de alta eficacia, es decir, las características de que el filtro de alta eficacia retira sustancialmente el 100% de las partículas y permite la penetración de casi todos los componentes del vapor con algunas excepciones. La evaporación de cada uno de: alquitrán, nicotina, benzo[a]pireno y aminas aromáticas aumenta con la elevación de la temperatura de manera que aumenta el suministro de cada uno de estos componentes. Como los componentes del humo del tabaco difieren entre sí en la temperatura de evaporación, es razonable comprender que los componentes con un alto punto de ebullición se pueden retirar selectivamente si se calienta el filtro de alta eficacia de manera apropiada de manera que se puedan evaporar los componentes necesarios y que no se evaporen los componentes de alto punto de ebullición.

La FIG. 4 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y una relación en el suministro de nicotina a alquitrán (relación N/T). Cientos de componentes están contenidos en el alquitrán y estos componentes difieren entre sí en la temperatura de evaporación. Siendo tal la situación, el alquitrán y la nicotina difieren entre sí en el suministro dependiente de la temperatura. Como es evidente a partir de la FIG. 4, se alcanzó la relación N/T más alta en el caso en que la temperatura del filtro se fijó a 125°C y fue aproximadamente 8 veces tan alta como la relación N/T para el caso de la muestra para ensayo en blanco.

En otras palabras, es posible que penetren de manera selectiva los componentes necesarios, que contribuyen al aroma y/o sabor del tabaco, con un punto de ebullición menor que el de la nicotina por calentamiento del medio de filtro de manera que se filtren los componentes no volátiles en el alquitrán.

La FIG. 5 es una gráfica que muestra la relación entre la temperatura del filtro y la penetración de cada uno de los componentes del humo del tabaco. En la FIG. 5, la penetración de cada uno de alquitrán (Alquitrán), nicotina (Nic), benzo[a]pireno (BaP) y aminas aromáticas (Aas) se muestra como un valor relativo, con la penetración para el caso de la muestra para ensayo en blanco fijada en 1. La nicotina apenas penetra a 22°C. Sin embargo, la penetración de la nicotina aumenta a aproximadamente 0,2 a 100°C, a aproximadamente 0,5 a 125°C y a aproximadamente 0,8 a 200°C, que representa un aumento notable en la penetración con la temperatura. En el caso en que la temperatura del filtro HEPA se fije a 200°C o más, no se detecta nicotina en el filtro HEPA, que se puede interpretar que casi toda la nicotina penetra por el filtro HEPA. Sin embargo, se cree que una parte de la nicotina penetrada se puede adherir a un conducto, etc., dando como resultado pérdida, que lleva a que la penetración a 200°C o más sea aproximadamente 0,8. También, se cree que la razón por la que los valores de penetración de alquitrán, benzo[a]pireno y aminas aromáticas no alcanzan la unidad incluso a 300°C se atribuye a una insuficiente evaporación de los mismos y pérdida debido a adhesión a un conducto. Si se fija la temperatura del filtro dentro de un intervalo de entre 125°C y 150°C, el benzo[a]pireno y las aminas aromáticas que son indeseables al fumar apenas penetran y los componentes necesarios, que contribuyen al aroma y/o sabor del tabaco, con un punto de ebullición menor que el de la nicotina pueden penetrar selectivamente. También, el efecto de la penetración selectiva descrito anteriormente se puede obtener si la temperatura del filtro se fija dentro de un intervalo de entre 100°C y 200°C.

Por casualidad, en los experimentos indicados anteriormente, se controló la temperatura del filtro constante a lo largo de la primera calada a la sexta calada. Sin embargo, se considera razonable que se pueda obtener el efecto similar incluso si se mantiene el filtro calentado a una temperatura preestablecida, por ejemplo, 125°C, durante sólo un tiempo corto en cada calada.

A continuación, una construcción en que se montó el cigarrillo 10 sin punta en el filtro 1 para fumar como se muestra en la FIG. 1 y otra construcción en que se monta un cigarrillo 11 incluyendo un filtro 11a de carbón vegetal en el filtro 1 para fumar como se muestra en la FIG. 6. En cada construcción, el medio de filtro de alta eficacia se calentó a 200°C de manera que se efectuara una calada y se recogió el humo del tabaco penetrado. Se analizó el humo del tabaco recogido por GC/MS de manera que se evaluara la relación entre la presión de vapor y la penetración para cada componente del vapor. La FIG. 7 muestra los resultados.

En el caso de que no se dispusiera un filtro de carbón vegetal en la parte de delante del medio de filtro de alta eficacia, se observó una tendencia de que el componente con la presión de vapor mayor presentaba la mayor penetración. Por otra parte, en el caso de que se dispusiera un filtro de carbón vegetal en la parte de delante del medio de filtro de alta eficacia, se encontró posible filtrar selectivamente los componentes con una alta presión de vapor a pesar del hecho de que la penetración de la nicotina fuera sustancialmente igual a la del primer caso. En otras palabras, se ha encontrado posible controlar los componentes tanto en la fase de partículas como en la fase de

vapor en el caso en que se use el artículo para fumar provisto del medio de calentamiento definido en la presente invención junto con un adsorbente/aditivo representado por carbón vegetal.

5 La FIG. 7 muestra que no se reconocía una penetración no menor que 1. Esto soporta que, incluso si se calienta el medio de filtro de alta eficacia a 200°C, no están presentes componentes anómalos formados por reacción con calor dentro del intervalo de esta medición.

10 A continuación, se intercaló fosfato 4 de circonio (disponible en Daiichi Kigenso Kagakukogyo Co., LTD., CPZ-100), que es un fosfato estratificado, entre dos filtros 2 HEPA. Después, se realizaron experimentos fumando de manera automática por el uso de equipo de la construcción mostrada en la FIG. 2 con la temperatura del filtro HEPA fijada a 200°C.

15 La FIG. 9 es una gráfica que muestra el suministro de nicotina y aminas aromáticas por el filtro HEPA con fosfato de circonio con respecto al de sin fosfato de circonio. La FIG. 9 soporta que se puede esperar una eliminación selectiva de amina aromática sin cambio sustancial en la penetración por adición de fosfato de circonio en el filtro HEPA. También, es concebible la aplicación de que se añada un catalizador de oxidación que actúe con eficacia a temperaturas mayores, en el filtro HEPA, en el que el monóxido de carbono, que es indeseable al fumar, se convierte en dióxido de carbono.

20 La FIG. 10 muestra un ejemplo en que dos unidades de los filtros para fumar cada una con un filtro 2 de alta eficacia y un calentador 3, 5 rodeando al filtro 2 de alta eficacia. Aquí, el filtro aguas arriba se fija a temperatura relativamente alta (200°C) y el filtro aguas abajo se fija a temperatura relativamente baja (100°C). En este caso, el filtro aguas arriba sirve para que penetren de manera selectiva los componentes necesarios, que contribuyen al aroma y/o sabor del tabaco, con un punto de ebullición menor que el de la nicotina con respecto a los componentes de alto punto de ebullición, mientras que el filtro aguas abajo sirve para condensar de manera selectiva una parte de los componentes de alto punto de ebullición que penetran desde el filtro aguas arriba.

25 La FIG. 11 es una gráfica que muestra resultados de suministro de nicotina y aminas aromáticas por un filtro para fumar bajo control de la temperatura en dos fases, comparado con los resultados bajo control de la temperatura en una fase a 150°C (H150), en el caso de que el suministro de nicotina fuera casi igual al de las aminas aromáticas. La FIG. 11 muestra que el control de la temperatura en dos fases puede suprimir el suministro de aminas aromáticas por condensación selectiva de componentes de alto punto de ebullición en el filtro aguas abajo, sin cambio sustancial en el suministro de nicotina. El resultado representa la eficacia para el control de los componentes del humo por control de la temperatura multifase.

35 La descripción proporcionada anteriormente cubre el caso en que se calienta un medio de filtro de alta eficacia (filtro HEPA), que permite retirar sustancialmente el 100% de los componentes de partículas en el humo del tabaco y también permite la penetración de los componentes del vapor sustancialmente completamente. Sin embargo, es concebible retirar aproximadamente el 50% del componente no deseado tal como benzo[a]pireno y aminas aromáticas, mientras penetran casi todos los componentes, que contribuyen al aroma y/o sabor del tabaco, con un punto de ebullición menor que el de la nicotina.

40

REIVINDICACIONES

1. Un filtro para fumar, caracterizado por que comprende:
- 5 un medio (2) de filtro y
un medio (3) de calentamiento para calentar el medio (2) de filtro o una periferia del medio (2) de filtro,
10 caracterizado por que el medio de calentamiento es capaz de controlar la temperatura dentro de un intervalo de
entre 100°C y 200°C.
2. El filtro para fumar según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio (2) de filtro está formado de fibras
resistentes al calor.
- 15 3. El filtro para fumar según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el medio (2) de filtro es un filtro de alta
eficacia capaz de retirar sustancialmente el 100% de las partículas.
4. El filtro para fumar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el medio (3) de
20 calentamiento es capaz de controlar la temperatura en dos o más fases.
5. El filtro para fumar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que comprende además
una sección (20) de refrigeración.
- 25 6. El filtro para fumar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende además
un filtro (11a) de carbón vegetal.
7. El filtro para fumar según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el medio (2) de filtro
contiene un fosfato estratificado como adsorbente.

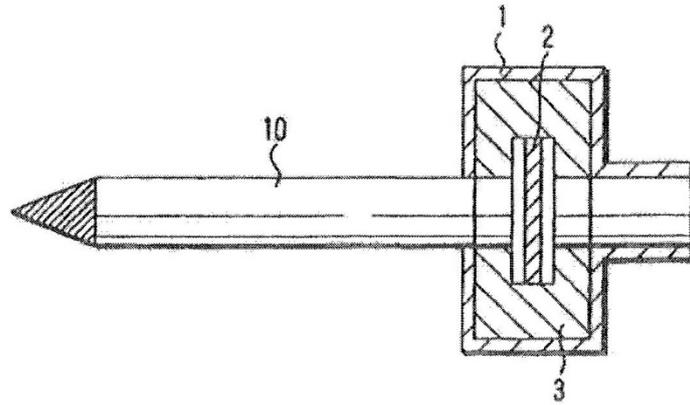


FIG. 1

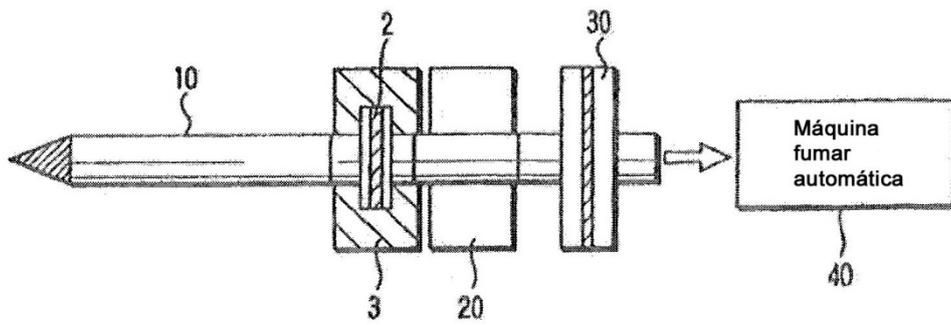


FIG. 2

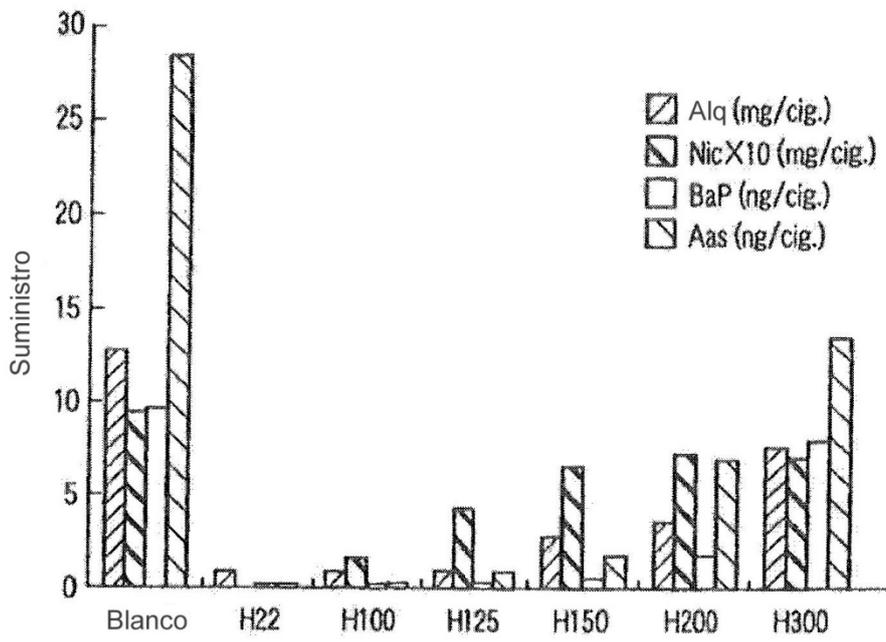


FIG. 3

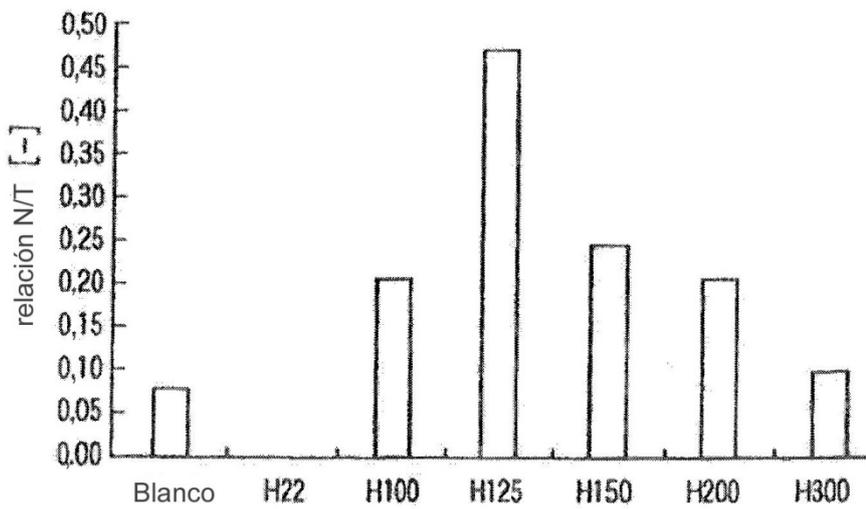


FIG. 4

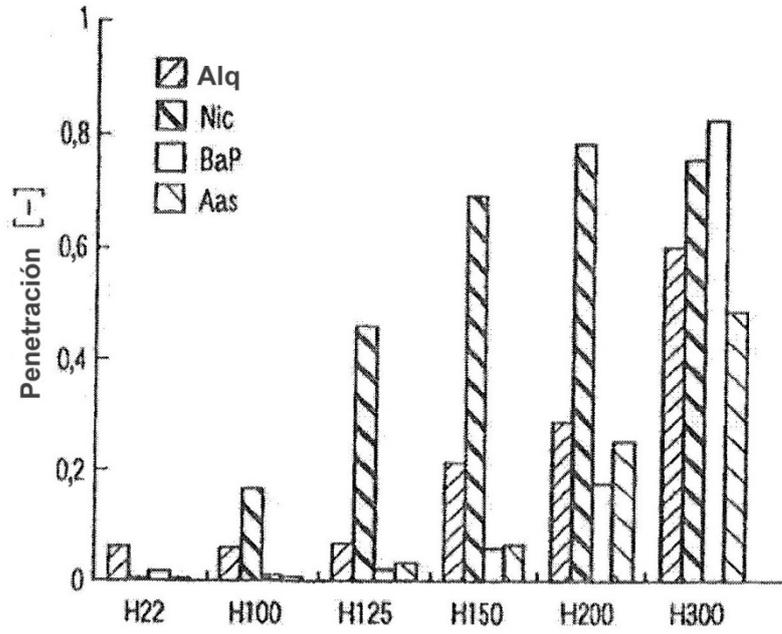


FIG. 5

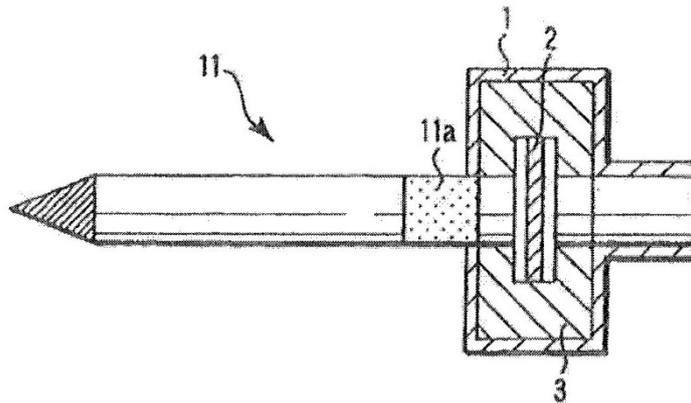


FIG. 6

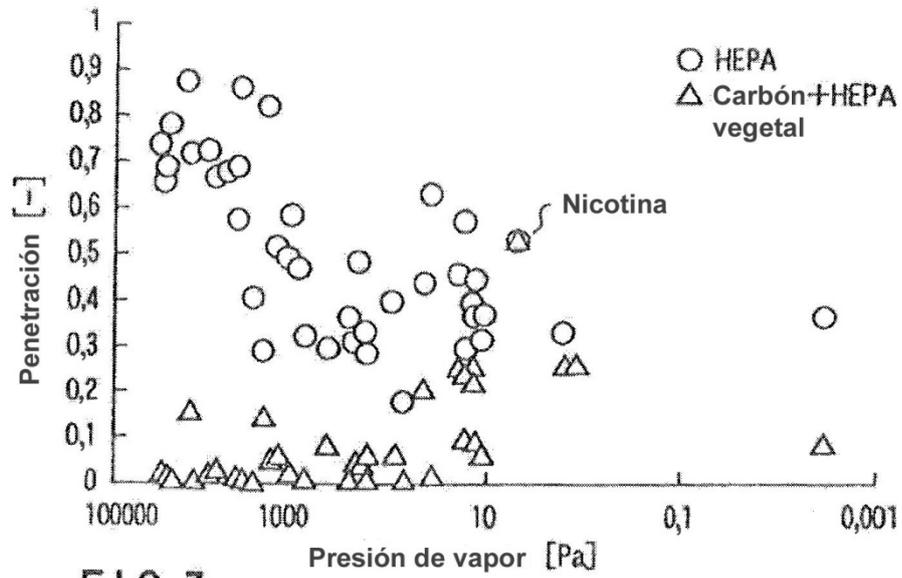


FIG. 7

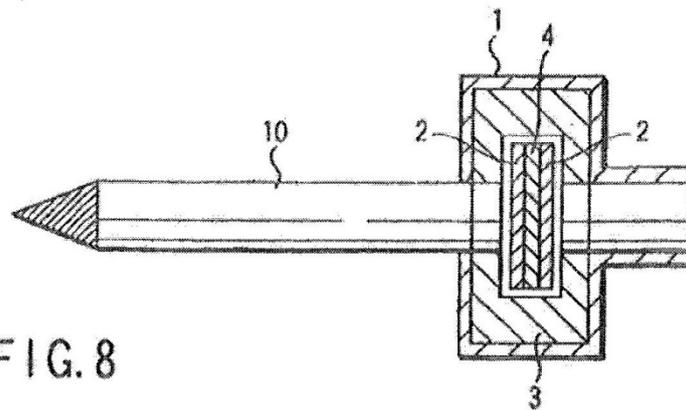


FIG. 8

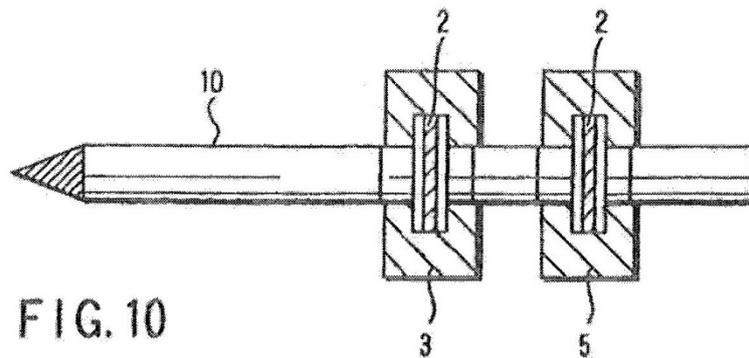


FIG. 10

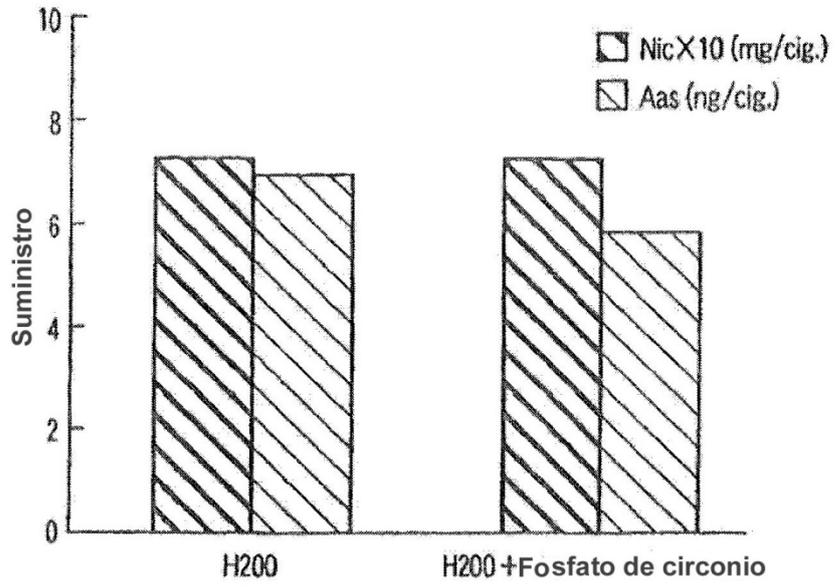


FIG. 9

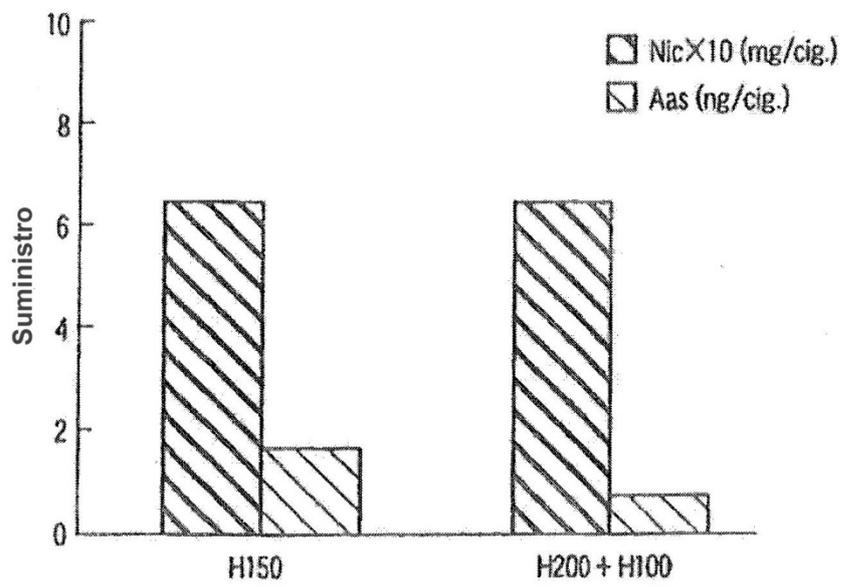


FIG. 11