

10 ES 11 21 22	NUMERO 29654E	10 Y
	FECHA DE PRESENTACION 13-9-85	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

30 PRIORIDADES 31 NUMERO 650.604 684.537	32 FECHA 14-9-84 21-12-84	33 PAIS US US
---	---------------------------------	---------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. Cl. A24B 15/00
------------------------	---

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

"UN ARTICULO DE FUMAR ALARGADO, TAL COMO UN CIGARRILLO, UN PURO O UNA PIPA"

71 SOLICITANTE (S)

R.J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY

(Dckt. 35.376 FOR)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

403 North Main Street, Winston-Salem, North Carolina 27102, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)

ANDREW JACKSON SENSABAUGH, JR., HENRY THOMAS RIDINGS, JOHN HUGHES REYNOLDS IV, MICHAEL DAVID SHANNON, CHANDRA KUMAR BANERJEE y ERNEST GILBERT FARRIER

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

(P.- 90.860)

ARTICULO DE FUMAR

ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere a un artículo de fumar, el cual produce un aerosol que se asemeja al humo del tabaco, y que contiene sólo una cantidad mínima de productos de pirólisis o combustión incompleta.

10 A través de los años se han propuesto numerosos artículos de fumar, especialmente durante los últimos 20 a 30 años, pero ninguno de estos productos ha logrado jamás algún éxito comercial.

15 A pesar de las décadas de interés y esfuerzos, aún no existe en el mercado ningún artículo de fumar que ofrezca las ventajas y los beneficios asociados con la forma convencional de fumar cigarrillos, sin producir considerables cantidades de productos de pirólisis y combustión incompleta.

RESUMEN DEL INVENTO

20 El presente invento se refiere a un artículo de fumar, capaz de producir considerables cantidades de aerosol, tanto inicialmente como a lo largo de la vida útil del producto, sin ocurrir significativa degradación térmica de la sustancia formadora de aerosol y sin la presencia de considerables productos de pirólisis o combustión incompleta, y preferiblemente sin cantidades considerables de

corriente de extracción lateral de humo. Los artículos de fumar de conformidad con el presente invento son capaces de proveerle al usuario las sensaciones y beneficios de fumar cigarrillos, sin quemar tabaco.

5 Estas y otras ventajas se obtienen al proveer un artículo de fumar alargado, tipo cigarrillo, que utiliza un elemento combustible inflamable, preferiblemente de un material carbonoso, en conjunto con un medio generador de aerosol, físicamente separado, que se encuentra en una relación conductiva de intercambio térmico con el elemento
10 combustible. Al ser encendido, el elemento combustible genera calor que se utiliza para volatilizar la sustancia o sustancias formadoras de aerosol en el medio generador de aerosol. Estos materiales volátiles son entonces
15 atraídos hacia el extremo de la boca, especialmente durante el fumar, y entran en la boca del usuario, en forma semejante al humo de un cigarrillo convencional.

 Preferiblemente, el elemento combustible es de menos de unos 30 mm en longitud, más preferiblemente de menos de
20 15 mm en longitud, con una densidad de por lo menos 0,5 g/cc, y está provisto de uno o más conductos longitudinales. En forma ventajosa, el medio generador de aerosol incluye un substrato de estabilidad térmica que incluye una o más sustancias formadoras de aerosol. Preferiblemente, la
25 relación de intercambio térmico entre el combustible y el generador de aerosol se logra al proveer un miembro conductor de calor, tal como un papel metálico, que eficientemente conduce o transfiere calor desde el elemento combustible ardiente hasta el medio generador de aerosol. Este miembro
30 conductor de calor preferiblemente entra en contacto con el elemento combustible y el medio generador de aerosol alre-

dedor de por lo menos una porción de sus superficies periféricas. Además, por lo menos una parte del elemento combustible está preferiblemente provisto de un miembro aislante periférico, tal como una envoltura de fibras aislantes, siendo la envoltura preferiblemente resiliente y de por lo menos 0,5 mm de espesor, lo cual reduce la pérdida de calor radial y ayuda a retener y dirigir el calor desde el elemento combustible hacia el medio generador de aerosol. El miembro aislante preferiblemente cubre como envoltura por lo menos parte del elemento combustible, y en forma ventajosa por lo menos parte del medio generador de aerosol.

Debido a que el elemento combustible preferido es relativamente corto, el caliente y ardiente cono de encendido está siempre cerca del medio generador de aerosol, lo cual lleva al máximo la transferencia de calor al mismo y lleva al máximo la resultante producción de aerosol, especialmente en las realizaciones provistas de un miembro conductor de calor. El uso preferido de un portador o substrato relativamente corto, de pequeña masa, como medio generador de aerosol, en proximidad inmediata al corto elemento combustible, también aumenta la producción de aerosol al mantener a un mínimo el efecto de escape térmico del substrato. Debido a que la sustancia formadora de aerosol está físicamente separada del elemento combustible, está expuesta a temperaturas considerablemente más bajas que las presentes en el ardiente cono de encendido, manteniendo así a un mínimo la posibilidad de degradación térmica de la sustancia formadora de aerosol. Además, el uso especialmente preferido de un elemento combustible carbonoso que esté sustancialmente libre de material orgánico volátil, elimina la presencia de considerables productos de combustión incom-

pleta o pirólisis, y elimina la generación de considerable corriente de extracción lateral de humo.

5 El artículo de fumar del presente invento está provisto normalmente con una pieza en el extremo de la boca que incluye medios, tales como un conducto longitudinal, para llevar al usuario el material volátil producido por el medio generador de aerosol. En forma ventajosa, el artículo tiene las mismas dimensiones generales que un cigarrillo convencional, y por consiguiente, la pieza en el extremo de la boca y el medio de suministro del aerosol por lo general se extienden por más de la mitad de la longitud del artículo. En forma alternativa, el elemento combustible y el medio generador de aerosol pueden producirse sin tener incorporada una pieza en el extremo de la boca o medio de suministro del aerosol, para utilizarse con una pieza separada, desechable o de uso repetido, en el extremo de la boca.

10 El artículo de fumar del presente invento también puede incluir una carga o porción de tabaco comprimido, que puede utilizarse para añadirle un sabor de tabaco al aerosol. Preferiblemente, el tabaco se coloca en el extremo de la boca del medio generador de aerosol, o puede mezclarse con el portador para la sustancia formadora de aerosol. También pueden incorporarse en el artículo agentes productores de sabor, para darle sabor al aerosol que es suministrado al usuario.

20 Las realizaciones preferidas del invento son capaces de suministrar por lo menos 0,6 mg de aerosol, medido como material particulado total húmedo, en las primeras 3 bocanadas, al ser fumado bajo condiciones de fumar de la FTC (Federal Trade Commission - Comisión Federal de Comercio). (Las condiciones de fumar de la FTC consisten de dos segundos de fumada (volumen total de 35 ml) separados por 58 se-

gundos de arder en rescoldo). Las realizaciones más preferidas del invento son capaces de suministrar 1,5 mg ó más de aerosol en las primeras 3 bocanadas. En lo más preferible, las realizaciones del invento son capaces de suministrar 3 mg ó más de aerosol en las primeras 3 bocanadas al ser fumado bajo condiciones de fumar de la FTC. Además, las realizaciones preferidas del invento suministran un promedio de por lo menos unos 0,8 mg de material particulado total húmedo por bocanada, durante por lo menos unas 6 bocanadas, preferiblemente por lo menos unas 10 bocanadas, bajo condiciones de fumar de la FTC.

El artículo de fumar del presente invento también es capaz de proveer un aerosol que es químicamente sencillo, y consiste esencialmente de óxidos de carbono, agua, aire, y el aerosol que transporta cualesquier sustancias deseadas productoras de sabor u otros materiales volátiles deseables, y trazas de otros materiales. El aerosol preferiblemente no presenta significativa actividad mutagénica según la prueba Ames que se menciona más adelante en la presente. Además, el artículo puede hacerse de tal forma que sea virtualmente sin ceniza, de modo que el usuario no tenga que remover ceniza alguna durante su uso.

Según se utiliza en la presente, y sólo para los propósitos de esta aplicación, "aerosol" se define de tal forma que incluye vapores, gases, partículas, y similares, tanto visibles como invisibles, y especialmente aquellos componentes percibidos por el usuario como "parecidos al humo", generados por la acción del calor procedente del elemento combustible ardiente sobre las sustancias contenidas dentro del medio generador de aerosol, o en otro lugar en el artículo. Definido de tal forma, el término "aerosol" también incluye agentes volátiles productores de sabor y/o

agentes farmacológicamente o fisiológicamente activos, sin considerar si producen o no un aerosol visible.

Según se utiliza en la presente, la frase "relación conductiva de intercambio térmico" se define como un arreglo físico del medio generador de aerosol y el elemento combustible, mediante el cual el calor es transferido por conducción desde el elemento combustible ardiente hasta el medio generador de aerosol sustancialmente durante todo el período de quema del elemento combustible. Las relaciones conductivas de intercambio térmico pueden lograrse al situar el medio generador de aerosol en contacto con el elemento combustible y en proximidad inmediata a la porción ardiente del elemento combustible, y/o al utilizar un miembro conductivo para transmitir el calor desde el combustible ardiente hasta el medio generador de aerosol. Preferiblemente se utilizan ambos métodos de proveer transferencia térmica conductiva.

Según se utiliza en la presente, el término "carbonoso" significa que comprende principalmente de carbón.

Según se utiliza en la presente, el término "medio aislante" se aplica a todos los materiales que actúan principalmente como aisladores. Preferiblemente, estos materiales no se queman durante su uso, pero pueden incluir carbones de combustión lenta y materiales similares, así como también materiales que se fusionan durante su uso, tales como clases de fibras de vidrio de baja temperatura. Los aisladores tienen una conductividad térmica en g-cal/(sec) (cm²) (°C/cm), de menos de alrededor de 0,05, preferiblemente menos de alrededor de 0,02, más preferiblemente de menos de alrededor de 0,005. Ver Hackh's Chemical Dictionary (Diccionario Químico de Hackh), 34 (4^a edición, 1969) y Lange's Handbook

of Chemistry (Manual de Química de Lange), 10, 272-274
(11^a edición, 1973).

5 El artículo de fumar del presente invento se describe
en mayor detalle en los dibujos que acompañan a la presente
y en la descripción detallada del invento, que aparece a
continuación.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Las Figuras de la 1 a la 9 son cortes longitudinales
de diversas realizaciones del invento;

10 La Figura 1A es un corte seccional de la realización
de la Figura 1, a lo largo de las líneas 1A-1A en la Figu-
ra 1;

15 La Figura 2A es un corte longitudinal de un elemento
combustible modificado, de variación gradual, de la reali-
zación de la Figura 2;

La Figura 3A es un corte seccional de la realización
de la Figura 3, a lo largo de las líneas 3A-3A en la Figu-
ra 3; y

20 La Figura 10 muestra el perfil promedio de temperatura
máximo del artículo fumar correspondiente al Ejemplo 5 du-
rante su uso.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

25 La realización del invento que se ilustra en la Figura
1, la cual preferiblemente tiene el diámetro de un cigarrillo
convencional, incluye un elemento combustible carbonoso
inflamable corto 10, un medio contiguo generador de aerosol
12, y un tubo de papel de revestimiento metálico 14, que
forma la pieza en el extremo de la boca 15 del artículo. En

esta realización, el elemento combustible 10 es un carbón vegetal "de soplete", es decir madera carbonizada, provista de cinco agujeros extendidos en forma longitudinal 16. Ver la Figura 1A. El elemento combustible 10, que es de unos
5 20 mm de longitud, opcionalmente puede ser envuelto con papel cigarrillo para mejorar el encendido del combustible de carbón vegetal. Este papel puede ser tratado con conocidos aditivos para quemar.

El medio generador de aerosol 12 incluye una pluralidad
10 de perlas de vidrio 20 revestidas de una sustancia o sustancias formadoras de aerosol, como la glicerina. Las perlas de vidrio se mantienen en su lugar mediante un disco poroso 22, que puede estar hecho de acetato celulósico. Este disco puede estar provisto de una serie de surcos periféricos 24 que
15 proporcionan conductos entre el disco y el tubo de revestimiento de papel metálico 14.

El tubo de papel de revestimiento metálico 14, que forma la pieza en el extremo de la boca del artículo, rodea al medio generador de aerosol 12, y al extremo trasero, que no se enciende, el elemento combustible 10. El tubo también
20 forma un conducto de suministro de aerosol 26 entre el medio generador de aerosol 12 y el extremo de la boca 15 del artículo.

La presencia del tubo de revestimiento de papel metálico 14, que acopla el extremo que no se enciende del combustible 10 al generador de aerosol 12, también aumenta la transferencia térmica al generador de aerosol. El papel metálico también ayuda a extinguir el cono de encendido. Cuando sólo queda una pequeña cantidad de combustible sin quemar, la pérdida de calor a través del papel metálico actúa como escape térmico que ayuda a extinguir el cono de encendido.

El papel metálico utilizado en este artículo es típicamente un papel de aluminio de 0,35 mils (0,0089mm) de espesor, pero el espesor y/o el tipo de metal utilizado puede variarse para lograr cualquier grado deseado de transferencia térmica. También pueden utilizarse otros tipos de miembros conductores de calor tales como Grafoil, disponible de Union Carbide.

El artículo ilustrado en la Figura 1 también incluye una masa o porción opcional de tabaco comprimido 28 para contribuir sabor al aerosol. Esta carga de tabaco 28 puede colocarse en el extremo de la boca del disco 22, según se muestra en la Figura 1, o puede colocarse entre las perlas de vidrio 20 y el disco 22. También puede colocarse en el conducto 26 en una ubicación espaciada del generador de aerosol 12.

En la realización que se muestra en la Figura 2, el corto elemento combustible 10 es una varilla o taco de carbón comprimido, de unos 20 mm de longitud, provisto de un agujero axial 16. En forma alternativa, el combustible puede formarse de fibras carbonizadas y preferiblemente también estar provisto de un conducto axial correspondiente al agujero 16. En esta realización, el medio generador de aerosol 12 incluye un substrato carbonoso conductivo térmicamente estable 30, tal como un taco de carbón poroso, impregnado de una sustancia o sustancias formadoras de aerosol. Este substrato puede estar provisto de un conducto axial opcional 32, según se muestra en la Figura 2. Esta realización también incluye una masa de tabaco 28 que se coloca preferiblemente en el extremo de la boca del substrato 30. Por razón de apariencia, este artículo también incluye un filtro de acetato celulósico de alta porosidad 34, que puede estar provisto de surcos periféricos 36 para proveer con-

ductos para la sustancia formadora de aerosol entre el filtro 34 y el tubo de papel metálico 14. En forma opcional, según se muestra en la Figura 2A, el extremo de encendido 11 del elemento combustible puede presentar una forma de variación gradual para mejorar su encendibilidad.

La realización del invento que se ilustra en la Figura 3, incluye un corto elemento combustible carbonoso inflamable 10, conectado con el medio generador de aerosol 12 mediante una varilla conductora de calor 99 y por tubo de papel de revestimiento metálico 14, que también llega al extremo de la boca 15 del artículo. En esta realización, el elemento combustible 10 puede ser carbón vegetal de soplete o una varilla o taco de carbón comprimido o extruido, u otra fuente de combustible carbonoso.

El medio generador de aerosol 12 incluye un substrato carbonoso térmicamente estable 30, tal como un taco de carbón poroso, impregnado de una sustancia o sustancias formadoras de aerosol. Esta realización incluye un espacio vacío 97 entre el elemento combustible 10 y el substrato 30. La porción del tubo de revestimiento metálico 14 que rodea al espacio vacío incluye una pluralidad de agujeros periféricos 100 que permiten que suficiente aire penetre en el espacio vacío para proveer la apropiada baja de presión.

Según se muestra en las Figuras 3 y 3A, el medio conductor de calor incluye una varilla conductiva 99 y el tubo de revestimiento metálico 14. La varilla 99, preferiblemente formada de aluminio, contiene por lo menos un surco periférico, y preferiblemente de 2 a 5, para permitir el paso del aire a través del substrato. El artículo de la Figura 3 tiene la ventaja de que el aire introducido en el espacio vacío 97 contiene menos productos de oxidación de carbono debido a que no pasa a través del combustible ardiente.

La realización ilustrada en la Figura 4 incluye un elemento combustible de carbón fibroso 10, tal como rayón o algodón carbonizado. El elemento combustible incluye un agujero axial individual 16. El substrato 38 del generador de aerosol es un carbón granular, térmicamente estable. Una masa de tabaco 28 está ubicada inmediatamente detrás del substrato. Este artículo está provisto de un tubo de acetato celulósico 40, en lugar del tubo de revestimiento metálico de las realizaciones anteriores. Este tubo 40 incluye una sección anular 42 de estopa de acetato celulósico que rodea a un plástico opcional, por ejemplo, el tubo de polipropileno 44. En el extremo de la boca 15 de este elemento existe un tapón de filtro de acetato celulósico de baja eficiencia 45. El artículo está envuelto por toda su longitud en un papel tipo cigarrillo 46. Puede utilizarse una capa de corcho o tinta blanca 48 en el extremo de la boca para simular una boquilla. Una franja de papel metálico 50 se encuentra en la parte interior del papel, hacia el extremo de combustible del artículo. Esta franja preferiblemente se extiende desde la porción posterior del elemento combustible hasta el extremo de la boca de la carga de tabaco 28. Podría formar un conjunto con el papel o podría ser una pieza aparte, aplicada antes de la sobreenvoltura de papel.

La realización de la Figura 5 es similar a la de la Figura 4. En esta realización, el medio generador de aerosol 12 se forma por una macrocápsula de aluminio 52 que se llena de un substrato granular, o según se muestra en el dibujo, un mezcla de substrato granular 54 y tabaco 56. La macrocápsula 52 se frunce en sus extremos 58, 60 para encerrar el material e inhibir la migración del formador de aerosol. El extremo fruncido 58, en el extremo de combustible, preferiblemente está contiguo al extremo posterior del elemento

combustible para proveer transferencia térmica conductiva. Un espacio vacío 62 formado por el extremo 58 también ayuda a inhibir la migración del formador de aerosol al combustible. Los conductos longitudinales 59 y 61 se proporcionan para permitir el paso del aire y de la sustancia formadora de aerosol. La macrocápsula 52 y el elemento combustible 10 pueden unirse mediante un papel convencional de cigarrillo 47, según se ilustra en el dibujo, mediante un papel cerámico perforado, o una franja de papel metálico. Si se utiliza el papel de cigarrillo, una franja 64 cerca del extremo posterior del combustible debería imprimirse o tratarse con silicato sódico u otros materiales conocidos que causan que el papel se extinga. El artículo está sobreenvuelto por toda su longitud con un papel convencional de cigarrillo 46.

La Figura 6 ilustra otra realización que tiene un tapón de combustible de carbón comprimido 10. En esta realización, el elemento combustible tiene un extremo de encendido con forma de variación gradual 11 para facilitar el encendido, y un extremo posterior con forma de variación gradual 9 para mejor caber en una envoltura tubular de papel metálico 66. Contiguo al extremo posterior del elemento combustible se encuentra un disco de aluminio 68 con un agujero central 70. Un segundo disco opcional de aluminio 72 con agujero 74 está ubicado en el extremo de la boca del generador de aerosol 12. En medio existe una zona 76 de un substrato particulado y una zona 78 de tabaco. La envoltura de papel metálico 66 en la cual está montado el elemento combustible se extiende hacia atrás más allá del segundo disco de aluminio 72. Esta realización también incluye una varilla hueca de acetato celulósico 42 con un tubo interno de polipropileno 44, y un tapón de filtro de acetato celulósico 45. El artículo está preferiblemente envuelto por toda su longitud con papel de

cigarrillo 46.

La realización que se muestra en la Figura 7 ilustra el uso de un substrato 80 empotrado dentro de una gran cavidad 82 en el elemento combustible 10. En esta realización, el elemento combustible preferiblemente está formado por un carbón extruido, y el substrato 80 por lo general es un material poroso, relativamente rígido. El artículo está envuelto por toda su longitud con papel convencional de cigarrillo 46. Esta realización puede también incluir una franja de papel metálico 84 para conectar el elemento combustible 10 con el tubo de acetato celulósico 40 y ayudar a extinguir el combustible.

Las realizaciones mostradas en las Figuras 8 y 9 incluyen una envoltura aislante que no se quema 86, alrededor del elemento combustible 10, para aislar y concentrar el calor en el elemento combustible. Estas realizaciones también ayudan a reducir cualquier posibilidad causante de incendio del ardiente cono de encendido.

En la realización mostrada en la Figura 8, tanto el elemento combustible 10 como el substrato 30 están situados dentro de una envoltura anular o tubo 86 de fibras aislantes, tales como fibras cerámicas (por ejemplo, de vidrio). Pueden utilizarse fibras de grafito o carbón que no se quema, en lugar de fibras cerámicas. El elemento combustible 10 es preferiblemente un tapón de carbón extruido con un agujero 16. En la realización ilustrada, el extremo de encendido 11 se extiende levemente más allá del borde de la envoltura 86 para facilitar el encendido. El substrato 30 es un material de carbón poroso sólido, aunque pueden utilizarse otros tipos de substratos. El substrato y la porción posterior del elemento combustible están rodeados por un pedazo de papel de aluminio 87. Según se ilustra, esta unidad de envoltura combustible/substrato está conectada a una pieza en el ex-

5 tremo de la boca, tal como el tubo alargado de acetato
celulósico 40 que se muestra en el dibujo, con una sobre-
envoltura de papel convencional de cigarrillo 46. La envol-
tura 86 se extiende hasta el extremo de la boca del subs-
trato 30, pero puede reemplazar a la varilla de acetato ce-
lulósico 42.

10 En la realización mostrada en la Figura 9, se utiliza
una macrocápsula de aluminio 52 del tipo que se muestra en
la Figura 5, para encerrar un substrato granular 54 y taba-
co 56. Esta macrocápsula está preferiblemente posicionada
por completo dentro de la envoltura aisladora 86. Además,
el extremo de encendido 11 del elemento combustible 10 no
sobresale más allá del extremo delantero de la envoltura 86.
15 Preferiblemente, la macrocápsula y la porción posterior del
elemento combustible están rodeados por un pedazo de papel
de aluminio de una manera similar a lo que se muestra en la
Figura 8.

20 En forma alternativa, el papel de aluminio 52 que rodea
al substrato está fruncido únicamente en el extremo de la
boca. En tal realización, el extremo posterior del elemento
combustible puede insertarse en un extremo del papel metáli-
co y puede ajustarse encima un tubo de polipropileno o colo-
carse en forma contigua al extremo de la boca del papel me-
tálico. Todo el conjunto se sobreenvuelve con fibrovidrio al
25 diámetro de un cigarrillo convencional.

30 Al encenderse cualquiera de las realizaciones antes men-
cionadas, el elemento combustible arde, generando el calor
utilizado para volatilizar la sustancia o sustancias forma-
doras de aerosol presentes en el medio generador de aerosol.
Estos materiales volátiles son entonces atraídos hacia el
extremo de la boca, especialmente durante la fumada, y en-
tran en la boca del usuario, en forma similar al humo de un

cigarrillo convencional.

Debido a que el elemento combustible preferiblemente es relativamente corto, el caliente y ardiente cono de encendido está siempre cercano al cuerpo generador de aerosol, lo cual lleva a un máximo la transferencia térmica al medio generador de aerosol, y la resultante producción de aerosol, especialmente cuando se utiliza el miembro preferido de conducción de calor. Además, el miembro aislante preferido tiende a limitar, dirigir, y concentrar el calor hacia el núcleo central del artículo, aumentando así el calor transferido a la sustancia formadora de aerosol.

Debido a que la sustancia formadora de aerosol está físicamente separada del elemento combustible, está expuesta a temperaturas considerablemente más bajas que las presentes en el ardiente cono de encendido. Esto mantiene a un mínimo la posibilidad de degradación térmica del formador de aerosol. Esto también resulta en la producción de aerosol durante el fumar, pero escasa o ninguna producción de aerosol mientras arde en rescoldo. Además, el uso de los elementos combustibles carbonosos preferidos y un medio generador de aerosol físicamente aparte, elimina la presencia de considerables productos de pirólisis o combustión incompleta, y evita la producción de considerable corriente de extracción lateral de humo.

Debido al pequeño tamaño y las características de quema del elemento combustible carbonoso preferido que se utiliza en el presente invento, el elemento combustible por lo general comienza a quemarse por sustancialmente toda su longitud expuesta dentro de unas escasas bocanadas. Por lo tanto, la porción del elemento combustible adyacente al medio generador de aerosol se calienta rápidamente, lo cual aumenta considerablemente la transferencia térmica al medio genera-

dor de aerosol, especialmente durante las primeras bocanadas y las intermedias. Debido a que el elemento combustible preferido es corto, nunca existe una sección larga de combustible no ardiente para actuar como escape térmico, según era común en artículos anteriores térmicos de aerosol. La transferencia térmica, y por lo tanto el suministro de aerosol, también se intensifica por el uso de agujeros a través del combustible, los cuales atraen el aire caliente al generador de aerosol, especialmente durante el fumar.

En las realizaciones preferidas del invento, el corto elemento combustible carbonoso, el miembro conductor de calor, el medio aislante, y los conductos en el combustible, colaboran con el generador de aerosol para proveer un sistema capaz de producir considerables cantidades de aerosol, en virtualmente cada bocanada. La proximidad inmediata del cono de encendido al generador de aerosol después de unas cuantas bocanadas, junto con el medio aislante, resulta en un alto nivel de suministro de calor tanto durante la fumada como durante el período relativamente largo de arder en rescoldo entre las bocanadas.

Mientras no se desea estar limitado a la teoría, se considera que el medio generador de aerosol se mantiene a una temperatura relativamente alta entre bocanadas, y que el calor adicional suministrado durante las bocanadas, que es aumentado considerablemente por el agujero o agujeros en elemento combustible, se utiliza principalmente para vaporizar la sustancia formadora de aerosol. Este aumento de transferencia térmica utiliza en forma más eficiente la energía combustible disponible, reduce la cantidad de combustible necesario, y ayuda a suministrar el aerosol con prontitud. Además, se considera que la transferencia térmica conductiva utilizada en el presente invento, reduce la temperatura

de combustión del combustible de carbón, lo cual se considera además que reduce la proporción de CO/CO₂ en los productos de combustión producidos por el combustible. Ver, por ejemplo, G. Hagg, General Inorganic Chemistry (Química Inorgánica General), en la pág. 592 (John Wiley & Sons, 1969).

Además, mediante la selección apropiada del elemento combustible, la envoltura aislante, la sobreenvoltura de papel, y el medio conductor de calor, es posible controlar las propiedades de quema de la fuente de combustible. Esto ofrece oportunidades para el control de la transferencia térmica al generador de aerosol, lo cual a su vez altera el número de bocanadas y/o la cantidad de aerosol que se suministra al usuario.

En general, los elementos combustibles inflamables que pueden ser utilizados en la práctica del invento son menores de unos 30 mm de longitud. En forma ventajosa el elemento combustible es de unos 20 mm ó menos, preferiblemente de unos 15 mm ó menos de longitud. En forma ventajosa, el diámetro del elemento combustible es de entre unos 3 y 8 mm, preferiblemente unos 4 a 5 mm. La densidad de los elementos combustibles utilizados en la presente ha variado entre unos 0,5 g/cc y unos 1,5 g/cc. Preferiblemente, la densidad es mayor de 0,7 g/cc., más preferiblemente mayor de 0,8 g/cc. Preferiblemente, el combustible está provisto de un agujero o más, que se extienden en forma longitudinal, tales como los agujeros 11 en las Figuras 1 a la 5. Estos agujeros proporcionan porosidad y aumentan la pronta transferencia térmica al substrato al aumentar la cantidad de gases calientes que llegan al substrato.

Los elementos combustibles preferidos que se utilizan en la presente se forman principalmente de un material carbonoso. Los elementos combustibles carbonosos son preferi-

blemente de unos 5 a 15 mm, más preferiblemente de unos 8 a 12 mm de longitud. Los elementos combustibles carbonosos con estas características son suficientes para proveer combustible para 7 a 10 bocanadas por lo menos, el número normal de bocanadas que generalmente se obtienen al fumar un cigarrillo convencional bajo las condiciones de la FTC.

Preferiblemente, el contenido de carbón de tal elemento combustible es de por lo menos 60 - 70%, más preferiblemente de alrededor de 80% ó más en peso. Se han logrado resultados excelentes con elementos combustibles con contenido de carbón por encima de alrededor de 85% en peso. Los combustibles con elevado contenido de carbón son preferidos porque producen mínimos productos de combustión incompleta y pirólisis, escasa o ninguna corriente de extracción lateral de humo visible, y mínima ceniza, y tienen elevada capacidad térmica. Sin embargo, los elementos combustibles con menor contenido de carbón, por ejemplo, alrededor de 50 - 65 de porcentaje en peso, están dentro del alcance de este invento, especialmente cuando se utiliza un filtro inerte no ardiente.

Aunque no son preferidos, también pueden utilizarse otros materiales combustibles, tales como el tabaco, sustitutos de tabaco y similares, siempre y cuando generen y conduzcan suficiente calor al medio generador de aerosol para producir el nivel deseado de aerosol en base al material formador de aerosol, según se menciona más arriba. La densidad del combustible utilizado debería ser mayor de unos 0,5 g/cc., preferiblemente mayor de unos 0,7 g/cc., lo cual es mayor que las densidades normalmente utilizadas en artículos de fumar convencionales. Cuando se utilicen tales otros materiales, es muy preferible incluir carbón en el combustible, preferiblemente en cantidades de por lo menos

alrededor de 20 - 40% en peso, más preferiblemente de por lo menos alrededor de 50% en peso, y lo más preferiblemente de por lo menos alrededor de 65 - 70% en peso, siendo el resto los demás componentes combustibles, incluyendo cualquier sustancia aglutinante, modificadores de quema, humedad, etc.

Los materiales carbonosos utilizados como combustible preferido o en el mismo, pueden derivarse de virtualmente cualquiera de las numerosas fuentes de carbón conocidas por aquellos conocedores del arte. Preferiblemente, el material carbonoso se obtiene de la pirólisis o carbonización de materiales celulósicos, tales como madera, algodón, rayón, tabaco, coco, papel, y similares, aunque pueden utilizarse materiales carbonosos de otras fuentes.

En la mayoría de los casos, el elemento combustible carbonoso debería ser capaz de ser encendido por un encendedor de cigarrillos convencional, sin el uso de un agente oxidante. Las características de quema de este tipo pueden generalmente obtenerse de un material celulósico que ha sido pirolizado a temperaturas entre alrededor de 400°C y alrededor de 1000°C, preferiblemente entre alrededor de 500°C y alrededor de 950°C, en una atmósfera inerte o bajo un vacío. El tiempo de pirólisis no se considera crítico, siempre y cuando la temperatura en el centro de la masa pirolizada haya alcanzado la variedad de temperatura antes mencionada durante por lo menos unos cuantos minutos. Sin embargo, se considera que una pirólisis lenta, utilizando temperaturas gradualmente en aumento a lo largo de varias horas, produce un material más uniforme con un rendimiento de carbón más alto.

Aunque no es deseable en la mayoría de los casos, los elementos combustibles carbonosos que requieren la adición de un agente oxidante para que puedan ser encendidos por un

encendedor de cigarrillos, están dentro del alcance de este invento, así como también los materiales carbonosos que requieren el uso de un retardador de encendido o algún otro tipo de agente modificador de combustión. Dichos agentes modificadores de combustión se divulgan en muchas patentes y publicaciones y son conocidos por aquellos con conocimientos ordinarios del arte.

Los elementos combustibles carbonosos más preferidos utilizados en la práctica del invento, están sustancialmente libres de material orgánico volátil. Esto significa que el elemento combustible no está deliberadamente impregnado o mezclado con cantidades substanciales de materiales orgánicos volátiles, tales como agentes productores de sabor o formadores de aerosol volátiles, que podrían degradarse en el combustible ardiente. Sin embargo, pequeñas cantidades de agua, que son naturalmente adsorbidas por el combustible, pueden estar presentes en el mismo. En forma similar, pequeñas cantidades de sustancias formadoras de aerosol pueden migrar desde el medio generador de aerosol y por lo tanto también pueden estar presentes en el elemento combustible.

Un elemento combustible carbonoso preferido es una masa de carbón extruido o comprimido, preparada de carbón y una sustancia aglutinante, mediante técnicas convencionales de extrusión o formación de presión. Un carbón activado preferido para tal elemento combustible es PCB-G, y un carbón preferido no-activadoes PXC, ambos disponibles de Calgon Carbon Corporation, Pittsburgh, PA. Otros carbones preferidos para formación de presión y/o extrusión se preparan de algodón pirolizado o papeles pirolizados.

Las sustancias aglutinantes que pueden ser utilizadas en la preparación de tal elemento combustible son bien conocidas en el arte. Una sustancia aglutinante preferida es



la carboximetilcelulosa de sodio (SCMC), la cual puede utilizarse sola, cuando es preferida, o conjuntamente con materiales tales como el cloruro de sodio, la vermiculita, la bentonita, el carbonato de calcio, y similares. Otras sustancias aglutinantes incluyen gomas, y otros derivados de la celulosa, tales como la metilcelulosa y la carboximetilcelulosa (CMC).

Puede utilizarse una amplia gama de concentraciones de sustancias aglutinantes. Preferiblemente, la cantidad de sustancia aglutinante se limita para mantener a un mínimo la contribución de la sustancia aglutinante a los productos de combustión indeseables. Por otra parte, debe incluirse suficiente sustancia aglutinante para mantener junto el elemento combustible durante la manufactura y el uso. La cantidad utilizada dependerá por lo tanto de la cohesividad del carbón en el elemento combustible.

Si se desea, los elementos combustibles antes mencionados pueden ser pirolizados después de su formación, por ejemplo, a unos 650°C por dos horas, para convertir la sustancia aglutinante en carbón, formando así un elemento combustible de virtualmente 100% carbón.

Los elementos combustibles utilizados en el presente invento también pueden contener uno o más aditivos para mejorar la quema, tales como hasta alrededor de 5 por ciento de peso en cloruro de sodio para mejorar las características del arder en rescoldo y como retardador de encendido. Además, hasta alrededor de 5, preferiblemente de 1 a 2, por ciento de peso de carbonato potásico puede incluirse para mejorar la encendibilidad. También pueden utilizarse aditivos para mejorar las características físicas, tales como arcillas como los caolines, serpentinas, attapulgitas, y similares.

Otro elemento combustible carbonoso es un combustible de fibra de carbón, que puede prepararse al carbonizar un precursor fibroso, tal como algodón, rayón, papel, poliacrilonitrilo, y similares. Generalmente, la pirólisis desde alrededor de 650°C hasta alrededor de 1000°, preferiblemente alrededor de 950°, por durante unos 30 minutos, en una atmósfera inerte o vacío, es suficiente para producir una fibra de carbón apropiada con buenas características de quema. También pueden añadirse a estos combustible fibrosos aditivos que modifican la combustión.

El medio generador de aerosol utilizado en la práctica del invento, está físicamente separado del elemento combustible. Físicamente separado significa que el substrato, recipiente o cámara que contiene los materiales formadores de aerosol, no está mezclado con el elemento combustible ardiente ni forma parte del mismo. Según se indicó anteriormente, esta disposición ayuda a reducir o eliminar la degradación térmica de la sustancia formadora de aerosol y la presencia de corriente de extracción lateral de humo. Aunque no forma parte del combustible, el medio generador de aerosol se encuentra en una relación conductiva de intercambio térmico con el elemento combustible, y preferiblemente está contiguo o adyacente al elemento combustible.

Preferiblemente, el medio generador de aerosol incluye uno o más materiales térmicamente estables que llevan una o más sustancias formadoras de aerosol. Según se utiliza en la presente, un material térmicamente estable es el capaz de resistir las elevadas temperaturas, por ejemplo, 400°C - 600°C, que existen cerca del combustible, sin descomponerse ni quemarse. Se considera que el uso de tal material ayuda a mantener el proceso químico sencillo de "humo" del aerosol, según lo demuestra la falta de actividad Ames en las reali-

zaciones preferidas. Aunque no son preferidos, otros medios generadores de aerosol se encuentran dentro del alcance del invento, tales como microcápsulas rupturables por el calor, o sustancias sólidas formadoras de aerosol, siempre y cuando sean capaces de emitir suficientes vapores formadores de aerosol para asemejar en forma satisfactoria el humo de tabaco.

Los materiales térmicamente estables que pueden ser utilizados como substrato o portador para la sustancia formadora de aerosol son bien conocidos por aquellos con conocimientos en el arte. Los substratos útiles deben ser porosos y deben ser capaces de retener un compuesto formador de aerosol al no estar en uso y capaces de emitir un vapor que sea posible formador de aerosol, al calentarse por el elemento combustible.

Los materiales térmicamente estables útiles incluyen carbones adsorbentes térmicamente estables, tales como carbones de grado poroso, grafito, carbones activados o no-activados, y similares. Otros materiales apropiados incluyen sólidos inorgánicos tales como cerámica, vidrio, alúmina, vermiculita, arcillas tales como la bentonita, y similares. Los materiales de substrato actualmente preferidos son las esteras, fibras, y fieltros de carbón, carbones activados, y carbones porosos tales como PC-25 y PG-60 disponibles de Union Carbide, así como también el carbón SGL disponible de Calgon.

Dependiendo del medio específico generador de aerosol que se utilice aquí, la composición y configuración del mismo puede por lo general seleccionarse entre bloques porosos, fibrosos, particulados, bloques sólidos con uno o más conductos que se extienden axialmente a través del mismo, y similares. Los substratos, especialmente los particulados,

pueden ser colocados dentro de un recipiente, preferiblemente formado de un papel metálico.

5 El medio generador de aerosol utilizado en el invento por lo general está ubicado a no más de unos 60 mm, preferiblemente a no más de 30 mm, lo más preferiblemente a no más de 15 mm del extremo de encendido del elemento combustible. El generador de aerosol puede variar en longitud desde unos 2 mm hasta unos 60 mm, preferiblemente desde unos 5 mm hasta 40 mm, y lo más preferiblemente desde unos 10 20 mm hasta 35 mm. Si se utiliza un substrato no-particulado, puede estar provisto de uno o más agujeros, para aumentar el área superficial del substrato, y para aumentar el flujo de aire y la transferencia de calor.

15 La sustancia o sustancias formadoras de aerosol utilizadas en el invento deben ser capaces de formar un aerosol a las temperaturas presentes en el medio generador de aerosol al calentarse por el elemento combustible ardiente. Tales sustancias preferiblemente estarán compuestas de carbono, hidrógeno y oxígeno, pero pueden incluir otros materiales. Las sustancias formadoras de aerosol pueden estar en 20 forma sólida, semisólida, o líquida. El punto de ebullición de la sustancia y/o de la mezcla de sustancias puede alcanzar hasta alrededor de 500°C. Las sustancias que presentan estas características incluyen los alcoholes polihídricos, 25 tales como la glicerina y el glicol propileno, así como también los ésteres alifáticos de ácidos monocarboxílicos, dicarboxílicos, o policarboxílicos, tales como estearato de metilo, dodecandioato, tetradodecandioato de dimetilo, y otros.

30 Preferiblemente, las sustancias formadoras de aerosol incluirán una mezcla de una sustancia de baja presión de vapor, alta ebullición, y una sustancia de alta presión de va-

por, baja ebullición. Por lo tanto, en las primeras bocanadas, la sustancia de baja ebullición proveerá la mayor parte del aerosol inicial, mientras que, cuando la temperatura en el generador de aerosol aumenta, la sustancia de alta ebullición proveerá la mayor parte del aerosol.

Las sustancias preferidas formadoras de aerosol son los alcoholes polihídricos, o mezclas de alcoholes polihídricos. Los formadores de aerosol especialmente preferidos son seleccionados entre la glicerina, el glicol propileno, el glicol trietileno, o mezclas de los mismos.

La sustancia formadora de aerosol puede ser dispersada en o dentro del medio generador de aerosol en una concentración suficiente para permear o cubrir el substrato, portador, o recipiente. Por ejemplo, la sustancia formadora de aerosol puede aplicarse en plena concentración o en una solución diluida mediante inmersión, rociado, deposición en fase vapor, o técnicas similares. Componentes sólidos formadores de aerosol pueden agregarse y mezclarse con el substrato y distribuirse por completo en forma homogénea antes de la formación.

Mientras que la acción de cargar la sustancia formadora de aerosol variará de un portador a otro y de una sustancia formadora de aerosol a otra, la cantidad de sustancias líquidas formadoras de aerosol puede generalmente variar de unos 20 mg a unos 120 mg, preferiblemente de unos 35 mg a unos 85 mg, y lo más preferiblemente de unos 45 mg a unos 65 mg. Tanto como sea posible del formador de aerosol transportado en el medio generador de aerosol deberá ser suministrado al usuario como WTPM (Wet total particulate matter - material particulado total húmedo). Preferiblemente, por encima de alrededor de 2 por ciento en peso, más preferiblemente por encima de alrededor de 15 por ciento en peso, y lo más preferiblemente por encima de alrededor de 20 por

ciento en peso del formador de aerosol transportado en el medio generador de aerosol es suministrado al usuario como WTPM.

5 El medio generador de aerosol también puede incluir uno o más agentes volátiles productores de sabor, tales como mentol, vainillina, café artificial, extractos de tabaco, nicotina, cafeína, licores, y otros agentes que le imparten sabor al aerosol. También puede incluir cualesquier otros materiales volátiles deseables sólidos o líquidos.

10 Según se indicó anteriormente, el artículo de fumar del presente invento también puede incluir una carga o porción de tabaco comprimido que puede utilizarse para añadirle sabor de tabaco al aerosol. Preferiblemente, el tabaco se coloca en el extremo de la boca del medio generador de aerosol, o puede ser mezclado con el portador para la sustancia formadora de aerosol. Los agentes productores de sabor también pueden incorporarse en el artículo para darle sabor al aerosol suministrado al usuario.

20 Si se utiliza una carga de tabaco, los vapores calientes son arrastrados a través del lecho de tabaco para extraer y vaporizar los componentes volátiles en el tabaco, sin la necesidad de combustión del tabaco. Por lo tanto el usuario de este artículo de fumar recibe un aerosol que contiene las cualidades y los sabores del tabaco natural sin los productos de combustión producidos por un cigarrillo convencional.

30 En forma alternativa, estos agentes opcionales pueden ser colocados entre el medio generador de aerosol y el extremo de la boca, tal como en un substrato separado o cámara en el conducto que se dirige desde el medio generador de aerosol hasta el extremo de la boca, o en la carga opcional de tabaco. Si se desea, estos agentes volátiles pueden utili-

zarse en lugar de parte o en lugar de toda la sustancia formadora de aerosol, de manera que el artículo suministra un sabor de no-aerosol u otro material al usuario.

5 Los artículos del tipo que se divulga en la presente pueden ser utilizados o pueden ser modificados para su uso como artículos de suministro de drogas, para el suministro de materiales volátiles farmacológicamente o fisiológicamente activos tales como la efedrina, el metaproterenol, la terbutalina, o similares.

10 El miembro conductor de calor preferiblemente utilizado en la práctica de este invento es típicamente un papel metálico, tal como papel de aluminio, que varía en espesor desde menos de unos 0,01 mm hasta unos 0,1 mm, ó más. El espesor y/o el tipo de material conductor puede variarse para
15 lograr virtualmente cualquier grado deseado de transferencia térmica. Según se muestra en las realizaciones ilustradas, el miembro conductor de calor preferiblemente está en contacto o se sobrepone a una porción del elemento combustible y el medio generador de aerosol, y puede formar el recipiente que encierra la sustancia formadora de aerosol.

20 Los miembros aislantes que pueden utilizarse de conformidad con el presente invento, generalmente comprenden fibras inorgánicas u orgánicas tales como las hechas de vidrio, alúmina, sílice, materiales vitreos, lana mineral, carbones, silicios, boro, polímeros orgánicos, celulósicos, y similares, incluyendo mezclas de estos materiales. También
25 pueden utilizarse materiales aislantes no-fibrosos, tales como aerogel de sílice, perlita, vidrio, y similares, formados en esteras, franjas u otras formas. Los miembros aislantes preferidos son resilientes, para ayudar a simular la
30 sensación de un cigarrillo convencional. Estos materiales actúan principalmente como una envoltura aislante, retenien-

do y dirigiendo una porción considerable del calor formado por el elemento combustible ardiente al medio generador de aerosol. Debido a que la envoltura aislante se calienta estando adyacente al elemento combustible ardiente, hasta un punto limitado también puede conducir calor hacia el medio generador de aerosol.

Los materiales aislantes actualmente preferidos incluyen fibras cerámicas, tales como fibras de vidrio. Dos fibras de vidrio especialmente preferidas están disponibles de la Manning Paper Company de Troy, New York, bajo las designaciones Manniglas 1000 y Manniglas 1200. Generalmente la fibra aislante está envuelta sobre por lo menos una porción del elemento combustible y cualquier otra porción que se desee del artículo, a un diámetro final de alrededor de 7 a 8 mm. Por lo tanto, el espesor preferido de la capa aislante es de aproximadamente 0,5 mm a 2,5 mm, preferiblemente de aproximadamente 1 mm a 2 mm. En lo posible, se prefieren materiales de fibra de vidrio con un bajo punto de reblandecimiento, por ejemplo, menos de aproximadamente 650°C.

Cuando el medio aislante es fibroso, se utiliza preferiblemente un medio de barrera en el extremo de la boca del artículo. Uno de tales medios de barrera comprende un miembro anular de estopa de acetato celulósico de alta densidad que está contiguo al medio aislador fibroso y el cual está sellado, preferiblemente en el extremo de la boca, con, por ejemplo, goma de pegar, para bloquear el flujo del aire a través de la estopa.

En la mayoría de las realizaciones del invento, la combinación del medio generador de combustible/aerosol estará adjunta a la pieza del extremo de la boca, tal como un papel con revestimiento metálico o tubos plásticos/de acetato celulósico ilustrados en las figuras, aunque puede proveerse

5 en forma separada una pieza en el extremo de la boca, por ejemplo, en la forma de una boquilla. Este elemento del artículo proporciona un conducto que canaliza la sustancia vaporizada formadora de aerosol, a la boca del usuario. Debido a su longitud, preferiblemente unos 50 a 60 mm. ó más, también mantiene el caliente cono de encendido alejado de la boca y dedos del usuario.

10 Las piezas apropiadas para el extremo de la boca deben ser inertes con respecto a las sustancias formadoras de aerosol, deben tener una capa interna a prueba de agua o líquido, deben ofrecer mínima pérdida de aerosol por condensación o filtración, y deben ser capaces de resistir la temperatura en la superficie de contacto con los otros elementos del artículo. Las piezas preferidas para el extremo de la boca incluyen el tubo revestido de papel metálico de las Figuras 1 - 3 y el tubo de acetato celulósico utilizado en las realizaciones de las Figuras 4 - 9. Otras piezas apropiadas para el extremo de la boca serán aparentes para aquellos con conocimientos comunes en el arte.

20 En el invento las piezas para el extremo de la boca pueden incluir una punta de "filtro" opcional, que se utiliza para darle al artículo la apariencia de un cigarrillo convencional con filtro. Tales filtros incluyen filtros de acetato celulósico de baja densidad y filtros de plástico huecos o con deflectores, tales como los hechos de polipropileno. Además, el artículo en toda su longitud o cualquier porción del mismo puede ser sobrenvuelto con papel cigarrillo.

30 El aerosol producido por los artículos preferidos del presente invento es químicamente sencillo, y consiste esencialmente de aire, óxidos de carbono, el aerosol que transporta cualesquier sustancias deseadas productoras de sabor

u otros materiales volátiles deseados, agua, y trazas de otros materiales. El material total particulado húmedo (WTPM) producido por los artículos preferidos de este invento no presenta actividad mutagénica según lo medido por la prueba Ames, es decir, no existe significativa relación de respuesta de dosis entre el WTPM del presente invento y el número de revertientes que ocurren en microorganismos de prueba normalizada expuestos a tales productos. Según los proponentes de la prueba Ames, una significativa respuesta dependiente de dosis indica la presencia de materiales mutagénicos en los productos sometidos a prueba. Ver Ames et al., Mut. Res., 31:347-364 (1975); Nagas et al., Mut. Res., 42:335 (1977).

Un beneficio adicional de las realizaciones preferidas del presente invento es la relativa falta de ceniza producida durante el uso, en comparación con la ceniza de un cigarrillo convencional. A medida que se quema la fuente preferida de combustible de carbón, esencialmente se convierte en óxidos de carbono, con relativamente escasa generación de ceniza, y por lo tanto no hay necesidad de deshacerse de cenizas mientras se utiliza el artículo.

El artículo de fumar del presente invento será ilustrado en mayor detalle con referencia a los siguientes ejemplos que ayudan a entender el presente invento, pero que no han de interpretarse como limitaciones del mismo. Todos los porcentajes aquí reportados, a menos que se especifique de otra forma, son porcentajes por peso. Todas las temperaturas se expresan en grados Celsius y aparecen sin corrección. En todos los casos, los artículos de fumar tienen un diámetro de unos 7. a 8 mm, el diámetro de un cigarrillo convencional.

Ejemplo 1

Un artículo de fumar fue construido de conformidad con la realización de la Figura 1. El elemento combustible fue una pieza de carbón vegetal de soplete de 25 mm de longitud, con cinco conductos longitudinales de 0,040 pulgadas (1,02 mm) hechos con una broca de barrena número 60. El carbón vegetal pesó 0,375 g. El elemento combustible fue envuelto con papel convencional de cigarrillo, tratado. El substrato fue 500 mg de perlas de vidrio (0,64 pulgadas (1,63 mm) de diámetro promedio) con dos gotas, aproximadamente 50 mg, de glicerol revestidas en su superficie. Al empacarse en el tubo, este substrato fue de unos 6,5 mm de longitud. El tubo de revestimiento de papel metálico consistió de una capa de papel de aluminio de 0,35 mil (0,0089 mm) dentro de una capa de 4,25 mil (0,108 mm) de papel blanco enrollado en espiral. Este tubo rodeó los 5 mm de atrás del elemento combustible. Se utilizó un pedazo corto (8 mm) de acetato celulósico con cuatro surcos alrededor de la periferia, para mantener las perlas de vidrio junto a la fuente de combustible. Un pedazo adicional de filtro de acetato celulósico acanalado de 8 mm de longitud fue insertado en el extremo de la boca del tubo para dar la apariencia de un cigarrillo convencional. La longitud total del artículo fue de unos 70 mm.

Los modelos de este tipo suministraron considerable aerosol en la bocanada de encendido, reducidas cantidades de aerosol en las bocanadas 2 y 3, y buen suministro de aerosol en las bocanadas de la 4 a la 9. Los modelos de este tipo generalmente resultaron en 5-7 mg de material particulado total húmedo (WTPM) al ser fumados por máquina bajo procedimientos de fumada de la FTC, de un volumen de bocanada de 35 ml, una duración de la bocanada de dos segundos, y una frecuencia de bocanadas de 60 segundos.

Ejemplo 2

A. Cuatro artículos de fumar fueron construidos con elementos combustibles de carbón comprimido de 10 mm de longitud y substratos de perlas de vidrio. Los elementos combustibles fueron formados de 90% PCB-G y 10% SCMC, en aproximadamente 5000 libras (2273 kg) de carga aplicada con el extremo de encendido en forma de variación gradual, que se ilustra en la Figura 2A. Un agujero individual de 0,040 pulgadas (1,02 mm) fue formado a lo largo del centro de cada elemento. Tres de las cuatro fuentes de combustible fueron envueltas con franjas de papel de cigarrillo convencional de 8 mm de ancho. Los elementos combustibles fueron insertados aproximadamente 2 mm dentro de secciones de 70 mm de longitud del tubo revestido de papel metálico que se describe en el Ejemplo 1. Perlas de vidrio, revestidas con la cantidad de glicerol que se indica en la siguiente tabla, fueron insertadas en el extremo abierto del tubo revestido de papel metálico y fueron mantenidas junto al elemento combustible por filtros de polipropileno espumado de 5 mm de longitud con una serie de surcos periféricos extendidos longitudinalmente. Una pieza de filtro de acetato celulósico de baja eficiencia, de 5 mm de longitud, fue insertado en el extremo de la boca de cada artículo. Estos artículos fueron fumados por máquina bajo condiciones de fumada de la FTC, y el material particulado total húmedo (WTPM) fue recolectado en una serie de almohadillas Cambridge. Los resultados de estos experimentos se reportan en la Tabla I.



TABLA I

	Perlas de vidrio <u>(peso)</u>	Formador de aerosol <u>(peso)</u>	WTPM (mg)/Bocanadas				
			<u>1-3</u>	<u>4-6</u>	<u>7-9</u>	<u>10-12</u>	<u>Total</u>
5	A 400,4 mg	40,5 mg	8,1	4,5	0,9	0	13,5
	B* 405,6 mg	59,4 mg	10,2	1,9	0,7	0	12,8
	C 404,0 mg	60,6 mg	7,6	6,9	0,4	0	14,9
	D 803,8 mg	81,0 mg	5,9	2,5	3,7	0,9	13,0

10 *La varilla de combustible en este modelo no fue envuelta con papel cigarrillo.

15 B. Tres artículos de fumar similares a los descritos en el Ejemplo 2A fueron construidos con elementos combustibles de carbón vegetal de soplete de 20 mm de longitud, del tipo descrito en el Ejemplo 1. Estos artículos fueron fumados por máquina bajo condiciones de fumada de la FTC, y el WTPM fue recolectado en una serie de almohadillas Cambridge. Los resultados de estas pruebas se reportan en la Tabla II.

TABLA II

	Perlas de vidrio (peso)	Formador de aerosol (peso)	WTPM (mg)/ Bocanadas				Total
			1-3	4-6	7-9	10-12	
5	E 402,4 mg	60,6 mg	0,1	5,4	6,2	0,6	12,3
	F* 404,7 mg	63,1 mg	0,5	0,9	2,2	3,1	7,0
	G 500,0 mg	50,0 mg	0,3	2,9	3,0	0	6,2

*La varilla de combustible en este modelo no fue envuelta con papel cigarrillo.

10

Ejemplo 3

15

20

25

A. Cuatro artículos de fumar fueron construidos según se muestra en la Figura 2 con un elemento combustible de carbón comprimido, con el extremo de encendido en forma de variación gradual según se ilustra en la Figura 2A. El elemento combustible fue hecho de 90% carbón PCB-G y 10% SCMC, en aproximadamente 5000 libras (2273 kg) de carga aplicada. Se perforó un agujero de 0,040 pulgadas (1,02 mm.) por el centro del elemento. El substrato del formador de aerosol fue cortado y maquinado a su forma, de PC-25, un carbón poroso vendido por Union Carbide Corporation, Danbury, CT. El substrato en cada artículo fue de unos 2,5 mm de longitud, y unos 8 mm en diámetro. Fue cargado con un promedio de unos 27 mg de una mezcla 1:1 de glicerol-glicol propileno. El tubo de pieza en el extremo de la boca, revestido de papel metálico, del mismo tipo que el utilizado en el Ejemplo 1, encerró los 2 mm posteriores del elemento combustible y del substrato. Se colocó una pieza de tabaco comprimido Bur-

ley de aproximadamente 100 mg junto al extremo de la boca del substrato. Una pieza corta de filtro de unos 5-9 mm, de polipropileno y con deflectores, fue colocada en el extremo de la boca del tubo revestido de papel metálico. Un filtro de acetato celulósico de 32 mm de longitud con un tubo hueco de polipropileno en el centro, fue colocado entre el tabaco y la pieza de filtro. La longitud total de cada artículo fue de unos 78 mm.

B. Seis artículos adicionales fueron construidos sustancialmente como en el Ejemplo 3A, pero la longitud del substrato fue aumentada a 5 mm, y un hueco de 0,040 pulgadas (1,02 mm) fue perforado a través del substrato. Además, estos artículos no tuvieron un tubo de propileno/acetato celulósico. Se aplicaron al substrato aproximadamente 42 mg de la mezcla glicerol-glicol propileno. Además se utilizaron dos piezas de tabaco comprimido Burley de aproximadamente 100-150 mg cada una. La primera fue colocada junto al extremo de la boca del substrato, y la segunda fue colocada junto a la pieza del filtro.

C. Cuatro artículos adicionales fueron construidos sustancialmente como en el Ejemplo 3A, excepto que en lugar de la pieza de tabaco comprimido Burley se utilizó una pieza de 100 mg de tabaco comprimido curado por humero, con un contenido de aproximadamente seis por ciento en peso de fosfato monohidrógeno de diamonio.

D. Los artículos de fumar de los Ejemplos 3A-C fueron sometidos a prueba utilizando la Prueba Ames común. Ver Ames, et al., Mut. Res., 31:347-364 (1975), según modificado por Nagas et al., Mut. Res., 42:335 (1977), y 113:173-215 (1983). Las muestras 3A y C fueron "fumadas" en una máquina convencional fumadora de cigarrillos, utilizando las condiciones de un volumen de bocanada de 35 ml, una duración de bocanada de dos segundos, y una frecuencia

de bocanada de 30 segundos, durante diez bocanadas. Los artículos de fumar del Ejemplo 3B fueron fumados de la misma manera excepto que se utilizó la frecuencia de bocanada de 60 segundos. Sólo se utilizó un elemento de filtro para cada grupo de artículos. Esto produjo el siguiente material particulado total húmedo (WTPM) para los grupos de artículos indicados:

5

10

	WTPM
Ejemplo 3A	63,4 mg
Ejemplo 3B	50,6 mg
Ejemplo 3C	69,2 mg

15

20

25

30

El elemento de filtro para cada uno de los ejemplos arriba mencionados, conteniendo el WTPM recolectado, fue agitado por 30 minutos en DMSO (dimetilsulfóxido) para disolver el WTPM. Cada muestra fue entonces diluida a una concentración de 1 mg/ml y utilizada "tal cual" en el ensayo Ames. Utilizando el procedimiento de Nagas et al., Mut. Res., 42:335-342 (1977), concentraciones de 1 mg/ml de WTPM fueron añadidas y mezcladas con el sistema de activado de S-9, además de las células bacterianas comunes Ames, e incubadas a 37°C por veinte minutos. La especie bacteriana utilizada en este ensayo Ames fue Salmonella typhimurium, TA 98. Ver Purchase et al., Nature (Naturaleza), 274:624-627 (1976). Entonces se añadió agar a la mezcla, y se prepararon placas. Las placas de agar fueron incubadas por dos días a 37°C, y los cultivos resultantes fueron contados. Se procesaron cuatro placas para cada dilución, y las desviaciones normales de las colonias fueron comparadas con un cultivo de control de DMSO puro. Según se muestra en la Tabla III, no ocurrió actividad mutagénica causada por el WTPM obtenido de ninguno de los artículos de fumar sometidos a prueba. Esto puede

comprobarse mediante comparación del número medio de revertientes por placa, con el número medio de revertientes obtenidos del control (0 ug WTPM/Placa). Para muestras mutagénicas, el número medio de revertientes por placa aumentará al aumentar las dosis.

5

TABLA III

Ejemplo 3A

	<u>Dosis (ug WTPM/Placa)</u>	<u>Revertientes Medios/Placa</u>	<u>D.N.*</u>
5	Control 0	49,3	3,4
	33	51,3	9,1
	66	50,5	7,0
	99	50,8	5,2
	132	51,5	5,3
10	165	53,8	10,1
	198	48,3	4,6

Ejemplo 3B

	<u>Dosis (ug WTPM/Placa)</u>	<u>Revertientes Medios/Placa</u>	<u>D.N.*</u>
15	Control 0	56	10,5
	31,5	40	7,8
	63	48,3	6,3
	94,5	54,0	8,4
	126	39	4,7
	157,5	42,5	9,3
	189	43	9,1

20

Ejemplo 3c

	<u>Dosis (ug WTPM/Placa)</u>	<u>Revertientes Medios/Placa</u>	<u>D.N.*</u>
25	Control 0	48,3	5,7
	36	50,3	9,9
	72	49,0	3,9
	108	55,3	4,5
	144	43,0	6,4
	180	42,3	8,8
	216	44,3	7,8

*Desviación Normal

Ejemplo 4

Cinco artículos de fumar fueron contruidos según se muestra en la Figura 2. Cada artículo tenía una fuente de combustible de carbón comprimido de 10 mm según se describe en el Ejemplo 3A. Este elemento combustible fue insertado 3 mm en un extremo de un tubo revestido de papel de aluminio de 70 mm de longitud, del tipo descrito en el Ejemplo 1. Un substrato de fieltro de carbón de 5 mm de longitud, cortado de fieltro de carbón de rayón vendido por Fiber Materials, Inc., fue colindado contra la fuente de combustible. Este substrato fue cargado con un promedio de unos 97 mg de una mezcla 1:1 de glicerina y glicol propileno, unos 3 mg de nicotina, y aproximadamente 0,1 mg de una mezcla de sustancias productoras de sabor. Una sección de 5 mm de longitud de tabaco mezclado, fue colindada contra el extremo de la boca del substrato. Una pieza de filtro de acetato celulósico fue colocada en el extremo de la boca del tubo revestido de papel metálico.

Estos artículos fueron fumados por máquina bajo condiciones de la FTC. El aerosol de estos artículos fue recolectado en una sola almohadilla Cambridge (133,3 mg WTPM), diluido en DMSO a una concentración final de 1 mg WTPM por ml y sometido a prueba de actividad Ames según lo descrito en el Ejemplo 3D utilizando cada una de las siguientes especies: Salmonella typhimurium TA 1535, 1537, 1538, 98, y 100. Según se muestra en la Tabla IV no ocurrió actividad mutagénica causada por el WTPM recolectado de los artículos sometidos a prueba.

TABLA IV

		TA 1535		TA 1537		
	<u>Dosis*</u>	<u>Revertientes Medios</u>		<u>Dosis*</u>	<u>Revertientes Medios</u>	
5	Control	0	16	Control	0	14
		25	13		25	13
		50	14		50	14
		75	17		75	11
		100	14		100	13
10		125	13		125	13
		150	12		150	14
		TA 1538		TA 98		
	<u>Dosis*</u>	<u>Revertientes Medios</u>		<u>Dosis*</u>	<u>Revertientes Medios</u>	
15	Control	0	15	Control	0	61
		25	13		25	62
		50	22		50	47
		75	16		75	42
		100	20		100	44
		125	19		125	39
	150	19		150	40	
20						
		TA 100				
	<u>Dosis*</u>	<u>Revertientes Medios</u>				
25	Control	0	110			
		25	109			
		50	105			
		75	99			
		100	107			
		125	108			
		150	109			

*ug WTPM/Placa

Ejemplo 5

Un artículo de fumar fue construido según se muestra en la Figura 2, con un taco de combustible de carbón comprimido en la configuración que se muestra en la Figura 2A, pero sin tabaco. El elemento combustible fue hecho de una mezcla de 90% carbón activado PCB-G y 10% SCMC como sustancia aglutinante, en aproximadamente 5000 libras (2273 kg) de carga aplicada. El elemento combustible fue provisto de un conducto longitudinal de 0,040 pulgadas (1,02 mm). El substrato fue un taco de carbón poroso de 10 mm de longitud, hecho de PC-25 de Union Carbide. Fue provisto de un agujero axial perforado de 0,029 pulgadas (0,74 mm), y fue cargado con 40 mg de una mezcla (1:1) de glicol propileno y glicerol. El tubo revestido de papel metálico, según el Ejemplo 1, rodeó los 2 mm posteriores del elemento combustible y formó la pieza del extremo de la boca. El artículo no tenía boquilla con filtro pero fue sobreenvuelto con papel de cigarrillo convencional. La longitud total del artículo fue de 80 mm.

Las temperaturas máximas promedio para este artículo se muestran tanto para "fumada" como para "arder en rescoldo" en la Figura 10. Según se muestra, la temperatura disminuye constantemente entre el extremo posterior del elemento combustible y el extremo de la boca. Esto le asegura al usuario que no habrá sensación desagradable de quema al utilizar un producto de este invento.

Ejemplo 6

Un artículo de fumar fue construido de conformidad con la realización de la Figura 3. El elemento combustible fue

una pieza de carbón vegetal de soplete de 19 mm de longitud, sin conductos longitudinales. Una varilla de aluminio de 28 mm de longitud y 1/8 pulgada (3,2 mm) de diámetro estaba empotrada 15 mm en el elemento combustible. Cuatro surcos periféricos de 9 mm x 0,025 pulgadas (0,64 mm), espaciados con 90° de separación, fueron cortados en la porción de la varilla de aluminio que atravesaba el substrato. El substrato era carbón PC-25 de Union Carbide, de 8 mm de longitud. Los surcos en la varilla de aluminio se extendían unos 0,5 mm más allá del extremo del substrato hacia el combustible. El substrato fue cargado con 150 mg de glicerol. El tubo revestido de papel metálico, que fue el mismo que en el Ejemplo 1, encerró una porción de la región posterior del elemento combustible. Se dejó una separación entre el extremo que no se quema del elemento combustible y el substrato. Se cortaron una serie de agujeros a través del tubo revestido de papel metálico en esta región de separación, para permitir el flujo del aire. Un artículo similar de fumar fue construido con un taco de combustible de carbón comprimido.

Ejemplo 7

Un artículo de fumar fue construido según se muestra en la Figura 4 con una fuente de combustible de fibra de algodón carbonizado. Cuatro torzales de algodón fueron trenzados en forma apretada junto con cordel de algodón para formar una soga con un diámetro de aproximadamente 0,4 pulgadas (10,2 mm). Este material fue colocado en un horno de atmósfera de nitrógeno que fue calentado a 950°C. Tardó alrededor de 1 1/2 horas en alcanzar esa temperatura, la cual se mantuvo entonces por 1/2 hora. Una pieza de 16 mm fue cor-

tada de este material pirolizado para utilizarse como el elemento combustible. Se hizo un agujeró axial 16 de 2 mm a través del elemento, con una sonda. El elemento combustible fue insertado 2 mm en un tubo revestido de papel metálico de 20 mm del tipo descrito en el Ejemplo 1. Se insertaron en el tubo revestido de papel metálico 100 mg de PC-25 de Union Carbide, en forma granular, con contenido de 60 mg de una mezcla 1:1 de glicerol-glicol propileno. Una porción de tabaco comprimido de 5 mm de longitud, de aproximadamente 60 mg, fue colocada inmediatamente detrás del substrato granular en el tubo revestido de papel metálico. Un tubo anular de acetato celulósico de 48 mm de longitud con un tubo interno de polipropileno de 4,5 mm de diámetro interno fue insertado unos 3 mm en el tubo revestido de papel metálico. Un segundo tubo revestido de papel metálico, de 50 mm de longitud, fue insertado sobre el tubo de acetato celulósico hasta estar contiguo al tubo revestido de papel metálico de 20 mm. Un taco de filtro de acetato celulósico de 5 mm de longitud fue insertado en el extremo de este segundo tubo revestido de papel metálico. La longitud total fue de 84 mm. Al encenderse, este artículo produjo considerables cantidades de aerosol a través de las primeras seis bocanadas, con un sabor de tabaco.

Ejemplo 8

Un artículo de fumar fue construido según se muestra en la Figura 5 con un elemento combustible fibroso de 15 mm de longitud sustancialmente según se describe en el Ejemplo 7. La macrocápsula 52 fue formada por una pieza de 15 mm de longitud de papel de aluminio de 4 mil (0,10 mm) de espesor, que fue fruncida para formar una cápsula de 12 mm de longitud. Esta macrocápsula fue llenada sueltamente con 100

mg de PC-60 granulado, un carbón obtenido de Union Carbide, y 50 mg de tabaco mezclado. El carbón granular fue impregnado con 60 mg de una mezcla 1:1 de glicol propileno y glicerol. La macrocápsula, el elemento combustible, y la pieza del extremo de la boca fueron juntados por un pedazo de papel de cigarrillos convencional de 85 mm de longitud.

Ejemplo 9

Un artículo de fumar fue construido de conformidad con la realización de la Figura 6 con un elemento combustible de carbón comprimido de 7 mm de longitud, con contenido de 90% carbón PXC y 10% SCMC. El conducto longitudinal fue de 0,040 pulgadas (1,02 mm) de diámetro. Este tapón combustible fue insertado en un tubo revestido de papel metálico de 17 mm de longitud, de manera que 3 mm del elemento combustible estaban dentro del tubo. Un disco de 8 mm de diámetro de papel de aluminio de 3,5 mil (0,089 mm), con un agujero central de 0,049 pulgadas (1,24 mm) de diámetro, fue insertado en el otro extremo del tubo y colindado contra el extremo de la fuente de combustible.

El carbón PG-60 de Union Carbide fue granulado y tamizado a un tamaño de partícula de -6 a +10 de malla. De este material 80 mg se utilizaron como el substrato, y se cargaron sobre este substrato 80 mg de una mezcla 1:1 de glicerina y glicol propileno. Los gránulos impregnados fueron insertados en el tubo de papel metálico y apoyados contra el disco de papel metálico en el extremo de la fuente de combustible. Se colocaron en forma suelta junto a los gránulos de substrato 50 mg de tabaco mezclado. Un disco adicional de papel metálico con un agujero central de 0,049 pulgadas (1,24 mm) fue insertado en el tubo de papel metálico en el extremo de la boca del tabaco. Una varilla larga y hueca de

acetato celulósico con un tubo hueco de polipropileno según se describe en el Ejemplo 7, fue insertado 3 mm dentro del tubo revestido de papel metálico. Un segundo tubo revestido de papel metálico fue insertado sobre la varilla de acetato
5 celulósico contra el extremo del tubo de 17 mm revestido de papel metálico.

Este modelo suministró 11,0 mg de aerosol en las primeras tres bocanadas al ser "fumado" bajo las condiciones de FTC. El suministro total de aerosol para nueve bocanadas fue
10 de 24,9 mg.

Ejemplo 10

Un artículo de fumar, con el elemento combustible y la configuración de substrato de la Figura 7, fue hecho utilizando un elemento anular de combustible de carbón comprimido de 15 mm de longitud, con un diámetro interno de unos 4
15 mm y un diámetro externo de unos 8 mm. El combustible fue hecho de 90% carbón activado PCB-G y 10% SCMC. El substrato fue una pieza de 10 mm de longitud, formada de carbón PC-25 de Union Carbide, con un diámetro externo de unos 4 mm. El
20 substrato, cargado con 55 mg de una mezcla 1:1 de glicerina/glicol propileno, fue insertado en el extremo del combustible más cercano al extremo de la boca del artículo. Esta combinación de combustible/substrato fue insertada 7 mm dentro de un tubo de 70 mm revestido de papel metálico, que tenía un corto filtro de acetato celulósico en el extremo de
25 la boca. La longitud del artículo fue de unos 77 mm.

El artículo suministró considerables cantidades de aerosol en las primeras tres bocanadas, y a lo largo de la vida útil del elemento combustible.

Ejemplo 11

Una versión modificada del artículo de fumar de la Figura 9 se hizo de la siguiente manera: Una fuente de combustible de carbón de 9,5 mm de longitud con un diámetro de 4,5 mm y un conducto longitudinal de 1 mm fue extruida de una mezcla de 10% SCMC, 5% carbonato de potasio, y 85% papel carbonizado mezclado con 10% agua. La mezcla tuvo una consistencia como de masa y fue alimentada a un extruidor. El material extruido fue cortado a su longitud después de pasar la noche y secarse a 80°C. La macrocápsula fue hecha de una pieza de 22 mm de longitud de aluminio de 0,0089 mm de espesor, llevado a forma de cilindro con un diámetro interno de 4,5 mm. La macrocápsula fue llenada con (a) 70 mg de vermiculita con contenido de 50 mg de una mezcla 1:1 de glicol propileno y glicerina, y (b) 30 mg de tabaco de hojas delgadas color claro al cual se le había añadido 6% glicerina y 6% glicol propileno. La fuente de combustible y la macrocápsula fueron unidas al insertar la fuente de combustible unos 2 mm dentro del extremo de la macrocápsula. Un tubo de polipropileno de 35 mm de longitud y de 4,5 mm de diámetro interno fue insertado en el otro extremo de la macrocápsula. La fuente de combustible, la macrocápsula y el tubo de polipropileno fueron así juntados para formar un segmento de 65 mm de longitud y 4,5 mm de diámetro. Este segmento fue envuelto con varias capas de Manníglas 1000 de Manning Paper Company hasta llegar a una circunferencia de 24,7 mm. La unidad fue entonces combinada con un filtro de acetato celulósico de 5 mm de longitud y envuelto con papel de cigarrillo. Al ser fumado bajo condiciones FTC, el artículo suministró 8 mg de WTPM durante las tres bocanadas iniciales; 7 mg de WTPM durante las bocanadas 4-6; y 5 mg de WTPM durante las bocanadas 7-9.

El suministro total de aerosol durante las 9 bocanadas fue de 20 mg. Al ser colocado en forma horizontal sobre un pedazo de papel de seda, el artículo no se encendió ni tampoco quemó al papel de seda.



- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un artículo de fumar alargado, tal como un cigarrillo, un puro o una pipa, que consiste en: un elemento combustible carbonáceo situado en el extremo de encender del artículo de fumar; un medio generador de aerosol físicamente separado, incluyendo un material formador de aerosol; y un miembro conductor de calor para conducir calor desde el elemento combustible hasta el medio generador de aerosol; estando el elemento combustible y el medio generador de aerosol dispuestos en una relación conductiva de intercambio térmico, con lo que el miembro conductor de calor conduce calor desde el elemento combustible hasta el medio generador de aerosol físicamente separado sustancialmente durante todo el período de quema del elemento combustible.

20 2ª.- Un artículo según la reivindicación 1ª, en el que el elemento combustible es menor de unos 30 mm de longitud y preferiblemente menor de 15 mm.

3^a.- Un artículo según la reivindicación 1^a ó 2^a, en el que el elemento combustible tiene una pluralidad de conductos de extensión longitudinal, al menos parcial, que lo atraviesan.

5 4^a.- Un artículo según la reivindicación 1^a ó 2^a, que comprende además un miembro conductor de calor que entra en contacto con el elemento combustible y también con el medio generador de aerosol, y en el que el miembro conductor es un papel metálico que abarca por lo menos una porción del elemento combustible y también el medio generador de aerosol.

15 5^a.- Un artículo según la reivindicación 1^a ó 2^a, en el que el medio generador de aerosol está por lo menos parcialmente contenido dentro de una cavidad en el elemento combustible.

20 6^a.- Un artículo según la reivindicación 1^a ó 2^a, en el que el medio generador de aerosol comprende un substrato poroso, no particulado, con un conducto longitudinal que lo atraviesa por lo menos parcialmente.

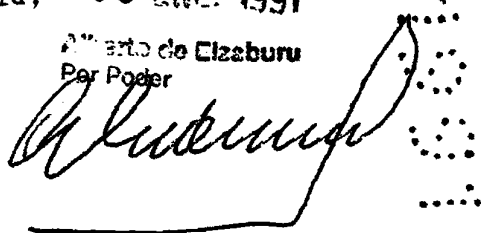
25 7^a.- "UN ARTICULO DE FUMAR ALARGADO, TAL COMO UN CIGARRILLO, UN PURO O UNA PIPA".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 ENE. 1991

P.A. Alberto de Elizaburu
Por Poder



5

10

15

20

25

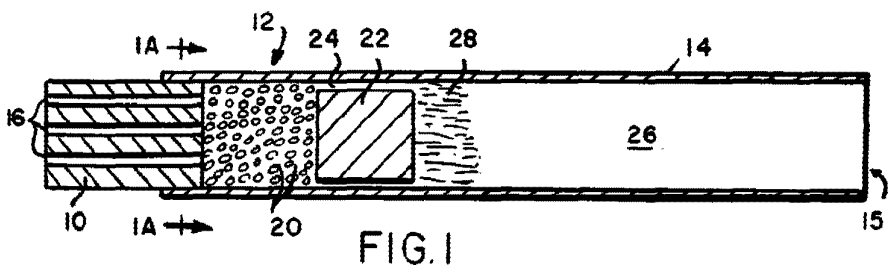


FIG. 1

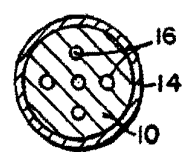


FIG. 1A

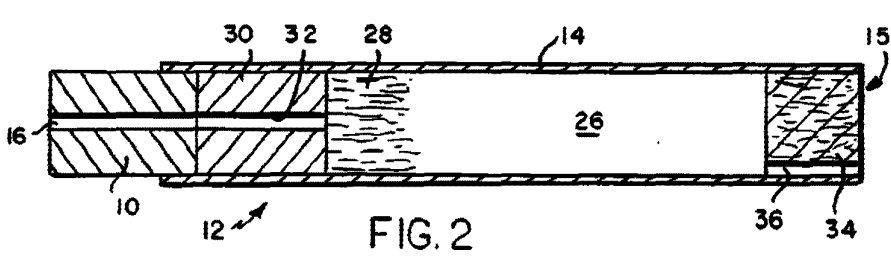


FIG. 2

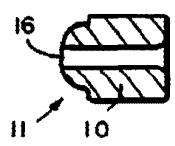


FIG. 2A

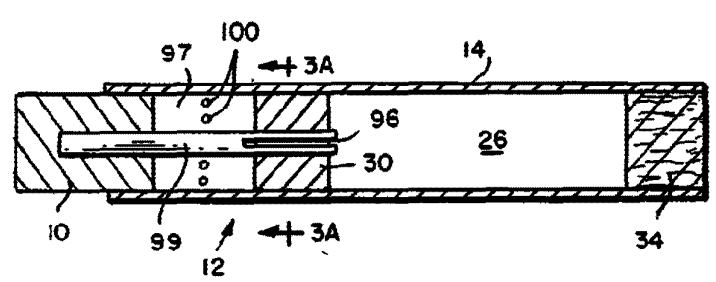


FIG. 3

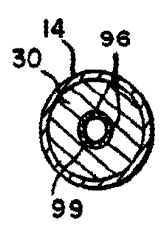


FIG. 3A



Copyright © 1968
R.J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY
[Signature]

ESCALA VARIABLE

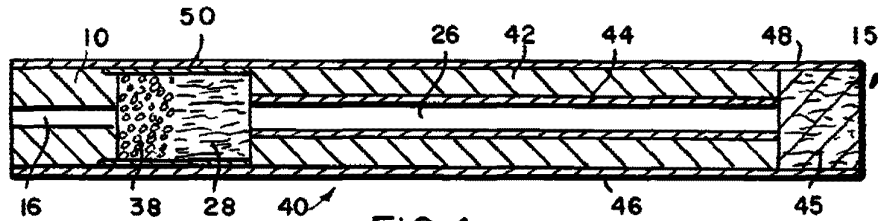


FIG. 4

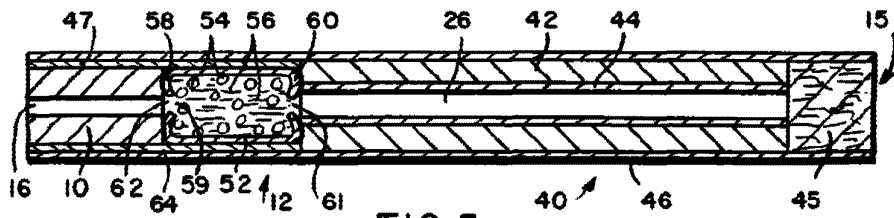


FIG. 5

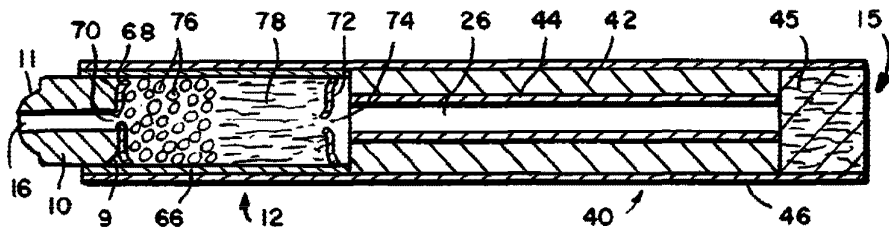


FIG. 6

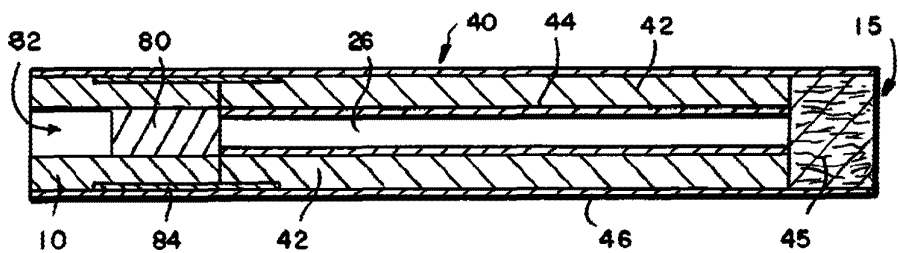


FIG. 7



Handwritten signature

ESCALA VARIABLE

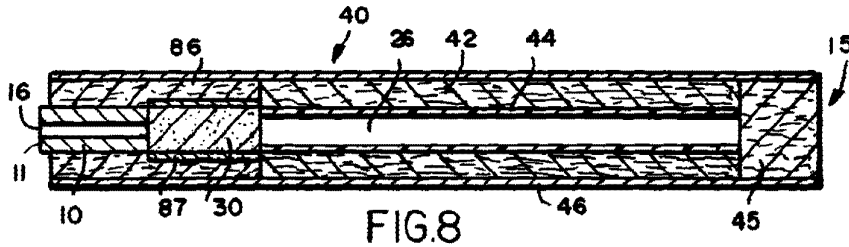


FIG. 8

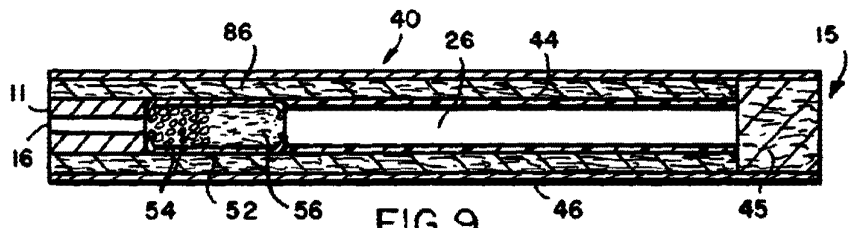


FIG. 9

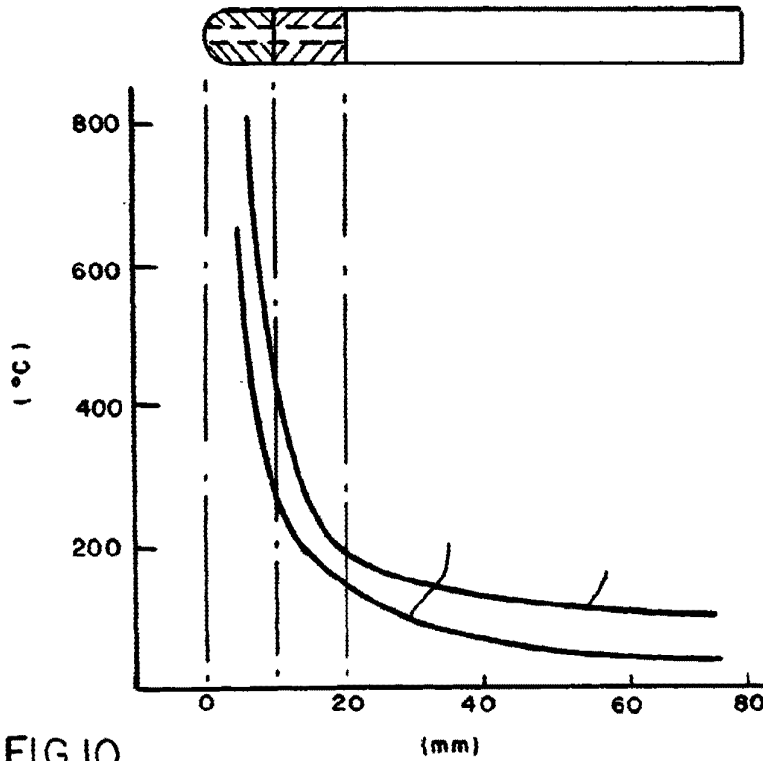


FIG. 10



Copyright © 1980
For Patent
[Signature]