

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 552**

51 Int. Cl.:

A24D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2003** **E 03744282 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016** **EP 1489928**

54 Título: **Cigarrillo con humo de corriente secundaria baja con papel combustible que tiene características de ceniza modificadas**

30 Prioridad:

15.03.2002 US 364137 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2016

73 Titular/es:

**ROTHMANS, BENSON & HEDGES INC (100.0%)
1500 Don Mills Road
North York, Ontario M3B 3L1, CA**

72 Inventor/es:

**SNAIDR, STANISLAV, M.;
BECKER, ROBERT, E. y
CHAPMAN, STEVE, G.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 586 552 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

Cigarrillo con humo de corriente secundaria baja con papel combustible que tiene características de ceniza modificadas.

Campo de la invención

- 5 La invención se relaciona con la reducción de humo de corriente secundaria en cigarrillos que se queman y otros productos para fumar. Más particularmente, la invención se relaciona con papel de cigarrillo, envoltura de cigarrillo, o una envoltura para un cigarrillo u otros, como productos de tabaco para reducir el humo visible de corriente secundaria mientras se proporciona una ceniza modificada.

Antecedentes de la invención

- 10 Se han hecho diversos intentos para reducir o eliminar el humo de corriente secundaria que emana de un cigarrillo que se quema. El solicitante desarrolló diversos enfoques para sistemas de control de humo de corriente secundaria de cigarrillo como se describió en los documentos canadienses 2,054, 735 y 2,057,962; los documentos U. S. 5,462, 073 y 5,709, 228 y las solicitudes de patente PCT publicadas PCT WO 96122031; WO 98/16125 y WO 99/53778.

- 15 Se han desarrollado otros sistemas de control de humo de corriente secundaria que usan material de filtro o material de adsorción en el tabaco o envoltura de papel. Los ejemplos de estos sistemas son descritos en los documentos U. S. 2,755, 207,4, 108,151 y 4,225, 636; las solicitudes de patente EP 0 740 907 y 0 251 254; y los documentos WO 97/27831 y WO 99/53778. El documento U. S. 2,755, 207 describe un papel de cigarrillo con humo de corriente secundaria baja. El papel de cigarrillo en la quema produce un humo sustancialmente libre de componentes desagradables. El papel cigarrillo es de material celulósico en forma de fibra. Tiene asociado íntimamente consigo
20 un mineral finamente dividido de material catalizador tipo silíceo. El papel de cigarrillo que es esencialmente no combustible y refractario permanece sustancialmente sin cambios durante la combustión del papel de cigarrillo y funciona como un catalizador en la modificación de la combustión del papel. Los catalizadores de silicio adecuados incluyen arcillas tratadas con ácido, montmorillonita tratada térmicamente y silicatos naturales y sintéticos que contienen algunos átomos de hidrógeno que son móviles relativamente. Los óxidos de sílica mezclados adecuados
25 incluyen óxidos de sílica con alúmina, zirconia, titania, óxido de cromo y óxido de magnesio. Otras sílicas incluyen los óxidos de silicio y aluminio en una proporción de peso de 9:1 de sílica a alúmina.

- El documento U.S. 4,108,151 describe el uso de un relleno de alúmina gamma para el papel de cigarrillo que selectivamente reduce los constituyentes de la fase de vapor orgánico en el humo del tabaco. Hay al menos 50% en peso del relleno de alúmina el papel de cigarrillo para reducir los constituyentes de la fase de vapor orgánico, en un
30 humo de tabaco. Como resultado hay una reducción en el humo de corriente secundaria visible que emana de un cigarrillo encendido. La alúmina gamma es más comúnmente conocida como alúmina activada que es finamente pulverizada para pasar a través de una criba de malla 300.

- El documento U.S. 4,225,636 describe el uso de carbón en el papel de cigarrillo para reducir los componentes de la fase de vapor orgánico y la materia en partículas total encontrada en el humo de corriente secundaria. Adicionalmente, el carbono resulta en una reducción substancial en el humo de corriente secundaria visible de un
35 cigarrillo encendido. Se prefiere el carbono activado como la fuente de carbono. El uso del carbono activado resulta en un ligero descenso en el humo de corriente secundaria visible. Hasta 50% del papel de cigarrillo puede ser carbono finamente dividido. Los papeles recubiertos de carbono pueden ser usados como la envoltura interna para la barra de tabaco en combinación con un cigarrillo convencional.

- 40 La solicitud de patente europea 0 740 907 publicada el 6 de noviembre de 1996 describe el uso de zeolitas en el tabaco del cigarrillo para alterar las características del humo de corriente principal y en particular remover varios componentes del humo de corriente principal tales como algunos de los alquitranes. La zeolita es proporcionada en el tabaco, también aparentemente cambia las características del humo de corriente secundaria. Las zeolitas usadas eran de un tamaño de partícula entre 0.5 mm a 1.2 mm.

- 45 La solicitud europea 0 251 254 describe el uso de un relleno alta área superficial en el papel de cigarrillo. Los rellenos son generalmente cristales y sólidos que tienen área superficial de al menos 20 m²/g. los rellenos son preferiblemente, peróxidos, carbonatos, fosfatos, sulfatos, aluminatos y silicatos. Se enseña que los rellenos porosos tal como zeolitas no son preferidos en un papel de cigarrillo y se enseña que funcionan de manera similar a la tiza convencional.

- 50 La solicitud de patente PCT publicada WO 97/27831 describe el uso de una zeolita desaluminada para la absorción de moléculas no polares o débilmente polares, a partir de un líquido o gas polar. Cantidades efectivas de la zeolita desaluminada pulverizada pueden ser incorporadas en el papel de cigarrillo para reducir el monóxido de carbono en el humo de corriente secundaria. El paso de eliminación de aluminio de zeolita de aluminio convierte la zeolita en hidrófoba con el fin de afectar la absorción y la eliminación de las moléculas no polares y débilmente polares que
55 incluso ocurren en la presencia de agua.

La solicitud de patente PCT publicada WO 99/53778 describe una hoja no combustible de material de tratamiento

- para reducir emisiones de humo de corriente secundaria. Se usa la hoja como una envoltura y es aplicada sobre papel de cigarrillo convencional. El papel tiene una porosidad muy alta para permitirle al cigarrillo quemarse en o cerca de tasas de combustión libre convencional, mientras que al mismo tiempo reduce emisiones de humo de corriente secundaria visible. La envoltura de no combustible incluye fibras de cerámica de no combustible, fibras de carbón activado de no combustible así como otros materiales estándar usados en la producción de envolturas. La envoltura también incluye zeolitas u otros materiales sorbentes similares y un catalizador de oxidación de óxido metálico donante de oxígeno/de almacenamiento de oxígeno. La envoltura de no combustible proporciona un grado aceptable de control de humo de corriente secundaria, sin embargo, debido a la naturaleza no combustible de la envoltura, permanecen unos restos carbonizados de tubo.
- Los documentos U.S. 4,433,697 y 4,915,117 describen la incorporación de fibras de cerámica en la producción de papel de cigarrillo. El documento U.S. 4,433,697 describe al menos 1% en peso de ciertas fibras de cerámica en el suministro de papel en combinación con rellenos de óxido de magnesio y/o hidróxido de magnesio para reducir humo de corriente secundaria visible que emana del cigarrillo encendido. El suministro de pulpa de fibra, fibras de cerámica y rellenos son usados para hacer una hoja de papel en máquinas para hacer papel convencional. Las fibras de cerámica pueden ser seleccionadas del grupo de alúmina policristalina, aluminio-silicato y alúmina amorfa. Un relleno de magnesio u óxido de magnesio es usado y es puesto como recubrimiento en, o aplicado a las fibras de la hoja.
- Ito, en el documento U.S. 4,915,117 describe una hoja no combustible para retener el tabaco. La hoja delgada es formada de materiales de cerámica que en combustión no producen humo. La hoja de cerámica comprende una tela tejida o no tejida de fibra de cerámica o una mezcla de papel y cerámicas termalmente descompuestas a temperatura alta. La fibra de cerámica puede ser seleccionada de fibras inorgánicas tales como fibra de sílice, fibra de sílice-alúmina, fibra de alúmina, fibra de óxido de circonio, o de aluminoborosilicato y fibra de vidrio. La hoja de cerámica es formada por mezcla de esos materiales por medio de mezcladoras inorgánicas tales como gel de sílice o gel de alúmina. Las fibras son preferiblemente de 1 a 10 micrómetros.
- La solicitud de patente PCT publicada WO 01/41590 describe el uso de materiales de cerámica en envoltura de cigarrillo para reducir el humo de corriente secundaria. El relleno cerámico que es incorporado en la envoltura de cigarrillo que usa un mezclador tiene un tamaño de partícula en el rango de 2-90 μm . El relleno de cerámica es de una forma predefinida con forma esférica o sustancialmente esférica, ovalada o sustancialmente u ovalada u otra irregular que se aproxima a ella. El relleno de cerámica puede ser alúmina, sílice, un silicato de alúmina, carburo de silicio, óxido de circonio estabilizado o no estabilizado, circonio, granate, feldespatos y similares. El relleno de cerámica es proporcionado en el papel de cigarrillo en mayor de 40% en peso de los materiales secos en la pasta que es usada para producir el papel. El mezclador puede ser un alginato, una goma, celulosa, pectina, almidón o sales de metal del Grupo I o II de estos mezcladores. El papel resultante tiene una porosidad usualmente menor de 200 unidades de Coresta y está preferiblemente en un rango de 2-100 unidades de Coresta. El papel tiene una densidad de 0.5-3.0 g/cm^3 . La envoltura es preferiblemente usada como una envoltura para una barra de tabaco de envoltura de taco que no se puede fumar porosa que tiene porosidad es de aproximadamente 12,000 Unidades de Coresta.
- Se han aplicado geles sol a papel de cigarrillo convencional con el fin de reducir el humo de corriente secundaria, particularmente geles de sol hechos de aluminato de magnesio, aluminato de calcio, titanios, zirconia y óxido de aluminio, como se describió en el documento canadiense 1,180,968 y en la solicitud de patente canadiense 2,010,575. El documento canadiense 1,180,968 describe la aplicación de hidróxido de magnesio en la forma de un gel amorfo como un componente relleno de papel de cigarrillo para mejorar la apariencia de la ceniza y reducir el humo de corriente secundaria. El gel de hidróxido de magnesio es puesto como recubrimiento sobre o aplicado a las fibras de la hoja del papel de cigarrillo. La solicitud de patente canadiense 2,010,575 describe el uso de geles producidos por una solidificación de solución o proceso sol-gel para controlar la combustión de las envolturas para artículos de fumar. Los geles pueden ser aplicados como recubrimientos para fibras de papel antes de que papel se forme en envolturas. Las envolturas son útiles para reducir el humo de corriente secundaria visible. Los óxidos de metal para geles de sol pueden ser óxidos de aluminio, titanio, circonio, sodio, potasio o calcio.
- La solicitud de patente alemana publicada DE 3508 127 describe un cigarrillo de tipo novedoso que produce una lluvia de chispas cuando se fuma. Esto se logra por la incorporación de un metal mixto granulado en la forma de ferrita de cerio o sílico-cerio en el papel de cigarrillo. Cuando el cigarrillo se fuma particularmente en espacios oscuros el cigarrillo encendido emite chispas junto con un efecto de luz brillante. Las partículas de ferrita de cerio incorporadas en el papel de cigarrillo usualmente tienen un tamaño de partícula de aproximadamente 20 μm .
- También se han aplicado catalizadores directamente al papel de cigarrillo, tal como se describe en el documento canadiense 604,895 y en el documento U.S. 5,386,838. El documento canadiense 604,895 describe el uso de platino, osmio, iridio, paladio, rodio y rutenio en el papel de cigarrillo. Estos metales funcionan como catalizadores de oxidación para tratar vapores que emergen de la combustión de la envoltura de papel. El efecto catalítico óptimo ha sido suministrado por el paladio metálico. Las partículas de metal en un medio adecuado son dispersadas sobre la cara de una envoltura de papel antes de ser aplicadas al cigarrillo.
- El documento U.S. 5,386,838 describe el uso de una solución de sol que comprende una mezcla de hierro y

- magnesio como una composición supresora de humo. La composición supresora de humo es hecha por la coprecipitación de hierro y magnesio de una solución acuosa en la presencia de una base. La composición de hierro magnesio demuestra área superficial alta de aproximadamente 100 m²/g a aproximadamente 225 m²/g cuando es calentada a una temperatura entre 100°C y aproximadamente 500°C. La composición de magnesio de hierro puede ser añadida a la pulpa de papel que es usada para hacer papel de cigarrillo supresor de humo. La composición de magnesio de hierro aparentemente funciona como un catalizador de oxidación y reduce la cantidad de humo producido por el cigarrillo encendido. El catalizador también puede ser aplicado al tabaco, por ejemplo, como se describe en el documento U.S. 4,248,251, paladio, ya sea en forma metálica o como una sal, puede ser aplicado al tabaco. La presencia de paladio en el tabaco reduce los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el humo de corriente principal. Se usa el paladio en combinación con una sal inorgánica o ácido nítrico o nitroso. Tales nitratos incluyen litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, lantano, cerio, neodimio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, erbio, escandio, manganeso, hierro, rodio, paladio, cobre, zinc, aluminio, galio, estaño, bismuto, hidratos de los mismos y mezclas de los mismos. También se usan catalizadores en tubos para reducir el humo de corriente secundaria tal como se describe en la solicitud PCT publicada WO 98/16125.
- El documento U.S. 6 228 799 describe una composición que comprende óxido de cerio u óxido de circonio en forma de material en partículas y que tiene un área superficial alta usualmente en exceso de 35 m²/g. La composición está hecha por coprecipitación de especies de cerio y circonio de una solución a una temperatura elevada, que es entonces separada y secada a temperaturas entre 80-300° C y después calcinada a temperaturas entre 200 y 1,200°C.
- Se han usado materiales catalíticos en tipos de aerosol de cigarrillos que no producen humo de corriente secundaria o corriente principal per se, pero en cambio un aerosol aromatizado. Los ejemplos de estos cigarrillos de aerosol incluyen aquellos descritos en los documentos U.S. 5,040,551, 5,137,034 y 5,944,025, que usan catalizadores para producir la generación de calor necesaria para desarrollar el aerosol. Tales sistemas de catalizador incluyen óxidos de cerio, paladio o platino.
- Se han contemplado una variedad de sistemas de control de humo de corriente secundaria en la técnica anterior pero ninguno de ellos contempla un papel de cigarrillo combustible, que se quema como un cigarrillo normal sin afectar apreciablemente el sabor del cigarrillo y tiene una ceniza aceptable.
- Todos los documentos US2755207, EP0758532, EP0758695 y EP0386884 proporcionan cigarrillos, pero carecen de la presencia de un catalizador de oxidación de óxido metálico donante y de almacenamiento de oxígeno dentro de la composición de tratamiento de humo de corriente secundaria.
- Resumen de la invención
- De acuerdo con diversos aspectos de esta invención, se proporciona papel de cigarrillo, envoltura de cigarrillo, envoltura para un cigarro u otro tipo de productos de tabaco para reducir humo de corriente secundaria visible con una ceniza mejorada o modificada.
- De acuerdo con la invención, un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja comprende una barra de tabaco convencional y un papel de tratamiento combustible que tiene una composición de tratamiento de humo de corriente secundaria, comprendiendo dicha composición de tratamiento un catalizador de oxidación de almacenamiento de oxígeno y de óxido metálico donante, esencialmente complemento en partículas no combustible para dicho catalizador, y un recubrimiento para carbonato de calcio en una superficie exterior de dicho papel de tratamiento para modificar las características de la ceniza.
- La invención puede incluir el uso de una solución sólida de óxidos metálicos mezclados en partículas como el catalizador y dicho complemento. El catalizador de oxidación de almacenamiento de oxígeno y de óxido metálico donante como parte de la solución sólida, es preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en óxido de lantano, óxido de cerio, óxido de praseodimio, óxido de neodimio y mezclas de los mismos. El complemento que es también parte de la solución sólida es preferiblemente seleccionado del grupo de óxidos metálicos que consisten en óxido de circonio, óxido aluminio, óxido de magnesio, óxido de estaño, y mezclas de los mismos.
- La solución sólida de óxidos metálicos mezclados puede incluir adicionalmente en el catalizador metálico de la solución sólida seleccionado del grupo consiste en paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso y mezclas de los mismos. Los óxidos mezclados preferidos de la solución sólida son óxido mezclado de cerio/lantano, óxido mezclado de cerio/circonio, óxido mezclado de cerio/circonio/lantano, óxido mezclado de cerio/circonio/praseodimio, óxido mezclado de cerio/circonio/lantano/praseodimio, óxido mezclado de cerio/circonio/neodimio y mezclas de los mismos.
- De acuerdo con la invención, el complemento puede comprender un óxido metálico mezclado o relleno de carbonato usado en conjunto con un material basado en zeolita. El material basado en zeolita esta preferiblemente en una cantidad que varía desde aproximadamente 0.1% hasta 35% en peso del peso seco total de la composición, aunque la cantidad puede ser más alta. La mezcla de óxidos metálicos puede incluir óxido de circonio, óxido de estaño, óxido de titanio, óxido de magnesio, alúmina, óxido de estaño óxido de cerio, óxido de hierro, óxido de manganeso, carbonato de calcio, carbonato de circonio, carbonato de magnesio y mezclas de los mismos. Los óxidos metálicos

pueden ser de diferentes áreas superficiales y más preferiblemente ya sea el área superficial baja en el rango desde aproximadamente 5 a 15 m²/g o el área superficial alta de más de 20 m²/g. Un sol de hidrato de óxido de cerio puede ser aplicado al complemento, por ejemplo, los óxidos metálicos para proporcionar actividad catalítica aumentada.

- 5 De acuerdo con la invención, el catalizador de oxidación de almacenamiento de oxígeno de óxido metálico donante y preferiblemente incluye óxido de lantano, óxido de cerio, óxido de preseodimio, óxido de neodimio y mezclas de los mismos. El catalizador de oxidación del metal precioso y del tipo de metal de transición también puede ser incluido tal como un óxido de paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, manganeso y mezclas de los mismos. El catalizador también puede ser fijado en el complemento o en el material de modificación de ceniza o como parte de la solución sólida de los óxidos mezclados.

La composición de tratamiento de humo de corriente secundaria puede ser incorporada en el papel del tratamiento combustible, recubierta sobre el papel de tratamiento combustible, impregnado en el papel de tratamiento o una combinación de los pasos anteriores. El papel de tratamiento puede ser de envoltura doble y ser de las mismas o diferentes composiciones. Una de las envolturas dobles puede ser papel convencional.

- 15 Alternativamente, una de las envolturas dobles puede ser una composición dirigida primariamente a la reducción de humo de corriente secundaria y el otro papel de envoltura doble incluye una composición dirigida hacia la modificación de la ceniza.

- 20 De acuerdo con la invención, la composición de tratamiento comprende un catalizador de oxidación de almacenamiento de oxígeno y de óxido metálico donante y un complemento de adsorción de área superficial alta esencialmente no combustible para el catalizador incorporado en dicho papel de tratamiento. Se proporciona un recubrimiento del carbonato de calcio en una superficie exterior para el tratamiento de papel para modificar las características de ceniza.

- 25 Para facilitar la descripción, siempre que se use el término cigarrillo, se entenderá que no solamente incluye cigarrillos para fumar pero también cualquier forma de producto de tabaco para fumar envuelto, tal como cigarros, o similares. Siempre que el término papel de tratamiento es usado, se entiende que abarca envolturas de combustible y se pueden usar similares en cigarrillos como cigarros, y similares.

- 30 Se produce la envoltura como una capa individual de papel de cigarrillo o capa múltiple de papel de cigarrillo. La envoltura puede ser aplicada como la capa de suela del papel de cigarrillo o como una envoltura sobre papel de cigarrillo convencional del cigarrillo. El papel de tratamiento puede incluirse como su papel de cigarrillo convencional del sustrato o producto combustible similar con un rango amplio de porosidades. La barra del tabaco convencional abarca composiciones de tabaco normalmente usadas en cigarrillos para fumar. Estas barras deben ser distinguidas de los componentes de tabacos usados en el cigarrillo de aerosol.

Breve descripción de los dibujos

Se muestran las realizaciones preferidas de la invención en los dibujos, en los que:

- 35 Figura 1 es una vista esquemática de una técnica de atomización para aplicación de la composición de tratamiento a un papel de cigarrillo;

Figura 2 es una vista esquemática de la extrusión de una película de la composición de tratamiento sobre papel de cigarrillo;

- 40 Figura 3 es una vista esquemática del recubrimiento de rodillo de la composición de tratamiento en el papel de cigarrillo;

Figura 4 es una vista esquemática de la impregnación de un recubrimiento de la composición de tratamiento en el papel de cigarrillo;

Figura 5 es una vista esquemática de la mezcla de la composición de tratamiento con la pulpa de papel en la manufactura de papel de cigarrillo;

- 45 Figura 6 es una vista perspectiva de una barra de tabaco que tiene el papel de tratamiento de esta invención aplicada a la misma;

Figura 7 muestra una relación alternativa de la Figura 6;

Figura 8 es una vista perspectiva de una barra estado que tiene la composición de tratamiento intercalada entre dos capas de papel de cigarrillo como se aplica a la barra de tabaco; y

- 50 Figura 9 es una vista perspectiva de una envoltura doble para la barra de tabaco donde el papel de tratamiento es aplicados sobre el papel de cigarrillo convencional.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

De acuerdo con un aspecto de esta invención, la composición de tratamiento de humo de corriente secundaria proporciona el grado deseado de control de humo de corriente secundaria visible, mientras que al mismo tiempo proporciona una ceniza adecuada de las características deseadas. La composición de tratamiento de humo de corriente secundaria de esta invención comprende, un catalizador de oxidación almacenamiento de oxígeno y de óxido metálico donante usado en combinación con un complemento en partículas poroso dividido finamente no combustible. Como se enseñó en la solicitud de patente copendiente U.S. No. 09/954,432 presentada el 18 de septiembre de 2001, ahora patente US 6799578, se encontró inesperadamente que cuando estos componentes son usados en combinación ya sea solos o con otros constituyentes, se proporciona un grado muy sorprendente de control de humo de corriente secundaria visible. Se ha encontrado que con ciertos tipos de materiales catalíticos y/o complementos, características de ceniza, tal como, la apariencia puede algunas veces ser menos que aceptable debido a, por ejemplo, descoloración, deslaminación y defoliación. de acuerdo con esta invención, se han hecho mejoras a la composición y en particular al catalizador y/o complemento para modificar las características de la ceniza para proporcionar por ejemplo una apariencia aceptable, resistencia aceptable, color, integridad y reducción o eliminación de la defoliación de ceniza, deslaminación y similares.

El complemento puede ser cualquier material en partículas adecuado esencialmente no combustible, finamente dividido que no afecta el sabor y el gusto del humo de corriente principal y no remite ningún olor indeseable en los vapores de corriente secundaria. El material en partículas es físicamente estable a temperaturas elevadas del carbón del cigarrillo encendido. El complemento puede tener un área superficial baja usualmente menor de 20 m²/g y preferiblemente 1 m²/g a 15 m²/g y más preferiblemente 3 m²/g a 10 m²/g. Se entiende que para los materiales del área superficial baja, los materiales en partículas están molidos finamente y usualmente no son porosos. Sin embargo, a medida que el área superficial aumenta hacia 20 m²/g, se entiende que las partículas pueden ser porosas. Inversamente el complemento puede tener también un área superficial alta usualmente mayor de 20 m²/g y a este nivel de área superficial usualmente el material en partículas es poroso. El complemento poroso puede tener poros con un diámetro promedio menor de 100 nm (1000Å). Más preferiblemente, los poros tienen un diámetro promedio menor de 20 nm (200 Å) y aún más preferido son poros con un diámetro promedio de 0.5 a 10nm (5-100 Å). Con materiales basados en zeolita, los poros tienen un diámetro promedio en un rango de aproximadamente 0.5 a 1.3 nm (5-13 Å).

El complemento en partículas puede tener un tamaño de partícula promedio menor de aproximadamente 30 µm, más preferiblemente menor de aproximadamente 20 µm y más preferiblemente de clasificado desde aproximadamente 1 mm hasta aproximadamente 10 µm. Los materiales no combustibles pueden ser arcillas porosas de diferentes categorías comúnmente usadas en la producción de papel de cigarrillo, tal como arcillas de bentonita o arcillas tratadas que tienen áreas superficiales altas. Los materiales de carbono no combustibles también pueden ser usados incluyendo fibras de carbono poroso molidas y en partículas. Se pueden usar diferentes óxidos de metal y/o carbonatos tales como materiales basados en minerales monolíticos porosos tales como óxido de circonio, óxidos de titanio, óxido de magnesio, óxido de aluminio, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de hierro, óxido de manganeso, carbonato de calcio, carbonato de circonio, carbonato de magnesio y mezclas de los mismos, fibras de óxido metálico, tal como fibras de circonio y otros materiales cerámicos, tales como fibras de cerámica porosa molidas y mezclas de los mismos. Con respecto al óxido de cerio, se ha encontrado que es capaz de funcionar como un complemento dividido finamente y como un catalizador de almacenamiento de oxígeno y de óxido de cerio donante. Otros materiales de complementos incluyen materiales de área superficial alta tales como carbón activado y zeolitas.

El complemento también puede comprender materiales altamente sorbentes de áreas superficiales altas que son no combustibles, materiales en partículas inorgánicos divididos finamente, tal como tamices moleculares que incluyen zeolitas y también comprende materiales amorfos tales como sílice/alúmina, óxido de circonio, hidróxido de circonio y similares. Zeolitas tales como zeolitas de silicalita, faujasitas X, Y y L zeolitas, zeolitas beta, zeolitas Mordenita y zeolitas ZSM son aceptables. Las zeolitas preferidas incluyen zeolitas hidrófobas y zeolitas medianamente hidrófobas que tienen afinidad por compuestos orgánicos hidrófobos y ligeramente hidrófobos de tal humo de corriente secundaria, lo que evita el vapor de agua. Los materiales de zeolita proporcionan una estructura altamente porosa que selectivamente absorbe y adsorbe componentes de humo de corriente secundaria. La estructura altamente porosa que realmente comprende macroporos entre las partículas y microporos dentro de las partículas que se ramifican de los macroporos. Se cree que los componentes capturados en los macroporos y microporos en presencia del óxido de cerio u otros catalizadores de oxidación adecuados a temperatura alta del cigarrillo encendido, convierte tales componentes capturados en compuestos oxidados que siguen estando atrapados en el material adsorbente o son liberados como gases invisibles los cuales tienen contenido suficientemente bajo de alquitrán y nicotina de manera que la corriente secundaria es invisible o a un nivel deseado bajo.

Los materiales de zeolita puede estar caracterizados por la siguiente fórmula materiales pueden ser caracterizados por la siguiente fórmula: $M_m M'_n M''_p [aAlO_2 \cdot b SiO_2 \cdot c TO_2]$ en la que

M es un catión monovalente,

M' es un catión divalente,

M" es un catión divalente,

a, b, c, n, m, y p son números que reflejan las proporciones estequiométricas, c, m, n o p o también pueden ser cero,

Al y Si están coordinados tetraédricamente Al y Si átomos, y

- 5 T es un átomo metálico coordinado tetraédricamente que es capaz de remplazar Al o Si, donde la proporción de b/a de la zeolita o del material parecido a zeolita, tiene un valor de aproximadamente 5 a 300 y el tamaño de microporo está dentro del rango de aproximadamente 0.5 a 1.3 nm (5 to 13Å).

Las zeolitas preferidas de la fórmula anterior, las fórmulas específicas de faujasitas ((Na₂, Ca, Mg)₂₉[Al₅₈Si₁₃₄O₃₈₄] · 240 H₂O; cúbico), β-zeolitas (Na_n[Al_nSi_{64-n}O₁₂₈] con n<7; tetragonal), Mordenita zeolitas (Na₈[Al₈Si₄₀O₉₆] · 24 H₂O; ortorrómbica), zeolitas ZSM (Na_n[Al_nSi_{96-n}O₁₉₂] ~ 16 H₂O con n<27; ortorrómbica), y mezclas de las mismas.

- 10 Se aprecia que se pueden usar diferentes grados de material de sorción. Esto es particularmente cierto con gradientes de zeolitas que pueden ser diseñados a la medida para adsorber selectivamente, por ejemplo, materiales de punto de ebullición alto, materiales de punto de ebullición medio y materiales de punto de ebullición bajo. Esto puede llevar a capas de la composición de zeolita donde el óxido de cerio u otro catalizador adecuado contemplado por esta invención está dispersado preferiblemente a través de estas capas. Las capas pueden estar entonces
15 unidas al papel de cigarrillo por la barra de tabaco mediante el uso de un aglutinante o un adhesivo que puede ser, por ejemplo, acetato de polivinilo, alcohol de polivinilo, carboxi metil celulosa (CMC), almidones y proteínas de caseína o soja, y mezclas de los mismos.

- El catalizador donante de oxígeno y de oxidación de óxido metálico de almacenamiento de oxígeno el catalizador de oxidación de óxido metálico de almacenamiento de oxígeno pueden ser seleccionados de los óxidos del metal de transición, óxidos de metales de tierras raras, (tales como escandio, itrio, y la serie de metal lantánido, es decir, lantano) y mezclas de los mismos. Se aprecia que el catalizador puede estar en su forma de óxido metálico o un precursor del óxido metálico que, a la temperatura del cigarrillo encendido, es convertido en un óxido metálico para desempeñar sus actividades catalíticas. Los óxidos del metal de transición pueden ser seleccionados de óxidos del grupo de metales de la tabla periódica que consiste en grupos de metales VB, VIB, VIIB, VIII y IB y mezclas de los
25 mismos. Los metales preferidos del grupo de venta de transición son óxidos de hierro, cobre, plata, manganeso, vanadio y tungsteno y del grupo de las tierras raras son óxidos de metales lantánidos tales como óxidos de lantano, cerio, preesodimio, neodimio y mezclas de los mismos. Por ejemplo, se puede usar cerio en mezcla con cualquiera de los metales de transición tales como óxido mezclado Ce/Zr. Se aprecia que otros catalizadores de oxidación de óxido metálico pueden ser usados con el almacenamiento de oxígeno y el tipo de donante de oxígeno del catalizador. Tales otros catalizadores metálicos incluyen metales preciosos y metales de los grupos IIA, IVA y mezclas de los mismos. Ejemplos incluyen paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso y mezclas de los mismos.

- El precursor del catalizador de cerio puede estar en la forma de una sal de cerio tal como nitrato de cerio u otras formas dispersables de cerio tal como un sol de cerio compuesto de un hidrato de óxido de cerio o como también se le conoce como un hidróxido de cerio que es aplicada en solución o sol al material de sorción o a un papel como un recubrimiento y que se convierte en óxido de cerio a la temperatura alta del cigarrillo encendido para después funcionar como un catalizador. Se debe entender que el sol puede ser un sol de hidrato de óxido de cerio de nitrato bajo. Para propósitos de descripción de la invención, el término catalizador pretende incluir cualquier precursor de catalizador.
35

- El catalizador tal como, óxido de cerio, es usado en combinación con el material complemento. Se encontró que cuando los dos son usados separados el uno del otro o en capas separadas, no adyacentes, se reduce ampliamente la habilidad para controlar el humo de corriente secundaria. Aunque en ciertas combinaciones, se puede lograr algún control de humo de corriente secundaria. Preferiblemente el catalizador es adyacente substancialmente al material complemento. Esto se puede conseguir por comezcla del catalizador en partículas, en mezcla con el complemento, que hace contacto con una capa del complemento con una capa del catalizador, recubriendo el catalizador en el complemento o impregnando el catalizador dentro o en las superficies porosas del complemento, para lograr las sorprendentes propiedades de control de humo de corriente secundaria deseadas. Se debe apreciar que muchos otros constituyentes pueden ser usados en adición a la combinación de catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante. Los aditivos adicionales pueden ser usados para mejorar adicionalmente el tratamiento del humo de corriente secundaria o alterar otras características del cigarrillo. Tales aditivos adicionales pueden ser mezclados con la composición de tratamiento o usados en otra parte en la construcción del cigarrillo, proporcionando por supuesto que tales aditivos no impactan apreciablemente de manera negativa la habilidad de la composición de tratamiento para tratar el humo de corriente secundaria.
40 45 50

- La composición puede ser formulada en diferentes formas que logran la comezcla del cerio con el material de adsorción. Por ejemplo, el material de adsorción puede ser atomizado con o sumergido en una solución de sal de cerio como nitrato de cerio o sol de hidrato de óxido de cerio para impregnar la superficie del material de adsorción con material de cerio. El óxido de cerio puede ser separado como un polvo fino separado que es mezclado con el polvo fino del material de adsorción. Se prefiere particularmente que los polvos del catalizador tengan un tamaño de
55

partícula promedio menor de aproximadamente 30 μm y preferiblemente menor de 20 μm y en manera más preferible aproximadamente 1.0 a 10 μm y más preferiblemente 6 a 10 μm para asegurar una mezcla íntima y co-mezcla de los materiales.

5 Como una guía general para seleccionar el tamaño de partícula y el área superficial, es evidente para una persona experimentada en la técnica en la técnica que el catalizador seleccionado tiene un área superficial que es tal que asegura que los sitios activos del catalizador están disponibles para los componentes del humo de corriente secundaria de migración. Esto puede resultar en que el tamaño de partícula del catalizador sea mayor de 30 μm en ciertas realizaciones, si las partículas del catalizador son distribuidas apropiadamente para lograr el grado necesario de oxidación del componente de humo de corriente secundaria.

10 Se encontró sorprendentemente que el óxido de cerio, particularmente óxido de cerio de área superficial alta, es uno de los pocos óxidos metálicos que pueden desempeñar ambas funciones de la invención, es decir, como el catalizador de almacenamiento de oxígeno y donante de oxígeno, y así como el complemento. Las partículas del óxido de cerio poroso pueden ser hechas con las áreas superficiales altas y un tamaño de partícula promedio requerido para el complemento. El óxido de cerio es usado con el papel de cigarrillo en una primera cantidad como el catalizador y una segunda cantidad como el complemento en la composición de tratamiento. Tales cantidades de óxido de cerio corresponden generalmente con las cantidades usadas para el catalizador y el complemento de acuerdo con otros aspectos de la invención para compensar la carga total. Alternativamente los óxidos de cerio de área superficial alta pueden ser usados con complementos tales como zeolitas u otros óxidos metálicos de área superficial alta tales como óxido de circonio o hidróxido de circonio.

20 El cerio puede ser formulado como una dispersión de solución, tal como sol de óxido de cerio, o similares y aplicados al material de sorción tal como zeolita. A continuación, se seca y se cuece para proporcionar partículas de óxido de cerio fijas en las superficies del material de adsorción. Cuando las partículas de óxido de cerio son fijadas a las superficies complementos tales como superficies de zeolita, el tamaño de partícula promedio puede ser menor de aproximadamente 1.0 μm . Las cantidades relativas de óxido de cerio fijadas a la zeolita pueden variar desde aproximadamente 1% a 75% en peso con base en el contenido de óxido de cerio y zeolita equivalente total. Las cantidades relativas preferidas de óxido de cerio fijadas de la zeolita pueden variar desde aproximadamente 5% a 70% en peso basadas en el contenido de óxido de cerio y zeolita equivalente total.

30 Se describe un método posible para hacer el producto de combinación de óxido de cerio fijado en las superficies de la zeolita en la solicitud copendiente publicada No. 60/318,878, titulado A Process For Making Metal Oxide-Coated Microporous Materials, archivado en la Oficina de Patentes de Estados Unidos el 14 septiembre 2001, el tema del objeto el cual es incorporado aquí por referencia.

35 El método generalmente implica hacer un material de en partículas de zeolita recubierto con óxido de cerio catalítico que tiene al menos 1 % en peso del óxido de cerio recubierto en las superficies exteriores del material en partículas de zeolita, basado en el contenido de óxido de cerio y zeolita equivalente total. En un aspecto, el método generalmente comprende los pasos de:

40 i) combinar una cantidad de una dispersión coloidal de óxido de cerio hidrato (hidróxido de cerio) con un material en partículas de zeolita compatible para formar una pasta, donde la cantidad de la dispersión coloidal es suficiente para proporcionar, cuando es tratada por calor según el paso (ii), más de 20% en peso del óxido de cerio, donde el material en partículas de zeolita que tiene un tamaño de poro promedio menor de 20Å y la dispersión coloidal que tiene un tamaño de partícula promedio de al menos 20Å, para colocar de este modo, la dispersión coloidal en las superficies exteriores de la zeolita; y

ii) tratar con calor en primer lugar la pasta, a temperaturas abajo de aproximadamente 200°C y en segundo lugar, encima de aproximadamente 400°C, para fijar el óxido de cerio resultante en las superficies exteriores del material en partículas de zeolita, para proporcionar un material en partículas a granel que fluye libremente.

45 Algunas de las combinaciones para la composición de tratamiento pueden resultar en lo que se puede considerar como una apariencia de ceniza inaceptable. Las características de apariencia de ceniza inaceptables incluyen deslaminación, defoliación, mancha de ceniza, aspecto aceitoso y color. Se pensaba que diversos modificadores de la ceniza se podrían añadir al papel para mejorar la apariencia de ceniza. Tales modificadores de la ceniza incluyen óxidos metálicos y/o carbonatos tales como óxido de circonio, óxidos de titanio, óxido de magnesio, óxido de aluminio, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de hierro, óxido de manganeso, carbonato de calcio, carbonato de circonio, carbonato de magnesio y mezclas de los mismos.

50 Se ha encontrado que la composición de tratamiento puede requerir modificaciones para mejorar las características de la ceniza. Tales modificaciones pueden incluir selección de un tipo particular físico o químico de catalizador almacenamiento de oxígeno/donante de oxígeno y/o del tipo de complemento. En particular para mejorar el color de la ceniza para que sea más blanca o gris en vez de un color de carbón oscuro, se ha encontrado que las cantidades reducidas del material base de zeolita para el complemento son apropiadas. Las cantidades reducidas de material de zeolita basadas en el peso seco del papel son preferiblemente menores de 35% en peso y más preferiblemente menores de 25% en peso y lo más preferiblemente menores de 15% en peso. Se aprecia que otros tipos de rellenos

tienen que ser añadidos para compensar la cantidad reducida de complemento basado en zeolita. Los óxidos metálicos y/o carbonatos adecuados sustitutos incluyen óxido de circonio, óxidos de titanio, óxido de magnesio, óxido de aluminio, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de hierro, óxido de manganeso, carbonato de calcio, carbonato de circonio, carbonato de magnesio y mezclas de los mismos. Se prefieren óxidos mezclados de cerio/circonio de área superficial alta o baja como una solución sólida. Tales complementos pueden ser hechos por ejemplo por coprecipitación de especies de circonio y cerio, secando el precipitado y después calcinación para formar un producto de solución sólida cristalina de un óxido de cerio de área superficial alta y óxido de circonio. La proporción de óxido de cerio a óxido de circonio en esta estructura cristalina puede variar desde aproximadamente 5:95 hasta 95:5. Alternativamente, la proporción puede variar desde aproximadamente 20:80 hasta 80:20 y lo más preferido variar desde aproximadamente 50:50 hasta 80:20. Este material en su forma de área superficial alta también tiene propiedades catalíticas y también proporciona para almacenamiento de oxígeno y propiedades del donante donde el óxido de circonio funciona como el complemento para el óxido de cerio.

Con respecto a la selección del catalizador, también se encontró que las combinaciones con óxido de cerio contribuyen a una mejor apariencia de la ceniza. Por ejemplo el óxido de cerio puede ser depositado en óxido de cerio de área superficial alta, hidrato de óxido de cerio depositado en óxidos de cerio/circonio de área superficial alta, hidrato de óxido de cerio depositado y secado en una partícula de óxido de cerio de área superficial alta. Adicionalmente, el catalizador de oxidación del metal precioso o tipos de metal de transición anteriormente mencionados puede ser combinado con los materiales basados en cerio tales como paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso, y mezclas de los mismos.

Se prefieren particularmente las soluciones sólidas de óxidos metálicos mezclados como el catalizador donante de oxígeno debido a una ceniza de color más claro mejorada. La solución sólida de los óxidos metálicos mezclados incluye el catalizador de oxidación de almacenamiento de oxígeno donante de oxígeno y el complemento. Los óxidos metálicos preferidos en una solución sólida como el material de almacenamiento de oxígeno donante de oxígeno incluyen óxido de lantano, óxido de cerio, óxido de praseodimio, óxido de neodimio y mezclas de los mismos. Los óxidos metálicos preferidos como complementos incluyen óxido de circonio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de titanio y mezclas de los mismos. Ejemplos de estas soluciones sólidas incluyen óxido mezclado de cerio/lantano mixto, mezcla de óxidos cerio/circonio, óxido mixto de cerio/circonio/lantano, óxido mixto de cerio/circonio/praseodimio, óxido mezclado de cerio/circonio/lantano, óxido mezclado de cerio/circonio/neodimio. Estas soluciones sólidas de óxidos mezclados y otros óxidos mezclados están fácilmente disponibles como catalizadores de grado comercial y están disponibles a partir de cualquiera de una serie de proveedores de catalizadores. Otras alternativas a las soluciones sólidas incluyen mezclas físicas de óxido de circonio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de titanio con una solución sólida, por ejemplo, cerio/circonio solución sólida de óxido mixto. Otras soluciones sólidas y óxidos mixtos contemplados por esta invención incluyen óxido de cerio/aluminio mezclado, cerio/óxido de magnesio mezclado, cerio/óxido de titanio mezclado.

Los catalizadores de oxidación que puede estar incluidos en las soluciones sólidas están presentes usualmente en cantidades de traza. Tales catalizadores incluyen paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso y mezclas de los mismos. Éstos están incluidos usualmente en las soluciones sólidas a niveles menores de 1% en peso de la solución sólida total. Una combinación preferida y con respecto a la solución sólida con cantidades de traza de otro catalizador de oxidación es una combinación del catalizador anterior que es una solución sólida de óxido mezclado de cerio/circonio. Se prefiere que el catalizador de oxidación anterior ya sea individualmente o en mezclas de los mismos estén incluidos en la solución sólida. Aunque alternativamente se entiende que el catalizador anterior o mezclas de los mismos pueden ser aplicados a las superficies del material en partículas de solución sólida de óxido mezclado de cerio/circonio.

La solución sólida multipropósito de óxidos deseados incluye ceria/zirconia/magnesia/titania/ donde ceria constituye desde aproximadamente 5% hasta aproximadamente 75% de la solución sólida.

También se ha encontrado que un recubrimiento en la envoltura del carbonato de calcio en partículas es útil para mejorar las características de la ceniza. Como se describió anteriormente la composición de tratamiento puede estar incorporada o recubierta en una envoltura que es la envoltura única para la barra de tabaco. Como se notó anteriormente, un enfoque para mejorar la ceniza es reducir la cantidad de complemento de adsorción tal como una zeolita y sustituir un óxido metálico seleccionado. Alternativamente se ha encontrado que particularmente con envolturas individuales que tiene incorporación de la composición de tratamiento, un recubrimiento de carbonato de calcio en el exterior de la envoltura mejora en gran medida la ceniza particularmente desde el punto de vista de la apariencia. Es bastante sorprendente que un recubrimiento del carbonato de calcio en partículas pueda tener este efecto en mejorar las características de la ceniza. Quizás el carbonato de calcio liga químicamente o físicamente los constituyentes en la envoltura para producir una ceniza más uniforme de claro a gris. El carbonato de calcio puede ser suspendido con un aglutinante adecuado para recubrimiento en el papel. Los aglutinantes adecuados incluyen aquellos comúnmente usados en carbonato de calcio de recubrimiento en materiales de envoltura tales como polivinilalcoholes, almidones, CMC, caseína, soja, arcillas y otros aglutinantes de unión o pegamentos aceptables. El carbonato de calcio en partículas tiene un tamaño de partícula del normalmente asociado con su uso como un relleno en la producción de papel de cigarrillo. El tamaño de partículas está por lo tanto usualmente abajo de 10 μm y preferiblemente encima de 3 μm . Aunque también son útiles algunos grados de carbonato de calcio menores de 1 μm .

La actividad sorprendente de la composición de tratamiento de humo de corriente secundaria permite su uso en papeles de cigarrillo que tienen un rango amplio de porosidades. También se ha encontrado que la composición puede ser usada en papeles de cigarrillo que solamente tienen porosidades altas. La composición de tratamiento trabaja igualmente bien en papeles con porosidades muy bajas de aproximadamente 0.5 hasta porosidades muy altas de aproximadamente 1,000 unidades de Coresta. Las porosidades preferidas son usualmente menores de 200 unidades de Coresta y las porosidades más preferidas están usualmente en el rango de aproximadamente 15 a 60 unidades de Coresta. Se aprecia que el papel puede ser usado como una envoltura doble o múltiple. El papel puede ser aplicado como una envoltura exterior sobre un cigarrillo que tiene papel de cigarrillo convencional. Se aprecia que dependiendo de la porosidad, algunas combinaciones del catalizador y complemento pueden funcionar mejor que otras.

La composición puede ser simplemente esparcida sobre ya sea un lado o ambos lados del papel de cigarrillo y absorbida en el papel. Como se muestra en la Figura 1, el papel 10 se transporta en la dirección de la flecha 12. La composición de tratamiento 14 como una pasta es esparcida por la boquilla de atomización 16 sobre el papel 10 para proporcionar un recubrimiento 18 que es secada en el papel. Alternativamente, la composición puede ser extrudida como una película a la superficie del papel y puede ser usada como una envoltura individual o múltiple. Como se muestra en la Figura 2, un artefacto de recubrimiento de película 20 contiene una composición de tratamiento suspendida 14. El recubrimiento de película 20 establece la película delgada 22 en el papel 10 que es transportada la dirección de la flecha 12. La película es secada para proporcionar un recubrimiento 24 en el papel 10. Con esos arreglos, es bastante sorprendente que el humo de corriente secundaria visual de un cigarrillo encendido desaparezca virtualmente. La composición de tratamiento puede ser aplicada a un cigarrillo convencional en el exterior del papel de cigarrillo.

El recubrimiento puede ser logrado por aplicador de rodillo 26, como se muestra en Figura 3. La composición de tratamiento 14 es aplicada como una capa 28 en el rodillo 30. Una rasqueta 32 determina el grosor de una capa 34 que a continuación se deposita sobre el papel 10 que es transportada en la dirección de la flecha 12. La capa es a continuación secada para formar un recubrimiento 36 en el papel 10.

Se logra la impregnación por uso de un rodillo de recubrimiento 24 de la Figura 4 y la capa 36 resultante con papel 10 se pasa en dirección de la flecha 12 a través de rodillos 38 y 40 de presión que fuerzan la capa del material sobre el papel 10 para impregnar de este modo constituyentes de la composición de tratamiento sobre el papel.

También es entendido por alguien experta en la técnica que diferentes procesos de recubrimiento que incluyen procesos de recubrimiento de transferencia, pueden ser usados para hacer papel de tratamiento de la invención. En el proceso de recubrimiento de transferencia, la hoja Mylar™ u otra hoja continua adecuada puede ser usada para transferir una composición de recubrimiento de la hoja Mylar™ a la superficie el papel de cigarrillo. Éste tipo de recubrimiento de transferencia es útil cuando la hoja del sustrato puede no aceptar rápidamente el recubrimiento de rodillo de una composición debido a características de fuerza física del papel o similares.

Una alternativa adicional es incorporar la composición de tratamiento en la producción del papel. La composición puede ser introducida a la pasta de papel como una pasta. Con referencia a la Figura 5, la composición de tratamiento en el suministro 42 se agita mediante un agitador 44 para formar una pasta en el tanque 46. La pasta es transferida de la manera convencional de fabricación de papel y es puesta como una capa 48 en un transportador en movimiento para formar el papel 52 de cigarrillo resultante. Como un resultado la composición de tratamiento es incorporada en el producto del papel final.

Otra alternativa es intercalar la composición de tratamiento entre las capas del papel para formar una envoltura de papel de cigarrillo doble en las barras de tabaco. Por ejemplo, la composición puede ser aplicada tal como por la técnica de atomización de la Figura 1 en el interior del papel exterior y/o en el exterior del papel interior. Una vez los dos papeles son aplicados a la barra de tabaco la composición se intercala como una capa entre los dos papeles. Cada papel puede ser de la mitad del grosor del papel de cigarrillo convencional para que el papel doble no aumente apreciablemente al diámetro total del cigarrillo cómo se maneja fácilmente por máquinas de hacer cigarrillos.

Con referencia a la Figura 6, la barra 54 de tabaco tiene, por ejemplo, el papel 10 de cigarrillo envuelta a su alrededor con el recubrimiento 18 en el exterior del papel. Inversamente, como se muestra en la Figura 7, el papel 10 de cigarrillo puede ser aplicado con el recubrimiento 18 en la superficie interior del papel adyacente a la barra 54 de tabaco.

Otra alternativa, como se muestra en la Figura 8, es intercalar el recubrimiento 18 entre papel 56 y 58 de cigarrillo. Los papeles 56 y 58 con el recubrimiento intermedio 18 pueden ser formados como una envoltura individual de cigarrillo que es aplicada a la barra 54 de tabaco. Una alternativa adicional es mostrada en la Figura 9 donde la barra 54 de tabaco es cubierta con papel de cigarrillo convencional 60. Sobre el papel convencional 60 es el papel 52 de cigarrillo de la Figura 5 con la composición de tratamiento incorporada en el mismo. También se aprecia que el papel 52 con la composición de tratamiento incorporada en el mismo puede ser aplicado directamente a la barra 54 de tabaco.

En aún otra realización alternativa de la invención, varias combinaciones del papel de tratamiento de humo de

corriente secundaria pueden ser proporcionados en la configuración de envoltura doble, por ejemplo, un papel recubierto de la Figura 7 puede ser usado como una capa interior del papel y un papel diferente puede ser usado como una capa exterior de la envoltura doble que puede ser papel convencional. El papel de la capa interior puede ser también un papel que tiene la composición de tratamiento incorporada en el mismo tal como aquel de la Figura 9. El papel de la capa interior puede ser diseñado para proporcionar para la reducción de humo de corriente secundaria incluyendo todos los componentes necesarios de la composición tal como un catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante y el complemento no combustible para el catalizador. Los ejemplos preferidos de este tipo de composición incluyen un área superficial alta, óxido mezclado de cerio/circonio con zeolita y opcionalmente mejorado con un catalizador de oxidación tal como platino o paladio. En un sistema envoltura doble, la cantidad de zeolita podrá exceder el 30% y puede estar en el rango por ejemplo de 50% a 60% en peso.

La capa exterior de la envoltura doble puede tener una composición diferente y puede ser diseñada para proporcionar modificación de la ceniza para lograr las características deseadas. Por ejemplo, el papel exterior puede ser diseñado para mejorar no solamente la apariencia de la ceniza sino también modificar la rata de combustión del cigarrillo y también minimizado si no se eliminan llamaradas en el encendido y soplado del cigarrillo. La capa exterior puede incluir, por ejemplo, óxidos metálicos tales como óxido de cerio área superficial baja, solución sólida de óxido de cerio/óxido de circonio, alúmina, óxido de circonio, óxido de titanio, óxido de estaño y similares. Adicionalmente el hidrato de óxido de cerio puede ser recubierto con los materiales de óxido metálico de la capa exterior para asegurar que suficiente oxígeno este presente para soportar la combustión de la capa exterior del cigarrillo. Cuando se combinan las dos capas exteriores como una envoltura doble proporcionan control efectivo del humo de corriente secundaria visible. Los papeles adyacentes se queman uniformemente para producir la ceniza deseada y el papel exterior puede funcionar para minimizar o eliminar que el material donante de oxígeno altamente activo genere llamaradas.

La característica de la envoltura doble de la invención proporciona flexibilidad significativa en el diseño de un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja. Las hojas individuales del diseño de envoltura doble tienen la composición de tratamiento seleccionada impregnada, recubierta o incorporada en la respectiva hoja. Las hojas alternativas que tienen una composición de tratamiento incorporada en la misma también pueden ser recubiertas con la misma o diferente composición de tratamiento para mejorar adicionalmente el control de humo de corriente secundaria y/o modificación de la ceniza. Para demostrar tal flexibilidad en el diseño del cigarrillo con humo de corriente secundaria, la composición de tratamiento a manera de ejemplo para los papeles interiores y exteriores es como sigue-

Papel exterior

- i) Área superficial alta de óxido mezclado de cerio/circonio (75:25) + óxido de circonio de área superficial baja;
- ii) Alúmina de área superficial alta recubierta con hidrato de cerio;
- iii) Óxido de cerio de área superficial baja recubierta con hidrato de cerio;
- iv) Óxido de circonio de área superficial alta con hidrato de cerio; o
- v) Óxido mezclado de cerio/circonio de área superficial alta (25:75).

Papel interior

- i) Área superficial alta de óxido mezclado de cerio/circonio (75:25) mejorada con catalizador de paladio + zeolita mejorada con catalizador de paladio;
- ii) Área superficial alta de óxido mezclado de cerio/circonio (75:25) + zeolita mejorada con paladio;
- iii) Área superficial alta de óxido mezclado de cerio/circonio (75:25) + zeolita donde el óxido mezclado de cerio/circonio es mejorada con catalizador de paladio; o
- iv) Área superficial alta de óxido mezclado de cerio/circonio (75:25) + zeolita donde el óxido mezclado de cerio/circonio es mejorada con catalizador de platino y estaño.

Estas composiciones diferentes para los papeles interiores y exteriores pueden ser combinadas en diferentes combinaciones para proporcionar control de humo de corriente secundaria y mejora de la ceniza

La combinación preferida es la solución sólida de óxido mezclado de cerio/circonio de área superficial alta (75:25) y óxido de circonio para el papel exterior. Para el papel interior la composición de tratamiento preferida es una solución sólida del óxido mezclado de cerio/circonio de área superficial alta (75:25) mejorada con catalizador de paladio más zeolita mejorada con catalizador de paladio. En una base de peso seco de la formulación de recubrimiento del papel exterior, tiene 25% de óxido mezclado de cerio/circonio de área superficial alta y 75% de óxido de circonio de área superficial baja. El papel interior en una base de peso seco tiene aproximadamente 44% de óxido mezclado de cerio/circonio de área superficial alta y 56% de zeolita ambas mejoradas con paladio.

Como se aprecia por alguien experto en la técnica, los procedimientos anteriormente mencionados para proporcionar la composición de tratamiento de humo de corriente secundaria dentro de o sobre un papel de cigarrillo deseado pueden ser diferentes con respecto a las cargas proporcionadas y el número de envolturas usadas en una barra de tabaco. Por ejemplo, dos o más papeles con varias cargas de la composición, en ambos lados de los papeles, se pueden usar de tal forma que se reduce la carga, haciendo la aplicación de recubrimiento más fácil.

Con una de estas combinaciones, se encontró sorprendentemente que el humo de corriente secundaria visible es eliminado virtualmente. Al mismo tiempo, el papel de cigarrillo demuestra características de incineración convencionales. Es particularmente sorprendente que la aplicación simple de la composición al exterior del papel de cigarrillo pueda minimizar a un nivel casi indetectable el humo de corriente secundaria visible.

Se aprecia que dependiendo de la manera en que la composición es usada y aplicada a un cigarrillo, pueden requerirse diferentes ayudas de procesamiento y mezclas de las mismas para facilitar la aplicación particular de la composición de tratamiento. Tales ayudas de procesamiento incluyen materiales de laminación tales como polivinil alcohol, almidones, CMC, caseína, soja y otros tipos de pegamentos aceptables, diversos tipos de arcillas de unión, cargas inertes, blanqueadores, agentes de modificación de viscosidad, material fibroso inerte, tal como fibras de circonio y fibras de circonio/cerio, tal como se describe en la solicitud U.S. Serie No. 60/318,614 titulado Circonio/Metal Oxide Fibras, archivado el 13 de septiembre de 2001, cuya materia objetivo se incorpora aquí como referencia.

También pueden ser empleados agentes de penetración para llevar la composición al papel. Se usan también diluyentes adecuados tales como agua para diluir la composición de manera que pueda ser recubierta por atomización, recubierta por cortina, recubierta por cuchilla de aire, recubierta por barra, recubierta por hoja, recubierta por impresión, recubierta por prensa de encolado, recubierta por rodillo recubierto, recubierto por cubo de ranura, técnica de recubrimiento por transferencia y similares sobre un papel de cigarrillo convencional.

Las cargas deseables de la composición de tratamiento sobre o en el papel de cigarrillo, envolturas o similares son preferibles en el rango de aproximadamente 2.5 g/m^2 a aproximadamente 125 g/m^2 . Más preferiblemente la carga está en el rango de aproximadamente 2.5 g/m^2 a aproximadamente 100 g/m^2 . Expresada como un porcentaje en peso, el papel puede tener desde aproximadamente 10% a 500% en peso y más preferiblemente aproximadamente 10% a 400% en peso de la composición de tratamiento. Mientras estas cargas son representativas para papel individual, se entiende por el experto en la técnica que estas cargas totales pueden ser proporcionadas con el uso de dos o más papeles.

La composición de reducción de humo de corriente secundaria es usada normalmente como una pasta de agua de la composición. La compensación de la composición seca que se puede hacer en una pasta, puede variar dependiendo de su uso como un papel de recubrimiento, incorporación o impregnación. Por ejemplo la formulación de incorporación puede contener en peso desde aproximadamente 10% a 33% de un catalizador basado en cerio, 20% a 62% de un complemento y 10% a 75% de un modificador de ceniza. Otra alternativa puede contener aproximadamente 10% a 25% de un catalizador basado en cerio, 40% a 55% de un complemento y 20% a 50% de una zeolita que es distinta al complemento.

La pasta puede ser incorporada en la pasta de papel en el proceso de producción de papel, puede ser recubierta sobre el papel por diferentes procesos de recubrimiento o impregnada en el papel por diferentes métodos de impregnación. El tamaño de partícula promedio preferido del catalizador y complemento para la pasta está en el rango de aproximadamente $1 \mu\text{m}$ a aproximadamente $30 \mu\text{m}$ y más preferiblemente aproximadamente $1 \mu\text{m}$ a aproximadamente $10 \mu\text{m}$. Las cantidades relativas preferidas del catalizador fijado al complemento pueden variar desde aproximadamente 1% a 75% para cerio, más preferiblemente es de aproximadamente 10% a 70%, y aún más preferiblemente desde aproximadamente 20% a 70% en peso basado en el catalizador equivalente total y contenido de complemento. Puede ser fijado al complemento menos del 1% de otro catalizador tal como catalizador de metal precioso.

REIVINDICACIONES

1. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja que comprende una barra de tabaco convencional y un papel de tratamiento combustible que tiene la composición de tratamiento, comprendiendo dicha composición de tratamiento un catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante, un
5 complemento en partículas no combustible esencialmente para dicho catalizador, y un recubrimiento de carbonato de calcio en una superficie exterior de dicho papel de tratamiento para modificar las características de la ceniza.
2. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que dicho complemento es un
10 material en partículas de área superficial alta.
3. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 2, en el que complemento en partículas es un material basado en zeolita clasificado desde aproximadamente 0.1% en peso de la composición de peso seco total a aproximadamente 60% en peso de la composición de peso seco total y preferiblemente menor de 25% en
15 peso y más preferiblemente menor de 15% en peso.
4. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que dicho complemento es un soporte para un sol de ceria para ser aplicado al mismo y secado.
5. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 4, en el que dicho complemento es
20 óxido de cerio de área superficial alta.
6. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que dicho catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante es seleccionado del grupo que consiste en óxido de metal de transición, óxidos de metal de tierras raras y mezclas de los mismos, en el que dicho óxido de
25 metal de transición es seleccionado del grupo consiste en óxidos metálicos de los grupos VB, VIB, VIIB, VIII, IB y mezclas de los mismos.
7. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 6, en el que dicho óxido de metal de tierras raras es seleccionado del grupo consiste en óxidos que consisten en escandio, itrio y metales lantánidos y
30 mezclas de los mismos.
8. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 7 en el que dicho óxido metálico lantánido es seleccionado del grupo consiste en óxido de lantano, óxido de cerio, óxido de praseodimio, óxido de
35 neodimio y mezclas de los mismos.
9. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 8, en el que dicho catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante, y el complemento por lo tanto es una solución sólida de óxidos metálicos mezclados donde los complementos son seleccionados del grupo que consiste
40 en óxido de circonio, óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de titanio y mezclas de los mismos.
10. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 9, en el que dicha solución sólida de óxidos metálicos mezclados comprende un catalizador seleccionado del grupo que consiste en paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso.
- 45 11. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 9, en el que dicha solución sólida de óxidos metálicos mezclados incluye óxidos mezclados de cerio/lantano, óxidos mezclados de cerio/circonio, óxido mezclado de cerio/aluminio, óxido mezclado de cerio/magnesio, óxido mezclado de cerio/titanio, óxido mezclados de cerio/circonio/lantano, óxido mezclados de cerio/lantano, óxidos mezclados de cerio/circonio, óxidos mezclados de cerio/circonio/lantano, óxidos mezclados de cerio/circonio/praseodimio, óxidos mezclados de
50 cerio/circonio/lantano/praseodimio, opción mezclados de cerio/circonio/neodimio.
12. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que dicho complemento es seleccionado del grupo consiste en arcillas de fibra corta esencialmente no combustibles, materiales de base mineral monolita, esencialmente carbono no combustible, zeolitas y mezclas de los mismos.
- 55 13. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 12, en el que dicho complemento es seleccionado del grupo consiste en óxido de circonio, óxido de titanio, óxido de magnesio, óxido de aluminio, óxido de cerio, óxido de estaño, óxido de hierro, óxido de manganeso, carbonato de calcio, carbonato de circonio, carbonato de magnesio y mezclas de los mismos, fibras de óxido de metal y fibras de cerámicas porosas molidas y
60 mezclas de los mismos.
14. En Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 9, 10 u 11, siendo dicha solución sólida un material en partículas poroso de área superficial alta.
- 65 15. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que dicho catalizador de

almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante es una solución sólida en partículas porosa de cerio/circonio que es preferiblemente un material de área superficial alta de óxido metálico.

- 5 16. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 15, en el que se usan óxido de circonio y/o zeolita en combinación con dicho óxido mezclado de cerio/circonio.
17. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 16, en el que un catalizador de oxidación es usado con dicho óxido metálico de cerio/circonio, óxido de circonio y/o zeolita.
- 10 18. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 17, en el que dicho catalizador de oxidación es seleccionado del grupo que consiste en paladio, platino, rodio, óxido de estaño, óxido de cobre, óxido de hierro, óxido de manganeso, y mezclas de los mismos, dicho catalizador de oxidación seleccionado ya sea incorporado en dicha solución sólida de óxido mezclado de cerio/circonio o aplicado a las superficies de óxido mezclado de cerio/circonio en partículas, óxido de circonio y/o zeolita.
- 15 19. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, el que dicho papel de tratamiento de combustible comprende una hoja interna y una hoja externa, dicha hoja interna comprende dicha composición de tratamiento para reducir el humo de corriente secundaria, dicha capa exterior que comprende el recubrimiento para modificar las características de la ceniza.
- 20 20. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 14, en el que dicho catalizador de almacenamiento de oxígeno y de oxidación de óxido metálico donante es un óxido mezclado de cerio/circonio de solución sólida de área superficial alta en partículas poroso.
- 25 21. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 15 o 20, en el que dicho óxido de cerio y dicho óxido de circonio en dicha solución sólida están en una proporción de aproximadamente 5:95 a aproximadamente 95:5.
- 30 22. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que un aglutinante para dicho recubrimiento de carbonato de calcio es seleccionado del grupo consiste en polivinilalcohol, almidón, CMC, caseína, soja, arcillas de unión, aglutinantes inorgánicos y mezclas de los mismos.
- 35 23. Un cigarrillo con humo de corriente secundaria baja de la reivindicación 1, en el que la composición de tratamiento es incorporada en el papel de tratamiento combustible, puesta como recubrimiento en el papel de tratamiento combustible, impregnada en el papel de tratamiento combustible o una combinación de los mismos.



