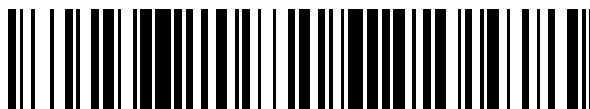


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 285**

51 Int. Cl.:

A24B 15/24 (2006.01)

A24B 1/02 (2006.01)

A24B 15/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2001** **E 01977464 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015** **EP 1322191**

54 Título: **Reducción de nitrosaminas en el tabaco y en los productos de tabaco**

30 Prioridad:

05.10.2000 US 238248 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2015

73 Titular/es:

SCHWEITZER-MAUDUIT INTERNATIONAL, INC.
(50.0%)
100 NORTH POINT CENTER EAST, SUITE 600
ALPHARETTA, GEORGIA 30202, US y
LTR INDUSTRIES (50.0%)

72 Inventor/es:

BASKEVITCH, NICOLAS;
LE BEC, LANIG y
RAVERDY-LAMBERT, DIANE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 535 285 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

Reducción de nitrosaminas en el tabaco y en los productos de tabaco

5 Antecedentes de la invención

Los artículos para fumar (por ejemplo los cigarrillos, los puros, las pipas, etc.) y los productos de tabaco sin humo (por ejemplo el tabaco de mascar, el tabaco rapé, etc.) se preparan a partir de tabaco natural, tabaco reconstituido y mezclas de los mismos. El tabaco reconstituido es un tipo de tabaco que generalmente se fabrica a partir de productos secundarios del producto natural generados durante el trillado de la hoja del tabaco natural o durante la fabricación del artículo de tabaco. Sin embargo, algunos tabacos naturales, tales como el negro curado al aire, el curado el aire, el tabaco Burley, etc., pueden contener nitrosaminas formadas durante el curado del tabaco, por ejemplo nitrosaminas específicas del tabaco (NET) y nitrosaminas no específicas del tabaco. De manera similar, el tabaco reconstituido formado a partir de productos secundarios del tabaco natural también puede contener nitrosaminas. Además, el humo producido por los productos de tabaco que contiene nitrosaminas también puede contener nitrosaminas, las cuales son transferidas desde el tabaco o en determinados casos son producto de pirosíntesis.

Se han llevado a cabo amplias investigaciones sobre las nitrosaminas y las NET, particularmente en productos del tabaco. En muchos casos se ha determinado que dichos ingredientes pueden no ser deseables en el producto final de tabaco. Por ejemplo, la patente US nº 5.810.020 de Northway et al. describe un procedimiento para eliminar las NET del tabaco mediante la puesta en contacto del material de tabaco con una trampa sumidero, en la que la trampa sumidero comprende un complejo de metal de transición seleccionado que se nitrosa fácilmente, formando complejo nitrosilo con poco impedimento cinético o termodinámico.

A pesar de dichas ventajas potenciales de eliminar las NET del tabaco, actualmente existe una necesidad de un procedimiento mejorado para reducir el contenido de nitrosaminas (por ejemplo NET) en el tabaco. En particular, existe una necesidad de un procedimiento eficaz y relativamente económico para reducir las nitrosaminas (por ejemplo las NET) en el tabaco (por ejemplo el tabaco natural, el tabaco reconstituido, los extractos de tabaco, las mezclas de los mismos, y otros materiales que contienen tabaco), así como productos del tabaco formados a partir de los mismos.

Sumario de la invención

Según una forma de realización de la presente invención, se da a conocer un procedimiento para reducir el contenido de nitrosaminas del tabaco. El procedimiento incluye combinar el tabaco con un solvente acuoso (por ejemplo agua y otros compuestos) para formar una parte soluble. La parte soluble contiene un nivel total inicial de nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de parte soluble. Por ejemplo, en una forma de realización, las nitrosaminas específicas del tabaco se seleccionan de entre el grupo que consiste de N'-nitrosonornicotina, 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona, N'-nitrosoanatabina y N'-nitrosoanabasina.

Tras formarse, la parte soluble se pone en contacto con un material reductor de nitrosaminas (por ejemplo adsorbente o absorbente), de manera que el nivel total resultante de las nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de parte soluble sea por lo menos aproximadamente 20% inferior al nivel total inicial de nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de la parte soluble, y en algunas formas de realización, por lo menos aproximadamente 60% inferior al nivel total inicial de las nitrosaminas específicas del tabaco, y en algunas formas de realización, entre aproximadamente 85% y aproximadamente 100% inferior al nivel total inicial de nitrosaminas específicas del tabaco. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el nivel total resultante de nitrosaminas en la parte soluble es inferior a aproximadamente 300 nanogramos por gramo de parte soluble, y en algunas formas de realización, inferior a aproximadamente 40 nanogramos por gramo de parte soluble.

En general, puede utilizarse en la presente invención cualquier material capaz de reducir la cantidad de nitrosaminas en el tabaco. Por ejemplo, en una forma de realización, el material reductor de nitrosaminas se selecciona de entre el grupo que consiste de carbón vegetal, carbón vegetal activado, zeolita, sepiolita y combinaciones de los mismos. Además, el material reductor de nitrosaminas puede presentar además determinadas características que incrementan su capacidad de eliminar las nitrosaminas del tabaco. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el material reductor de nitrosaminas presenta un área superficial superior a aproximadamente 600 metros cuadrados por gramo, y en algunas formas de realización, superior a aproximadamente 1.000 metros cuadrados por gramo. Además, en algunas realizaciones, el material reductor de nitrosaminas incluye poros, canales o combinaciones de los mismos, que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 3,5 angstroms, y en algunas formas de realización, superior a aproximadamente 7 angstroms.

El material reductor de nitrosaminas en general puede ponerse en contacto con la parte soluble en cualquiera de entre una diversidad de maneras diferentes. Por ejemplo, en una forma de realización, el material reductor de nitrosaminas puede mezclarse con la parte soluble. Si se desea, tras poner en contacto la parte soluble con el material reductor de nitrosaminas, éste puede eliminarse opcionalmente de la misma.

Otras características y aspectos de la presente invención se describen con mayor detalle a continuación.

Breve descripción de los dibujos

En el resto de la memoria se proporciona más particularmente una divulgación completa y habilitante de la presente invención, que incluye el mejor modo de la misma para el experto ordinario en la materia, incluyendo la referencia a las figuras adjuntas, en las que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un procedimiento de la presente invención para la reducción del contenido de nitrosaminas del tabaco.

La figura 2 es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un procedimiento de la presente invención para la reducción del contenido de nitrosaminas del tabaco, y

la figura 3 es un diagrama esquemático de otra forma de realización de un procedimiento de la presente invención para la reducción del contenido de nitrosaminas del tabaco.

Descripción detallada de las formas de realización representativas

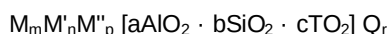
A continuación se hace referencia en detalle a las formas de realización de la invención, proporcionándose uno o más ejemplos de las mismas a continuación. Cada ejemplo se proporciona a título de explicación de la invención, aunque no limitativa de la misma.

En general, la presente invención se refiere a un procedimiento para reducir la presencia de nitrosaminas, tales como las nitrosaminas específicas del tabaco (NET), en el tabaco. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "tabaco" comprende el tabaco natural (por ejemplo tallos del tabaco, tal como tallos curados al aire caliente, finos de tabaco y productos menores del tabaco), tabaco reconstituido, extractos de tabaco, mezclas de los mismos y otros materiales que contienen tabaco. En algunas formas de realización, el material reductor de nitrosaminas puede seleccionarse de entre el grupo que consiste en carbón vegetal, carbón vegetal activado, zeolita, sepiolita y similares, y puede utilizarse para reducir el contenido de nitrosamina del tabaco.

El material reductor de nitrosaminas generalmente presenta una afinidad para las nitrosaminas, de manera que puede reducirse el contenido resultante de nitrosaminas en el tabaco. Por ejemplo, sin pretender vincularse a la teoría, se cree que, en algunas formas de realización, el material reductor de nitrosaminas "adsorbe" las nitrosaminas. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "adsorber" generalmente se refiere a la retención de moléculas o átomos de sólido, líquido o gas sobre la superficie de un sólido o líquido. Además, en algunos casos, el material reductor de nitrosaminas también puede "absorber" nitrosaminas. Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "absorber" se refiere de manera general a la extracción de moléculas o átomos de sólido, líquido o gas hacia la masa de un material al ponerlos en contacto con el mismo.

El material reductor de nitrosaminas puede presentar además otras características que le permiten incrementar la capacidad del material de reducir el contenido de las nitrosaminas en el tabaco. Por ejemplo, el material reductor de nitrosaminas puede presentar una determinada superficie, tamaño medio de poro/canal, etc. En algunas formas de realización, por ejemplo, el material reductor de nitrosaminas puede presentar una superficie superior a aproximadamente 600 metros cuadrados por gramo, y en algunas formas de realización, superior a aproximadamente 1.000 metros cuadrados por gramo. Además, el material reductor de nitrosaminas también puede incluir poros/canales que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 3,5 angstroms, en algunas formas de realización superior a aproximadamente 7 angstroms, y en algunas formas de realización, entre aproximadamente 7 angstroms y aproximadamente 100 angstroms.

En la presente invención puede utilizarse generalmente cualquier material capaz de reducir el contenido de nitrosaminas. Por ejemplo, puede utilizarse carbón vegetal activado como el material reductor de nitrosaminas. Entre algunos tipos adecuados de carbón vegetal activado se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, carbón vegetal activado de madera, carbón vegetal activado de coco, tela de carbón vegetal activado (por ejemplo tela de carbón vegetal activado obtenida de Chemviron Carbon, Ltd., Inglaterra) y similares. Además, también pueden utilizarse otros materiales reductores de nitrosaminas. Por ejemplo, en algunas formas de realización puede utilizarse una zeolita. En una forma de realización, por ejemplo, puede utilizarse una zeolita hidrófoba que presenta la fórmula general siguiente:



en la que:

M es un catión monovalente,

M' es un catión divalente,

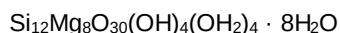
M'' es un catión trivalente,

c, m, n, p y r son superiores o iguales a 0,
a y b son superiores o iguales a 1.
T es un átomo de metal coordinado tetrahédricamente,

y

5 Q es una molécula de sorbato correspondiente a la geometría de los poros de la zeolita.

Además, si se desea, también pueden utilizarse sepiolitas como el material reductor de nitrosaminas. Una sepiolita es un silicato de magnesio hidratado que pertenece al grupo de los filosilicatos. En una forma de realización, por ejemplo, una sepiolita que presenta canales zeolíticos de entre aproximadamente 3,6 angstroms y aproximadamente 10,6 angstroms puede resultar particularmente adecuada en la presente invención, y puede presentar la fórmula siguiente:



15 Con independencia del material reductor de nitrosaminas particular seleccionado, puede utilizarse generalmente de una diversidad de maneras diferentes para reducir el contenido de nitrosaminas del tabaco. En particular, los presentes inventores han descubierto que la eliminación incrementada de nitrosaminas puede llevarse a cabo poniendo en contacto un material reductor de nitrosaminas con una solución de tabaco.

20 Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, a continuación se describe con mayor detalle una forma de realización de un procedimiento para eliminar nitrosaminas del tabaco. Tal como se muestra, haciendo referencia a la figura 1, a continuación se describe con mayor detalle una forma de realización de un procedimiento para eliminar nitrosaminas del tabaco. Tal como se muestra, un suministro de tabaco que contiene tallos (por ejemplo tallos curados al aire caliente), finos y/o otros productos menores del tabaco procedentes de procedimientos de fabricación del mismo, se mezcla inicialmente con un solvente (por ejemplo agua y/o otros compuestos). Por ejemplo, pueden combinarse diversos solventes que son miscibles en agua, tales como alcoholes (por ejemplo etanol), con agua para formar un solvente acuoso. El contenido de agua del solvente acuoso puede, en algunos casos, ser superior a 50% en peso del solvente, y particularmente superior a 90% en peso del solvente. Puede utilizarse agua desionizada, agua destilada o agua corriente. La cantidad del solvente en la suspensión puede variar ampliamente, aunque generalmente se añade en una cantidad de entre aproximadamente 75% y aproximadamente 99% del peso de la suspensión. Sin embargo, la cantidad de solvente puede variar según la naturaleza del solvente, la temperatura a la que se lleva a cabo la extracción y el tipo de alimentación de tabaco.

35 Tras formar la mezcla de solvente/alimentación de tabaco, una parte o la totalidad de una parte soluble de la mezcla de alimentación puede separarse opcionalmente (por ejemplo puede extraerse) de la mezcla. Si se desea, la mezcla de solvente acuoso/alimentación de tabaco puede agitarse durante la extracción removiendo, agitando o mezclando de otro modo la mezcla con el fin de incrementar la tasa de extracción. Típicamente, la extracción se lleva a cabo durante un periodo de entre aproximadamente media hora y aproximadamente 6 horas. Además, aunque no se requiere, las temperaturas de extracción típicas son de entre aproximadamente 10°C y aproximadamente 100°C.

40 Tras la extracción, la parte de sólidos, insoluble, puede someterse opcionalmente a uno o más refinadores mecánicos para producir una pulpa fibrosa. Entre algunos ejemplos de refinadores adecuados pueden incluirse refinadores de disco, refinadores cónicos y similares. La pulpa del refinador a continuación puede transferirse a una estación de fabricación de papel (no representado) que incluye un aparato formador, que puede incluir, por ejemplo, un alambre formador, un drenaje por gravedad, un drenaje por succión, una prensa de fieltro, un secador Yankee, secadores de tambor, etc. En dicho aparato formador la pulpa se deposita en una cinta de alimentación que genera una forma de tipo lámina y se elimina el exceso de agua mediante drenaje por gravedad y drenaje y prensas de succión. Tras la separación respecto de la parte insoluble de la solución de tabaco, la parte soluble puede concentrarse opcionalmente utilizando cualquier tipo conocido de concentrador, tal como un evaporador de vacío.

50 A continuación, la parte soluble puede ponerse en contacto con un material reductor de nitrosaminas para eliminar las nitrosaminas del mismo. Por ejemplo, en una forma de realización de la presente invención, tal como se muestra en la figura 1, el material reductor de nitrosaminas se mezcla directamente con la parte soluble (por ejemplo el extracto acuoso). Como resultado, las nitrosaminas en la parte soluble pueden ser eliminadas y fácilmente retenidas por el material reductor de nitrosaminas. En general, puede utilizarse cualquier cantidad eficaz de material reductor de nitrosaminas. Por ejemplo, en una forma de realización, la parte soluble puede combinarse con un material reductor de nitrosaminas de manera que se encuentre presente en una cantidad superior a aproximadamente 0,5% en peso de la solución; en algunas formas de realización, de entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 50% en peso de la solución, y en algunas formas de realización, de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 50% en peso de la solución.

65 También pueden utilizarse otras técnicas para poner en contacto la parte soluble con el material reductor de nitrosaminas. Por ejemplo, en una forma de realización, la parte soluble puede filtrarse a través de un filtro de carbón. Además, en otra forma de realización, la parte soluble puede pasarse sobre un lecho, cartucho o tejido de carbón. Sin embargo, debe apreciarse que también puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para la puesta en contacto del material reductor de nitrosaminas con la parte soluble de acuerdo con la presente invención.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 1, tras mezclarse con la parte soluble, el material reductor de nitrosaminas seguidamente puede eliminarse opcionalmente de la misma. Por ejemplo, el material reductor de nitrosaminas puede eliminarse de la parte soluble utilizando técnicas bien conocidas, tales como la centrifugación, la decantación, la filtración, etc. A continuación, el material reductor de nitrosaminas puede transferirse a una estación de eliminación de residuos (no representado) o reciclarse para la eliminación adicional de las nitrosaminas.

Tras poner en contacto la parte soluble con el material reductor de nitrosaminas, utilizando técnicas tales como las descritas anteriormente, la parte soluble opcionalmente puede concentrarse. Además, la parte soluble concentrada o no concentrada puede utilizarse de cualquier manera deseada. Por ejemplo, en una forma de realización, la parte soluble empobrecida en nitrosaminas puede utilizarse como material saborizante para productos de tabaco.

En otras formas de realización, la parte soluble puede recombinarse con la banda para conformar tabaco reconstituido (tripa o subcapa-capá). Concretamente, la parte soluble empobrecida en nitrosaminas puede aplicarse nuevamente en la lámina, mezcla de tabacos, residuo insoluble, etc., utilizando diversos procedimientos de aplicación, tales como la pulverización, utilizando rodillos conformadores, la saturación, y similares. El tabaco reconstituido puede conformarse generalmente de una diversidad de maneras. Por ejemplo, en una forma de realización, puede utilizarse el moldeo de banda para conformar el tabaco reconstituido. El moldeo de la banda típicamente utiliza una suspensión de partes de tabaco finamente divididas y un aglomerante que se utiliza para recubrir una banda de acero y después se deja secar. Tras el secado, se mezcla la lámina con tiras de tabaco natural o se tritura y se utiliza en diversos productos de tabaco, incluido el relleno de cigarrillos. Se describen algunos ejemplos de procedimiento para producir tabaco reconstituido en las patentes US nº 3.353.541, nº 3.420.241, nº 3.386.449, nº 3.760.815 y nº 4.674.519. El tabaco reconstituido también puede conformarse mediante un procedimiento de producción de papel. Algunos ejemplos de procedimientos para conformar tabaco reconstituido según dicho procedimiento se describen en las patentes US nº 3.428.053, nº 3.415.253, nº 3.561.451, nº 3.467.109, nº 3.483.874, nº 3.860.012, nº 3.847.164, nº 4.182.349, nº 5.715.844, nº 5.724.998 y nº 5.765.570.

Por ejemplo, la formación de tabaco reconstituido utilizando técnicas de producción de papel puede implicar las etapas de mezclar el tabaco con agua, extraer los ingredientes solubles de la mezcla, concentrar los ingredientes solubles, refinar el tabaco, formar una lámina, aplicar nuevamente los ingredientes solubles concentrados, secar y batir.

Además, también pueden aplicarse en la lámina diversos otros ingredientes, tales como tratamientos de saborización o coloración. En el caso de que se apliquen con la parte soluble y/o otros ingredientes, el material de lámina fibrosa puede a continuación, en algunas formas de realización, secarse utilizando, por ejemplo, un secador de túnel, proporcionando una lámina que presenta un contenido de humedad típico inferior a 20% en peso, y particularmente de entre aproximadamente 9% y aproximadamente 14% en peso. Posteriormente la lámina puede trocearse en un tamaño y/o forma deseado y secarse hasta el contenido de humedad final deseado.

Haciendo referencia a la figura 2, a continuación se describe con mayor detalle otra forma de realización para eliminar las nitrosaminas del tabaco. Inicialmente, una alimentación de tabaco que contiene tallos de tabaco (por ejemplo tallos curados en secador de aire caliente), finos y/o otros productos menores del tabaco de procedimientos de fabricación de tabaco, puede ponerse en contacto con un solvente, tal como se ha indicado anteriormente, y un material reductor de nitrosaminas para eliminar las nitrosaminas de la misma. En general, puede utilizarse una diversidad de técnicas para eliminar las nitrosaminas. Por ejemplo, en una forma de realización de la presente invención, tal como se muestra en la figura 2, un material reductor de nitrosaminas puede mezclarse directamente con el tabaco y el solvente. Como resultado, las nitrosaminas en la parte soluble pueden separarse y retenerse fácilmente en el material reductor de nitrosaminas. También pueden utilizarse otras técnicas de puesta en contacto adecuadas, entre ellas, aunque sin limitación, la puesta en contacto de la mezcla de tabaco con un cartucho o lecho que contiene un material reductor de nitrosaminas. A continuación, se separa la mezcla y se elimina opcionalmente el material reductor de nitrosaminas, tal como se ha indicado anteriormente. Las partes soluble e insoluble también pueden utilizarse de una manera indicada anteriormente. Además, la parte soluble puede concentrarse opcionalmente utilizando diversas técnicas bien conocidas.

Haciendo referencia a la figura 3, tras poner en contacto el tabaco con un material reductor de nitrosaminas, tal como se muestra en la figura 2, la mezcla resultante puede, en algunas formas de realización, concentrarse y/o secarse opcionalmente. La mezcla en suspensión de tabaco resultante puede presentar un contenido de nitrosaminas reducido y puede utilizarse en una amplia diversidad de aplicaciones, tales como, por ejemplo, en tabaco rapé, en tabaco de mascar, durante la reconstitución, etc.

Aunque se han indicado anteriormente diversas formas de realización para la puesta en contacto de un material reductor de nitrosaminas con tabaco, debe apreciarse que el material reductor de nitrosaminas de manera general puede ponerse en contacto con el tabaco de cualquier manera deseada. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el material reductor de nitrosaminas puede añadirse a una lámina húmeda a medida que se forma. Debe apreciarse además que, si se desea, puede utilizarse más de un material reductor de nitrosaminas y que dicho material o materiales pueden aplicarse en más de una etapa de un procedimiento.

Como resultado de la presente invención, se ha descubierto que el contenido de nitrosamina del tabaco puede reducirse selectivamente. Por ejemplo, se ha descubierto que el contenido total de nitrosaminas, tales como N'-nitrosornicotina (NNN), 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona (NNK), N'-nitrosoanatabina (NAT) y N'-nitrosoanabasina (NAB) puede reducirse en por lo menos aproximadamente 20%, en algunas formas de realización en por lo menos aproximadamente 60%, y en algunas formas de realización, entre aproximadamente 85% y aproximadamente 100% del nivel total inicial al poner en contacto con un material reductor de nitrosaminas de acuerdo con la presente invención. Además, en algunas formas de realización, el nivel de nitrosamina específica del tabaco total resultante puede ser inferior a aproximadamente 300 nanogramos por gramo de parte soluble, y en algunas formas de realización, inferior a aproximadamente 40 nanogramos por gramo de parte soluble.

Además, pueden conformarse productos de tabaco significativamente mejorados a partir del tabaco de acuerdo con la presente invención. Tal como se utiliza en la presente memoria, la expresión "producto de tabaco" pretende comprender artículos para fumar (por ejemplo cigarrillos, puros, artículos de fumador de picadura fina, pipas, etc.), artículos sin humo (por ejemplo tabaco de mascar, tabaco rapé, etc.), aditivos de tabaco (por ejemplo para la utilización como saborizantes, etc.) y similares. Por ejemplo, en el caso de que la parte soluble que presenta un nivel reducido de nitrosaminas se incorpore en un artículo para fumar, el humo producido por el artículo para fumar también puede contener un contenido más bajo de nitrosaminas.

La presente invención podría apreciarse mejor haciendo referencia a los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

Se demostró la capacidad del carbón vegetal activado de reducir la presencia de nitrosaminas en el tabaco reconstituido. Se sometieron a ensayo inicialmente tallos curados al aire caliente para el contenido de NNN, NNK, NAT y NAB. Se proporcionan los resultados a continuación, en la Tabla 1.

Tabla 1: contenido de nitrosaminas de tallos curados al aire caliente

Nitrosamina analizada	Contenido (µgramos/gramo de tallo curado al aire caliente)
NNN	1,67
NNK	1,69
NAT	0,53
NAB	0,13
Total	4,02

Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (0,05 microgramos por gramo) y un límite de determinación (0,2 microgramos por gramo) como "0,13" microgramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de estos valores.

A continuación, se agruparon el carbón vegetal activado y la pulpa con los tallos curados al aire caliente y se conformaron en una lámina de acuerdo con un procedimiento de fabricación de papel, tal como se ha indicado anteriormente. La lámina de tabaco reconstituido resultante contenía 59% de tallos curados al aire caliente, 12% de fibras de pulpa de madera y 29% de carbón vegetal activado.

Tras conformar la lámina, a continuación se analizó para el contenido de nitrosamina (es decir, NNN, NNK, NAT y NAB). El contenido total esperado era de 2,62 µgramos/gramo de tabaco reconstituido (por ejemplo 1,12 µgramos de NNN/gramo de tabaco reconstituido). Sin embargo, en el análisis, la cantidad detectada de cada nitrosamina se encontraba entre el límite de detección para los polvos y las muestras de tabaco (0,05 microgramos por gramo) y el límite de determinación para los polvos y las muestras de tabaco (0,2 microgramos por gramo). Aunque los valores dentro de dicho intervalo eran potencialmente no fiables, el contenido total de nitrosamina era por lo menos inferior a 0,8 microgramos por gramo (basado en un límite de determinación de 0,2 microgramos por gramo de cada nitrosamina). De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente.

Ejemplo 2

Se puso en contacto una mezcla de tallos y residuos del tabaco (curados al aire caliente, Burley y oriental) con agua corriente a 65°C durante una hora. Tras agitar, la fracción insoluble seguidamente se separó de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 8,6%, es decir, la materia seca representaba 8,6% en peso de la fracción soluble.

A continuación, se añadió a la solución carbón vegetal activado de coco que presentaba un área superficial de 1.150 m²/g y un diámetro medio de 21 µm a un nivel de 30% del contenido de materia seca. A continuación, la solución se

agitó durante una hora y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto con una aceleración centrífuga de 3.400 g con el fin de eliminar el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión remanentes. Se determinó que el contenido de materia seca de la solución tras la centrifugación era de 8,0%.

- 5 El contenido de NET totales de la fracción soluble, sin ninguna adición de carbón vegetal activado y tras la centrifugación, era de 611 nanogramos por gramo de solución. Tras la centrifugación, no se detectaron nitrosaminas en la fracción soluble con la adición de carbón vegetal activado, indicando de esta manera que el contenido total de nitrosamina era por lo menos inferior a 40 nanogramos por gramo de tabaco (10 nanogramos por gramo era el límite detectable más bajo de las nitrosaminas anteriormente indicadas para muestras líquidas).

10 El contenido de alcaloides también se encontraba reducido, tal como se muestra en la Tabla 2, a continuación.

Tabla 2: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	342	145	18	106	611	1,55	23,0	3,3
Fracción soluble tratada	<10	<10	<10	<10	<40	0,39	28,4	4,1

15 Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (10 nanogramos por gramo) y un límite de determinación (25 nanogramos por gramo) como "18" nanogramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

20 Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosamina y de alcaloides en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

25 Ejemplo 3

Se trocearon y mezclaron con agua corriente (5 partes de agua y 1 parte de tabaco) a 65°C tallos de tabaco negro curado al aire con un contenido total de NET de 0,84 microgramos por gramo de tabaco seco. Tras 20 minutos de contacto total, se separó la fracción insoluble de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 4,2%.

35 A continuación, se añadió el mismo carbón vegetal activado del Ejemplo 2 a la solución en una proporción de 30% del contenido de materia seca. A continuación, se agitó la solución durante una hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto con el fin de eliminar el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión remanentes. El contenido de materia seca de la solución tras la centrifugación era de 4,0%.

40 El contenido total de NET de la fracción soluble, sin ninguna adición de carbón vegetal activado y tras la centrifugación era de 121 nanogramos por gramo de solución. Tras la centrifugación, no se detectaron nitrosaminas en la fracción soluble con la adición de carbón vegetal activado, indicando de esta manera que el contenido total de nitrosamina era por lo menos inferior a 40 nanogramos por gramo de tabaco (10 nanogramos era el límite mínimo detectable de las nitrosaminas anteriormente presentadas para muestras líquidas).

45 El contenido de alcaloides también se encontraba reducido, tal como se muestra en la Tabla 3, a continuación.

Tabla 3: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	76	18	<10	27	121	1,79	10,7	6,7
Fracción soluble tratada	<10	<10	<10	<10	<40	0,25	11,0	7,9

Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (10 nanogramos por gramo) y un límite de determinación (25 nanogramos por gramo) como "18" nanogramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

5 Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de muestras líquidas).

10 De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosamina y de alcaloides en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

Ejemplo 4

15 Se trocearon y mezclaron con agua corriente (5 partes de agua y 1 parte de tabaco) a 65°C tallos de tabaco negro curado al aire con un contenido total de NET de 14,9 microgramos por gramo de tabaco seco. Tras 20 minutos de contacto total, se separó la fracción insoluble de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 4,1%.

20 A continuación, se añadió el mismo carbón vegetal activado del Ejemplo 2 a la solución en una proporción de 50% del contenido de materia seca. A continuación, se agitó la solución durante 1 hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto con el fin de eliminar el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión remanentes. Además, se filtró la solución a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros, para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. El contenido de materia seca de la solución tras la centrifugación y la filtración era de 3,7%.

25 El contenido total de NET de la fracción soluble sin ninguna adición de carbón vegetal activado era de 2.039 nanogramos por gramo de solución. Tras la centrifugación y la filtración, el contenido total de nitrosamina era por lo menos inferior a 80 nanogramos por gramo de tabaco (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de las nitrosaminas anteriormente listadas para muestras líquidas).

30 También se redujeron los alcaloides del tabaco, tal como se muestra en la Tabla 4, a continuación.

Tabla 4: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	1.167	366	43	463	2.039	2,64	1,9	9,7
Fracción soluble tratada	42	18	<10	<10	<80	0,41	1,1	10,9

35 Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (10 nanogramos por gramo) y un límite de determinación (25 nanogramos por gramo) como "18" nanogramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

40 Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

45 Ejemplo 5

50 Se puso en contacto una mezcla de tallos y residuos del tabaco (curados al aire caliente, Burley y oriental) con agua corriente a 65°C durante una hora. Tras agitar, la fracción insoluble seguidamente se separó de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 8,9%.

55 A continuación, tal como se indica en el Ejemplo 2, se añadió a la solución a un nivel de 50% del contenido de materia seca. Seguidamente, la solución se agitó durante una hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto con el fin de eliminar el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión remanentes. Además, la solución se filtró a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) con un nivel de retención de 0,7 micrómetros para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. Se determinó que el contenido de materia seca de la solución tras la centrifugación y la filtración era de 7,0%.

El contenido de NET totales de la fracción soluble, sin ninguna adición de carbón vegetal activado y tras la centrifugación y filtración era de 678 nanogramos por gramo de solución. Tras la centrifugación y la filtración no se detectaron nitrosaminas en la fracción soluble con la adición de carbón vegetal activado, indicando de esta manera que el contenido total de nitrosamina era por lo menos inferior a 40 nanogramos por gramo de tabaco (10 nanogramos por gramo era el límite detectable más bajo de las nitrosaminas anteriormente indicadas para muestras líquidas).

El contenido de alcaloides también se encontraba reducido, tal como se muestra en la Tabla 5, a continuación.

Tabla 5: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	315	221	18	124	678	1,36	19,5	2,7
Fracción soluble tratada	<10	<10	<10	<10	<40	0,23	17,2	2,8

Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (10 nanogramos por gramo) y un límite de determinación (25 nanogramos por gramo) como "18" nanogramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

Ejemplo 6

Se trocearon y mezclaron con agua corriente (10 partes de agua y 1 parte de tabaco) a 60°C tallos de tabaco negro curado al aire con un contenido total de NET de 14,9 microgramos por gramo de tabaco seco. Tras 30 minutos de contacto total, se separó la fracción insoluble de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 3,7%.

A continuación, se añadió el mismo carbón vegetal activado del Ejemplo 2 a la solución en una proporción de 30% del contenido de materia seca. A continuación, se agitó la solución durante una hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto con el fin de eliminar el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión remanentes. Además, se filtró la solución a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros, para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. A continuación, se concentró la solución bajo vacío hasta un contenido de materia seca de 30%.

En paralelo, la fracción insoluble se refinó durante 30 minutos. Tras la dilución de las fibras refinadas en agua, se formaron láminas de papel sobre un formador de papel de laboratorio. Después, se impregnaron las láminas con la solución concentrada de manera que el tabaco reconstituido acabado presentase un peso de sustancia de 104 g/m² (totalmente seco) y contuviese 22% en peso (totalmente seco) de la fracción soluble.

Tal como se indica a continuación, en la Tabla 6, el tabaco reconstituido tratado con carbón vegetal activo mostraba un contenido total reducido de NET y alcaloides en comparación con el tabaco reconstituido de control (sin tratamiento).

Tabla 6: propiedades del tabaco reconstituido

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	6,46	2,02	0,22	2,85	11,55	0,58	0,7	2,25
Fracción soluble tratada	0,76	0,13	<0,05	0,25	<1,19	0,20	0,6	2,21

Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (0,05 microgramos por gramo) y un límite de determinación (0,2 microgramos por gramo) como "0,13" microgramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

- 5 Nota: los resultados presentados como "<0,05" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (0,05 microgramos por gramo era el límite mínimo detectable de polvos y muestras de tabaco).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

10

Ejemplo 7

- 15 Se puso en contacto una mezcla de hojas y tallos de tabaco Burley que presentaba un contenido medio de NET de 7,6 microgramos por gramo de tabaco seco con agua corriente a 65°C (9 partes de agua y 1 parte de tabaco). Tras 30 minutos de contacto total, la fracción insoluble seguidamente se separó de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 4,8%.

- 20 A continuación, se pusieron en contacto diversos tipos de carbón activo con la fracción soluble anteriormente indicada. La solución se agitó durante una hora a 350 revoluciones por minuto. También se modificó el nivel de carbón vegetal activado, tal como se muestra en la Tabla 7, a continuación.

Tabla 7: propiedades del carbón vegetal activado

Características del carbón vegetal activado				Tasa de introducción en la fracción soluble
Muestra nº	Tipo	Diámetro medio (µm)	Área (m ² /g)	(% de materia seca)
1	-	-	-	0
2	Coco	115	1.071	30
3	Coco	115	1.071	60
4	Coco	115	1.071	100
5	Coco	21	1.150	30
6	Coco	595	600	30
7	Madera	24	1.150	30

- 25 Tal como en los ejemplos anteriores, el carbón vegetal activado y los sólidos en suspensión se eliminaron mediante centrifugación. Además, la solución se filtró a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros, para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. El contenido de materia seca de las soluciones tras la centrifugación y la filtración se proporciona en la Tabla 8, a continuación.

- 30 Además, tal como se muestra en la Tabla 8, el contenido total de NET y alcaloides también se encontraba reducido.

Tabla 8: propiedades de las soluciones

Muestra nº	Contenido de materia seca de solución ¹ (%)	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
		NNN	NAT	NAB	NNK	Total	(contenido de materia seca en %)		
1	4,8	625	295	18	81	1.019	7,79	4,9	13,3
2	4,5	104	34	<10	<10	<158	4,82	4,1	13,9
3	4,1	18	18	<10	<10	<56	5,35	3,9	15,4
4	3,9	<10	<10	<10	<10	<40	0,78	3,5	14,3
5	3,8	48	18	<10	<10	<86	5,77	4,5	16,2
6	4,1	230	82	<10	<10	<332	5,33	3,2	14,0
7	3,9	84	49	<10	<10	<153	4,98	2,6	15,7

- 35 ¹ Tras la centrifugación y la filtración

Nota: se informa de los resultados obtenidos entre el límite de detección (10 microgramos por gramo) y un límite de determinación (25 microgramos por gramo) como "18" nanogramos basándose en la potencial falta de fiabilidad de dichos valores.

Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se detectó contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de las muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

Ejemplo 8

Se troceó una mezcla de tallos de tabaco negro curado al aire que presentaba un contenido total de NET de 9,6 microgramos por gramo de tabaco seco y se mezcló con agua corriente (9 partes de agua y 1 parte de tabaco) a 65°C. Tras 30 minutos de contacto total, se separó la fracción insoluble de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 5,1%.

Se introdujo una tela de carbón vegetal activado de 515 cm² FMI/250 de Charcoal Cloth International, una división de Chemviron Carbon Ltd., en un matraz Erlenmeyer. La tela de carbón presentaba un área interna de 1.500 a 1.400 m²/g compuesta enteramente de microporos y un peso de sustancia de 134 g/m². Se vertieron 500 ml de la fracción soluble de tabaco en el matraz Erlenmeyer, que seguidamente se introdujo en un agitador orbital durante una hora.

A continuación, se separó la fracción soluble de la tela de carbón y se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto para eliminar cualesquier fibras residuales de la tela de carbón y los sólidos en suspensión. Además, la solución se filtró a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. Tras la centrifugación y la filtración, la solución presentaba un contenido de materia seca de 4,8%.

Tal como se muestra a continuación, en la Tabla 9, la utilización de la tela de carbón resultó en una reducción significativa del contenido total de NET y alcaloides.

Tabla 9: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	493	211	<10	66	<780	1,55	5,8	12,5
Fracción soluble tratada	200	85	<10	<10	<305	1,39	5,7	12,1

Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se ha detectado contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo de solución era el límite mínimo detectable de las muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

Ejemplo 9

Se troceó una mezcla de tallos de tabaco negro curado al aire que presentaba un contenido total de NET de 9,6 microgramos por gramo de tabaco seco y se mezcló con agua corriente (9 partes de agua y 1 parte de tabaco) a 65°C. Tras 30 minutos de contacto total, se separó la fracción insoluble de la fracción soluble mediante prensado. La fracción soluble presentaba un contenido de materia seca de 5,1%. La proporción Si/Al de la zeolita era de aproximadamente 100 y el tamaño de poro/canal era de 8 angstroms.

Se añadió la zeolita a la fracción soluble del tabaco en una proporción de 100% del contenido de materia seca. A continuación, se agitó la solución durante una hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto para eliminar la zeolita y los sólidos en suspensión remanentes. Además, la solución se filtró a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros, para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. La solución centrifugada y filtrada presentaba un contenido de materia seca de 4,9%.

El contenido total de NET de la fracción soluble sin adición de carbón vegetal activado era inferior a 780 nanogramos por gramo de solución. Tras la centrifugación y la filtración no se detectaron nitrosaminas en la fracción soluble con adición de zeolita, indicando de esta manera que el contenido total de nitrosamina era por lo menos 40 nanogramos inferior por gramo de tabaco (10 nanogramos por gramo era el límite mínimo detectable de las nitrosaminas anteriormente presentadas para muestras líquidas).

También se eliminaron los alcaloides del tabaco, tal como se muestra a continuación, en la Tabla 10.

Tabla 10: propiedades de las fracciones solubles

	NET (ng/g de solución)					Alcaloides	Azúcares reductores	Nitratos
	NNN	NAT	NNB	NNK	Total	(% de contenido de materia seca)		
Fracción soluble de control	493	211	<10	66	<780	1,55	5,8	12,5
Fracción soluble tratada	<10	<10	<10	<10	<40	0,42	5,7	13,4

Nota: los resultados presentados como "<10" indican que no se ha detectado contenido de nitrosamina (10 nanogramos por gramo de solución era el límite mínimo detectable de las muestras líquidas).

De esta manera, tal como se indica, el nivel total de nitrosaminas en el tabaco puede reducirse selectivamente sin reducir sustancialmente otros niveles de componentes en el tabaco, tales como nitratos y azúcares reductores.

Ejemplo 10

Se utilizó la misma fracción soluble de tabaco indicada en el Ejemplo 9, excepto en que se utilizó una arcilla rica en sepiolita.

Se seleccionó una mezcla de 50% Pansil-100 y 50% Pansil-400 de Grupo Tolsa para reducir la NET en la fracción soluble. Tanto Pansil-100 como Pansil-400 contienen 60% de sepiolita y 40% de otras arcillas. Difieren en el tamaño de partícula, siendo Pansil-400 más fino que Pansil-100.

Se añadió la mezcla de Pansil a la fracción soluble de tabaco en una proporción de 100% del contenido de materia seca. A continuación, se agitó la solución durante una hora a 350 revoluciones por minuto y después se centrifugó durante 6 minutos a 6.000 revoluciones por minuto para eliminar la arcilla Pansil y los sólidos en suspensión remanentes. Además, la solución se filtró a través de un filtro de fibra de vidrio (Durieux nº 28) que presentaba un nivel de retención de 0,7 micrómetros, para eliminar cualquier sólido en suspensión remanente. La solución centrifugada y filtrada presentaba un contenido de materia seca de 5,3%.

El contenido total de NET de la fracción soluble, con la adición de Pansil/sepiolita y tras la centrifugación y filtración, era de 305 nanogramos por gramo, que era una reducción significativa respecto a la solución no tratada (menos de 780 nanogramos por gramo, tal como se indica en el Ejemplo 9).

Aunque se han descrito diversas formas de realización de la invención utilizando términos, dispositivos y procedimientos específicos, dicha descripción se proporciona únicamente a título ilustrativo. Los términos utilizados son descriptivos y no limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para reducir el contenido de nitrosaminas en el tabaco, comprendiendo dicho procedimiento:

5 combinar tabaco con un solvente acuoso para formar una parte soluble, conteniendo dicha parte soluble un nivel total inicial de nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble, siendo seleccionadas dichas nitrosaminas específicas del tabaco de entre el grupo que consiste en N'-nitrososonornicotina, 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona, N'-nitrosoanatabina, N'-nitrosoanabasina y sus combinaciones;

10 a continuación, poner en contacto dicha parte soluble con un material reductor de nitrosamina de manera que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble sea por lo menos aproximadamente 20% inferior a dicho nivel total inicial de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es un adsorbente.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es un absorbente.

20 4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es seleccionado de entre el grupo que consiste en carbón vegetal, carbón vegetal activado, zeolita, sepiolita y combinaciones de los mismos.

25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es carbón vegetal activado.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es zeolita.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicha zeolita presenta la fórmula siguiente:

30
$$M_m M'_n M''_p [aAlO_2 \cdot bSiO_2 \cdot cTO_2]Q_r$$

en la que,

M es un catión monovalente,

M' es un catión divalente,

35 M'' es un catión trivalente,

c, m, n, p y r son superiores o iguales a 0,

a, b son superiores o iguales a 1,

T es un átomo de metal coordinado tetrahédricamente, y

Q es una molécula de sorbato correspondiente a la geometría de poro de la zeolita.

40 8. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina es una sepiolita.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha sepiolita presenta la fórmula siguiente:

45
$$Si_{12}Mg_8O_{30}(OH)_4(OH_2)_4 \cdot 8H_2O$$

10. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina presenta una superficie superior a aproximadamente 600 metros cuadrados por gramo.

50 11. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina presenta una superficie superior a aproximadamente 1000 metros cuadrados por gramo.

12. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina incluye poros, canales o combinaciones de los mismos que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 3,5 angstroms.

55 13. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina incluye poros, canales o combinaciones de los mismos que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 7 angstroms.

60 14. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material reductor de nitrosamina se mezcla con dicha parte soluble.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dicho material reductor de nitrosamina se elimina de dicha parte soluble tras ser mezclado con la misma.

65 16. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha parte soluble es filtrada o conducida a través de dicho material reductor de nitrosamina.

17. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además separar una parte insoluble formada asimismo a partir de la combinación de dicho solvente con dicho tabaco a partir de dicha parte soluble antes de poner en contacto dicha parte soluble con dicho material reductor de nitrosamina.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, que comprende además recombinar dicha parte soluble que presenta un nivel reducido de dichas nitrosaminas específicas del tabaco con dicha parte insoluble.

19. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosomina es por lo menos aproximadamente 60% inferior a dicho nivel total inicial de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble.

20. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina es entre aproximadamente 85% y aproximadamente 100% inferior a dicho nivel total inicial de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble.

21. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina es inferior a aproximadamente 300 nanogramos por gramo de dicha parte soluble.

22. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina es inferior a aproximadamente 40 nanogramos por gramo de dicha parte soluble.

23. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha parte soluble contiene asimismo un nivel total inicial de alcaloides por gramo de dicha parte soluble, siendo dicho nivel total inicial de alcaloides reducido por lo menos aproximadamente 10% tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina.

24. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha parte soluble contiene asimismo un nivel total inicial de alcaloides por gramo de dicha fracción soluble, siendo dicho nivel total inicial de alcaloides reducido entre aproximadamente 25% y aproximadamente 95% tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina.

25. Procedimiento para reducir el contenido de nitrosaminas en el tabaco, comprendiendo dicho procedimiento:

combinar tabaco con un solvente acuoso para formar una parte insoluble y una parte soluble, conteniendo dicha parte soluble un nivel total inicial de nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble, en el que dichas nitrosaminas específicas del tabaco son seleccionadas de entre el grupo que consiste en N'-nitrosonornicotina, 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona, N'-nitrosoanatabina, N'-nitrosoanabasina y sus combinaciones;

a continuación, poner en contacto dicha parte soluble con un material reductor de nitrosamina de manera que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble sea por lo menos aproximadamente 60% inferior a dicho nivel total inicial de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble, siendo dicho material reductor de nitrosamina seleccionado de entre el grupo que consiste en carbón vegetal, carbón vegetal activado, zeolita, sepiolita y combinaciones de los mismos, en el que dicho material reductor de nitrosamina incluye poros, canales o combinaciones de los mismos que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 3,5 angstroms.

26. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina es carbón vegetal activado.

27. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina es zeolita.

28. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina es sepiolita.

29. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina incluye poros, canales o combinaciones de los mismos que presentan un diámetro medio superior a aproximadamente 7 angstroms.

30. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina es entre aproximadamente 85% y aproximadamente 100% inferior a dicho nivel total inicial de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble.

31. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el nivel total resultante de dichas nitrosaminas específicas del tabaco por gramo de dicha parte soluble tras su puesta en contacto con dicho material reductor de nitrosamina es inferior a aproximadamente 40 nanogramos por gramo de dicha parte soluble.
- 5 32. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina presenta una superficie superior a aproximadamente 600 metros cuadrados por gramo.
33. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina presenta una superficie superior a aproximadamente 1000 metros cuadrados por gramo.
- 10 34. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicho material reductor de nitrosamina se mezcla con dicha parte soluble.
35. Procedimiento según la reivindicación 34, en el que dicho material reductor de nitrosamina se elimina de dicha parte soluble tras ser mezclado con la misma.
- 15 36. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que dicha parte soluble es filtrada o conducida a través de dicho material reductor de nitrosamina.
- 20 37. Procedimiento según la reivindicación 25, que comprende además separar dicha parte insoluble de dicha parte soluble antes de poner en contacto dicha parte soluble con dicho material reductor de nitrosamina.
38. Procedimiento según la reivindicación 37, que comprende además recombinar dicha parte soluble que presenta un nivel reducido de dichas nitrosaminas específicas del tabaco con dicha parte insoluble.
- 25 39. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el nivel total de nitratos por gramo de dicha parte soluble no es reducido sustancialmente tras la puesta en contacto con el material reductor de nitrosamina.

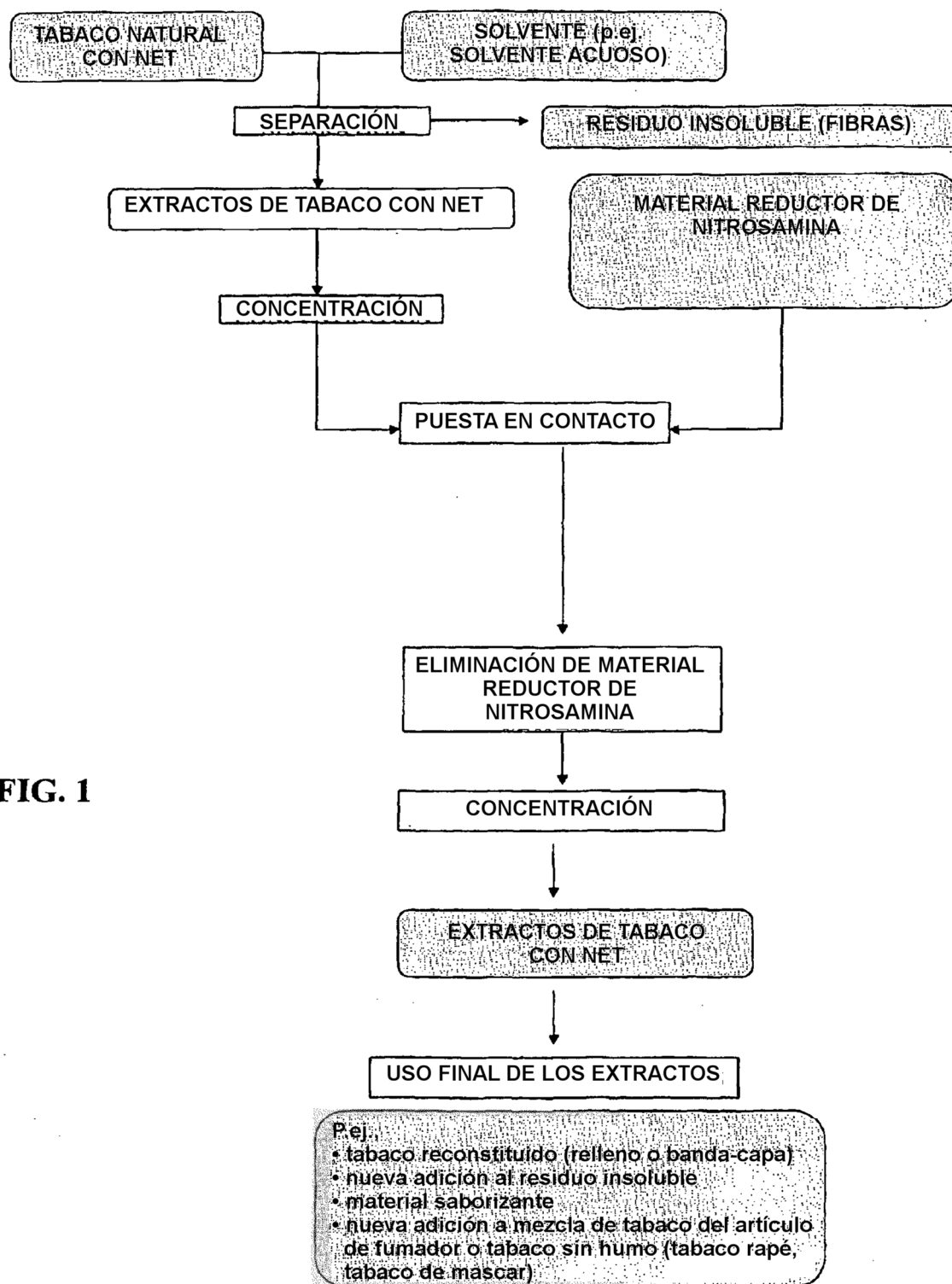


FIG. 1

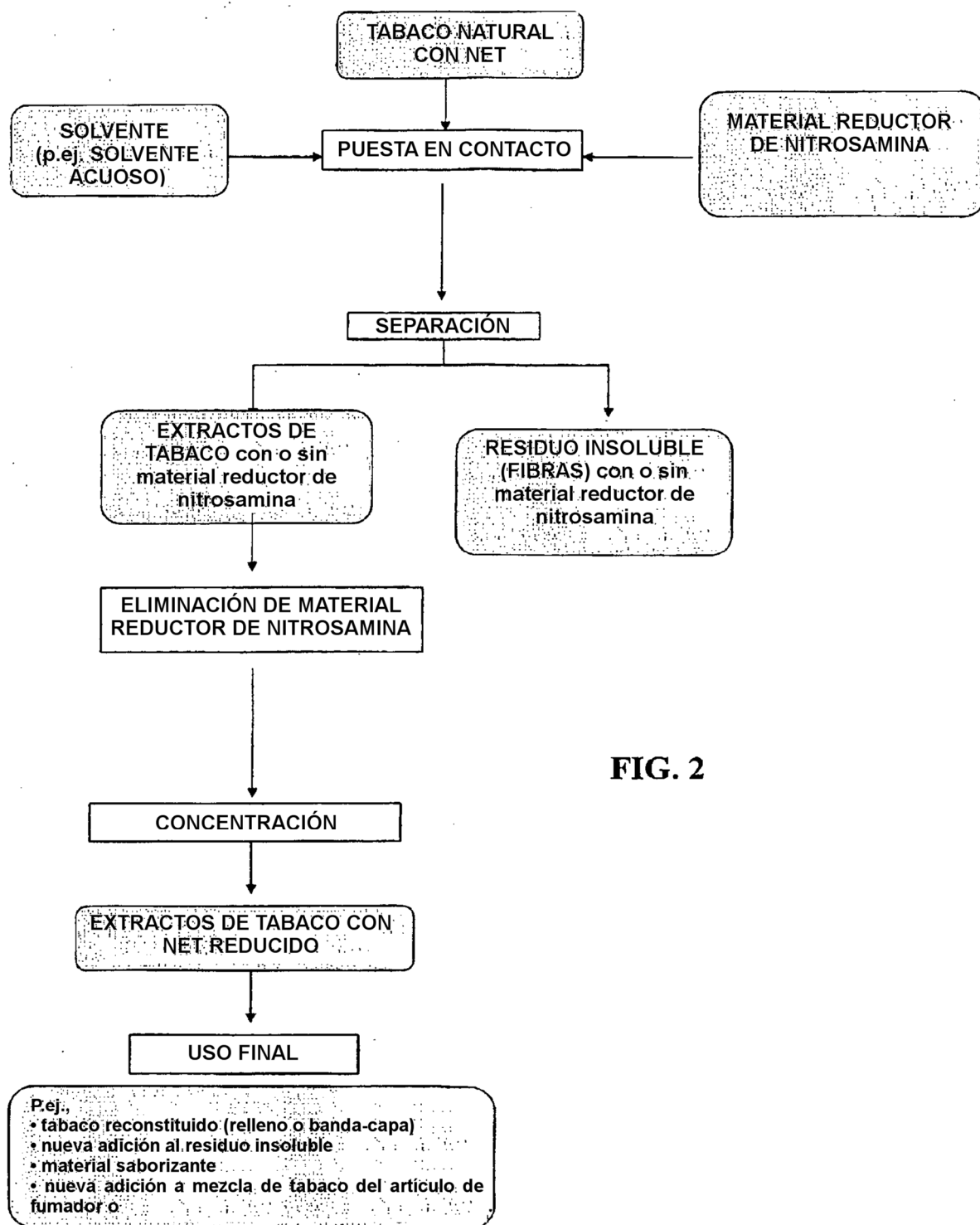


FIG. 2

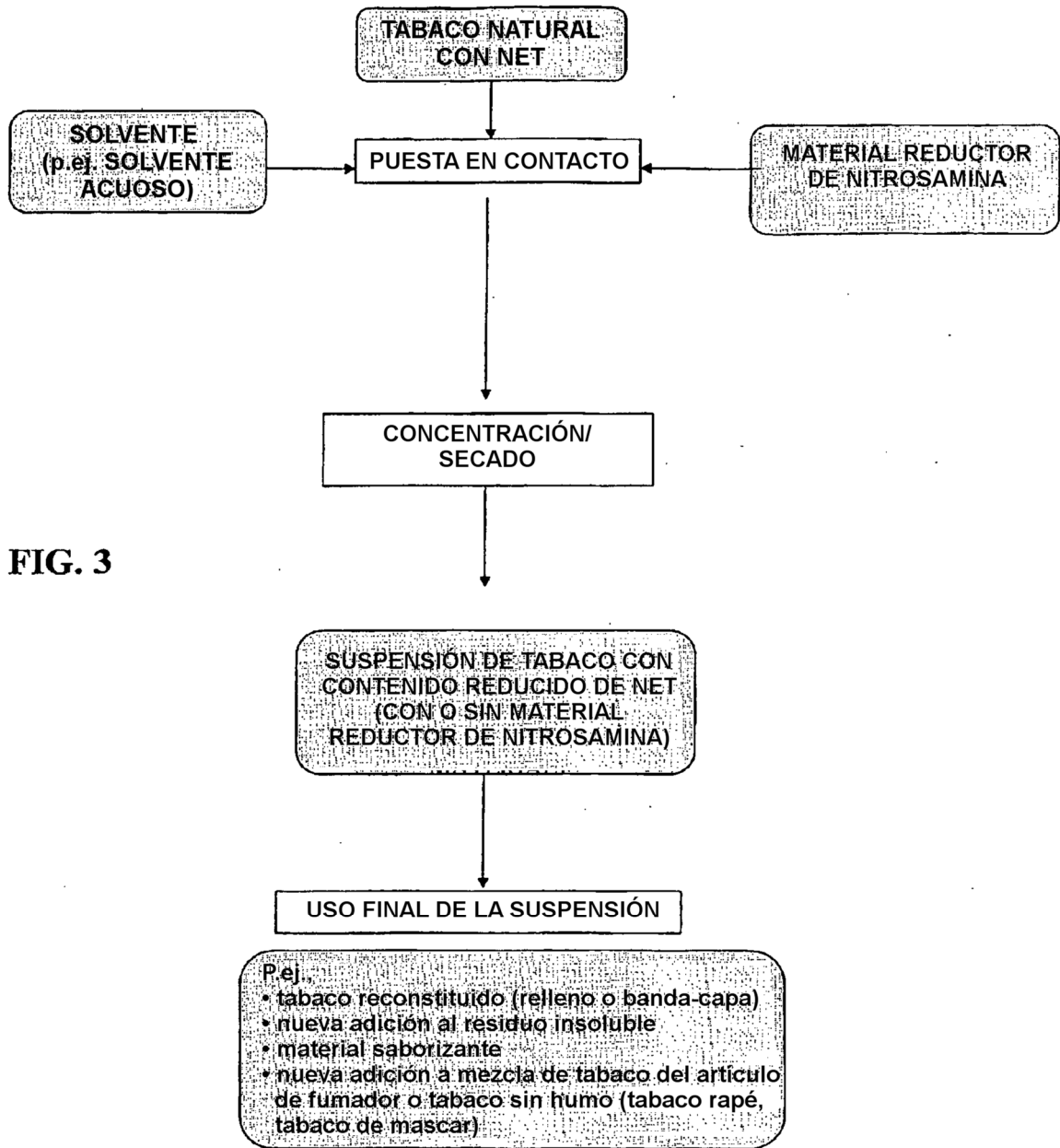


FIG. 3