



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 308 435**

(51) Int. Cl.:

B26B 21/60 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05705427 .2**

(96) Fecha de presentación : **14.01.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1704026**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.09.2006**

(54) Título: **Procedimiento de tratamiento de filos de corte de hojas de afeitar.**

(30) Prioridad: **15.01.2004 US 536953 P**
11.01.2005 US 33181

(73) Titular/es: **The Gillette Company**
Prudential Tower Building
Boston, Massachusetts 02199, US

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

(72) Inventor/es: **Trankiem, Hoang, Mai**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

(74) Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 308 435 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

Procedimiento de tratamiento de filos de corte de hojas de afeitar.

5 **Campo técnico**

Esta invención se refiere a hojas de afeitar, y más particularmente a procedimientos de tratamiento de hojas de afeitar.

10 **Antecedentes**

Las hojas de afeitar se tratan con un recubrimiento tal como politetrafluoroetileno (PTFE), algunas veces denominado "telómero", para reducir la fuerza de corte necesaria para usar la hoja de afeitar. No obstante, en muchos 15 casos, el recubrimiento se aplica demasiado grueso para una comodidad del afeitado óptima, especialmente durante el primer afeitado. El recubrimiento grueso sobre el filo de la hoja se retrae durante el afeitado, dando como resultado un incremento del rendimiento en el afeitado después del primer afeitado. Por consiguiente, los esfuerzos se han dirigido hacia la fiabilidad y reproducibilidad del adelgazamiento del recubrimiento de la hoja para simular los efectos del recubrimiento "retraído".

20 En algunos casos, se retira selectivamente una porción del recubrimiento usando un disolvente para proporcionar una capa delgada, que puede mejorar las características de la hoja especialmente durante el primer afeitado. Estos procedimientos se describen en la patente de EE.UU. 5.985.459 de Kwiecien y col. Esta patente considera que el adelgazamiento del recubrimiento hasta un grado tal que ya no sea visible en fotomicrografías a 900 aumentos aún 25 deja un recubrimiento delgado que tiene buenas propiedades de corte. Se sugiere que el grosor de las capas puede ser tal que esté químicamente unido.

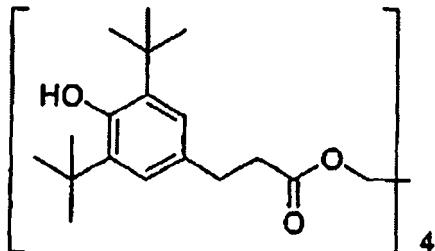
Resumen

30 La presente invención se refiere a filos de corte de hojas de afeitar que presentan una mejora en el corte del "primer afeitado". Como se ha descrito anteriormente, un procedimiento de adelgazamiento del recubrimiento de la hoja es usar un disolvente para retirar una porción del recubrimiento, dejando una capa uniforme delgada sobre el filo de la hoja. El inventor ha descubierto que la inclusión de un antioxidante en la disolución disolvente proporciona un 35 adelgazamiento mejorado, puesto que el antioxidante ayuda a mejorar la estabilidad del disolvente, lo que proporciona un adelgazamiento consistente del recubrimiento de la hoja durante el tratamiento de un gran número de lotes de filos de hojas.

40 En un aspecto, la invención ofrece un procedimiento de tratamiento de una hoja de afeitar recubierta de polifluorocarbono. El procedimiento incluye la puesta en contacto de una hoja de afeitar recubierta de polifluorocarbono con una disolución de un disolvente y un antioxidante, retirando así parcialmente el recubrimiento de polifluorocarbono de la hoja de afeitar.

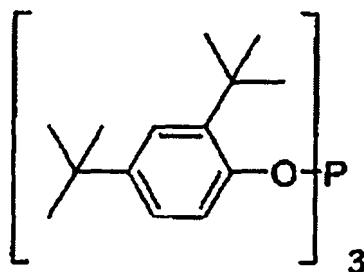
En algunos casos, el polifluorocarbono incluye politetrafluoroetileno.

45 En algunos casos, el antioxidante incluye un resto fenol, por ejemplo, el resto fenol de fórmula I



ES 2 308 435 T3

El antioxidante puede incluir un resto de organofósforo, por ejemplo, el resto de organofósforo de fórmula II



El antioxidante puede incluir una lactona y/o una hidroxilamina. La concentración de antioxidante en el disolvente puede ser inferior al 0,1% aproximadamente (por ejemplo, inferior al 0,05% aproximadamente o inferior al 0,01% aproximadamente). El antioxidante puede ser estable a una temperatura superior o igual al punto de ebullición del disolvente.

En algunos casos, el disolvente incluye al menos uno de un perfluoroalcano, perfluorocicloalcano, perfluoroaromático o uno de sus oligómeros (por ejemplo, dodecafluorociclohexano, octafluoronaftaleno, perfluorotetracosano, perfluorotetradecahidrofenantreno, isómeros de perfluoroperhidrobencilnaftaleno, perfluorotetradecahidrofenantreno, el subproducto oligomérico de ebullición a alta temperatura en la fabricación de perfluorotetradecahidrofenantreno, o perfluoropolíteros). En algunos casos, el disolvente incluye el oligómero perfluoroperhidrofenantreno de fórmula general $C_{14}F_{23}(C_{14}F_{22})_nC_{14}F_{23}$ en la que n es 0, 1, ó 2, o perfluorotetradecahidrofenantreno. En algunos casos, el disolvente incluye una pluralidad de antioxidantes.

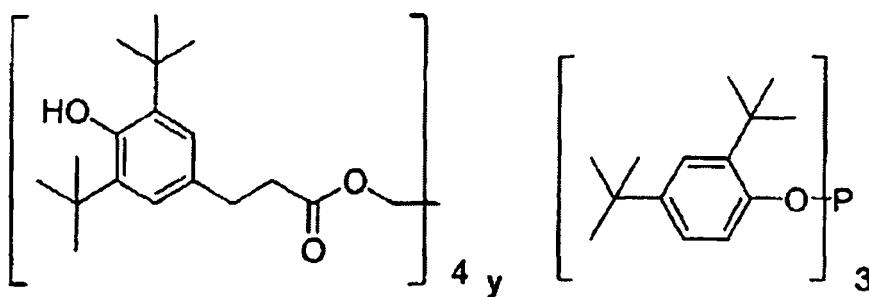
En algunos casos, el procedimiento también incluye la retirada del disolvente después de la puesta en contacto con la hoja de afeitar. El disolvente se puede retirar, por ejemplo, sumergiendo la hoja en una disolución de lavado. La temperatura de la disolución de lavado puede estar próxima al punto de ebullición de la disolución de lavado. En algunos casos, la disolución de lavado incluye perfluoro(2-n-butilhidrofurano). En algunos casos, el punto de ebullición del disolvente es superior a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente. Por ejemplo, la hoja de afeitar se puede tratar con un disolvente a una temperatura por debajo del punto de ebullición del disolvente pero superior o igual a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente. Alternativamente, la hoja de afeitar se puede tratar con un disolvente a una temperatura por encima del punto de ebullición del disolvente y superior o igual a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente.

En algunos casos, la hoja de afeitar se recubre con un polifluorocarbono aplicando una dispersión del polifluorocarbono sobre la hoja de afeitar y posteriormente calentando la dispersión a una temperatura suficiente para adherir el polifluorocarbono a la hoja de afeitar. La dispersión se puede aplicar sobre la hoja de afeitar, por ejemplo, pulverizando la dispersión sobre la hoja de afeitar o sumergiendo la hoja de afeitar en la dispersión.

En algunos casos, la hoja de afeitar incluye un filo de corte y el filo de corte está recubierto con un polifluorocarbono.

En algunos casos, el procedimiento incluye la filtración de la disolución.

En algunos casos, el procedimiento incluye la puesta en contacto de la hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono con una pluralidad de antioxidantes. Los antioxidantes pueden incluir, por ejemplo, un resto que contiene fenilo y un resto que contiene organofósforo. Ejemplos de esos antioxidantes incluyen los antioxidantes de fórmulas I y II.

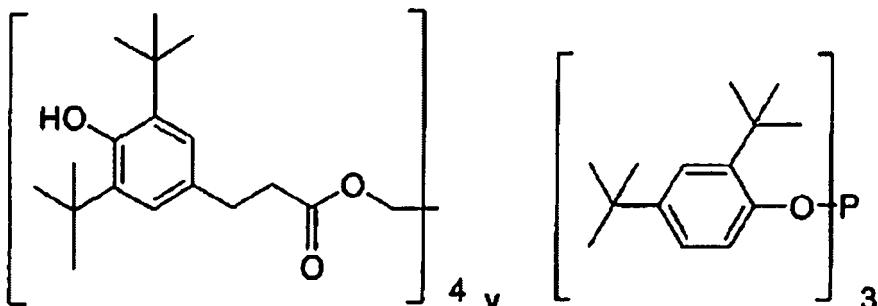


En algunos casos, los antioxidantes de fórmula I y la fórmula II están presentes en una relación de 1/2.

En algunos casos, la temperatura de la disolución está aproximadamente entre 200 y 400°C (por ejemplo, entre aproximadamente 250 y aproximadamente 350°C, entre aproximadamente 260 y aproximadamente 300°C, o de aproximadamente 280°C).

5 En algunos casos, la disolución se somete a una presión de aproximadamente entre 0,21-0,83 MPa (30 y 120 psi) (por ejemplo, aproximadamente entre 0,28-0,41 MPa (40 y 60 psi)).

En otro aspecto, la invención presenta un procedimiento de tratamiento de una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono que incluye la puesta en contacto de una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono con una disolución de perfluoroperhidrofenantreno y una relación 1/2 de los compuestos de fórmula I y fórmula II



FÓRMULA 1

FÓRMULA II

Los detalles de una o más formas de realización de la invención se exponen en los dibujos acompañantes y en la descripción siguiente. Otras características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una fotomicrografía del filo de una hoja de afeitar tratada con polifluorocarbono antes del tratamiento con un disolvente que contiene un antioxidante.

Las figuras 2 y 3 son fotomicrografías del filo de una hoja de afeitar tratada con polifluorocarbono después del tratamiento con un disolvente que contiene un antioxidante.

Descripción detallada

Los procedimientos de recubrimiento de filos de hojas de afeitar con polifluorocarbono son conocidos en la técnica y se describen, por ejemplo, en la patente de EE.UU. Nº 5.263.256 de Trankiem. No obstante, generalmente estos procedimientos producen una hoja con un recubrimiento inicial de polímero relativamente grueso (véase figura 1). Esto puede dar como resultado una fuerza de corte desproporcionadamente elevada durante el primer afeitado. Un procedimiento para mejorar las características del primer afeitado es adelgazar el recubrimiento polimérico, por ejemplo, usando un disolvente para retirar una porción sustancial del recubrimiento. Como se ha descrito anteriormente, este procedimiento se describe la patente de EE.UU. Nº 5.985.459, cuya descripción completa se incorpora en el presente documento por referencia.

60 El inventor ha descubierto que la adición de un antioxidante al disolvente mejora la reproducibilidad de estos procedimientos de adelgazamiento del recubrimiento de polifluorocarbono. La lubricidad del recubrimiento telomérico depende, en parte, del peso molecular del polímero, de manera que es deseable usar diferentes pesos moleculares dependiendo de la lubricidad deseada para una aplicación particular (por ejemplo, una hoja de afeitar para hombre frente a una hoja de afeitar para mujer). Adicionalmente, la lubricidad del recubrimiento telomérico se puede ver afectada por la dureza del recubrimiento de la hoja de afeitar. La adición del antioxidante mejora la reproducibilidad de las condiciones de procesamiento independientemente del peso molecular del telómero y de la dureza del recubrimiento de la hoja de afeitar.

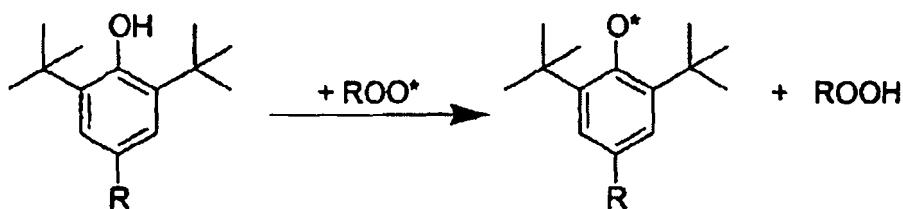
Procedimientos de tratamiento de una hoja recubierta

Una hoja recubierta con un polifluorocarbono se trata con un disolvente adecuado y un antioxidante (o una pluralidad de antioxidantes) para retirar el exceso de polifluorocarbono del filo de la hoja, proporcionando así una capa de polifluorocarbono delgada (véanse figuras 2 y 3). La hoja se recubre y se trata con el disolvente como se describe en la patente de EE.UU. N° 5.985.459. Los disolventes adecuados y los parámetros del procedimiento se describirán con detalle más abajo.

El antioxidante puede incluir un estabilizante fenólico, tal como Irganox B-215 (suministrador Ciba Special-Chem). Los antioxidantes fenólicos son excelentes donadores de hidrógeno y se usan en la industria para estabilizar polímeros. Por ejemplo, los radicales ROO^* se desactivan mediante un fenol impidiendo a través de la siguiente reacción:

15

20



25

El radical fenoxi generado es muy estable debido a su capacidad para adoptar numerosas formas mesoméricas. Ejemplos de antioxidantes fenólicos se proporcionen en la Tabla 1 siguiente:

30

TABLA 1

Antioxidantes fenólicos

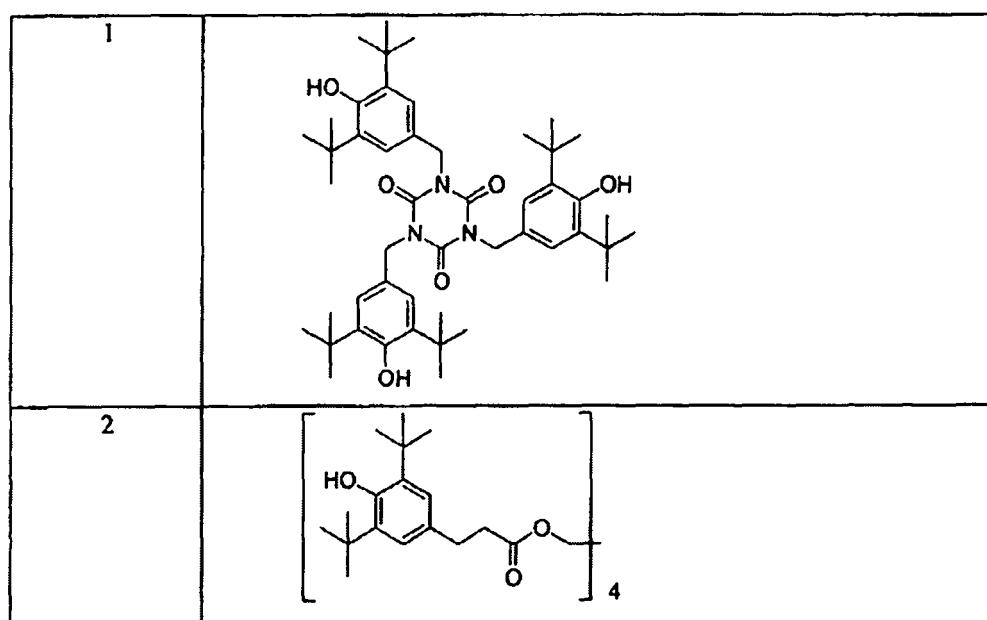
35

40

45

50

55



60

65

ES 2 308 435 T3

| | |
|---|--|
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |

| | |
|----|--|
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |

25 Alternativamente o además de incluir un resto fenólico, el antioxidante puede incluir un compuesto de organofósforo. Estos compuestos son útiles en la descomposición de hidroperóxido y previenen la separación de hidroperóxidos en radicales alcoxi e hidroxi extremadamente reactivos. Algunos ejemplos de compuestos antioxidantes de organofósforo incluyen aquellos listados en la Tabla 2 siguiente.

30

TABLA 2
Compuestos antioxidantes de organofósforo

35

| | |
|----|--|
| 20 | |
| 21 | |
| 22 | |
| 23 | |

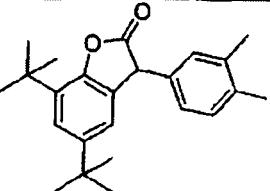
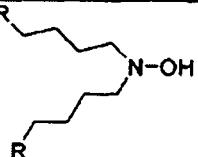
65

| | |
|----|--|
| 24 | |
| 25 | |
| 26 | |
| 27 | |
| 28 | |
| 29 | |

55 También se pueden usar como antioxidantes lactonas y compuestos de hidroxilamina. Estos compuestos son particularmente útiles en el secuestro de radicales alquilo, inhibiendo así el ciclo de autooxidación. En condiciones deficientes en oxígeno los secuestrantes de radicales alquilo contribuyen significativamente a la estabilización del polímero. En muchos casos, los antioxidantes lactona se usan en combinación con antioxidantes fenólicos y antioxidantes fosfito, proporcionando así un rendimiento elevado incluso a bajas concentraciones. Algunos ejemplos de antioxidantes lactona e hidroxilamina incluyen benzofuranona sustituida y aquellos mostrados en la Tabla 3 siguiente.

ES 2 308 435 T3

TABLA 3
Antioxidantes benzofuranona e hidroxilamina

| | |
|----|---|
| 5 | 31 |
| 10 |  |
| 15 | 32 |
| 20 |  |

Generalmente el antioxidante se añade a la disolución disolvente en una cantidad inferior al 1,0% en peso aproximadamente (por ejemplo, menos del 0,5%, 0,4%, 0,3%, 0,2%, 0,1%, 0,05%, 0,04%, 0,03%, 0,02%, 0,01% o 0,005% aproximadamente).

25 El antioxidante se añade al disolvente para proporcionar una disolución antioxidante/disolvente. A continuación generalmente la disolución se filtra para retirar partículas grandes de material antioxidante, reduciendo así la probabilidad de daño de los filos de las hojas de afeitar que podrían ser causados por partículas grandes durante la agitación. En general, se usa un filtro grueso, filtrando partículas de un tamaño de 30 μm aproximadamente. En algunos casos, 30 la disolución se purga con un gas no reactivo tal como argón o nitrógeno gaseoso antes de la adición de las hojas de afeitar recubiertas a la disolución.

En los casos en los que la reacción se realiza en condiciones atmosféricas inertes, el antioxidante se puede añadir tras completar el tratamiento, por ejemplo, cuando la disolución disolvente se expone al aire.

35 Entonces las hojas de afeitar se introducen en la solución y se agitan, retirando así una porción del recubrimiento de polifluorocarbono.

40 La temperatura y presión de las condiciones de tratamiento varían dependiendo del recubrimiento de la hoja de afeitar, el disolvente, y el antioxidante. En algunos casos, el tratamiento se realiza a una temperatura elevada. En algún caso, la temperatura es inferior al punto de ebullición del disolvente pero superior a la temperatura de disolución del polifluorocarbono. Por ejemplo, la temperatura puede estar por encima de 100°C aproximadamente, por encima de 200°C aproximadamente, o por encima de 300°C aproximadamente. Generalmente la temperatura de reacción está por debajo de 500°C aproximadamente, por debajo de 400°C aproximadamente, o por debajo de 300°C aproximadamente. 45 En los casos en los que la temperatura está por debajo del punto de ebullición del disolvente, las condiciones de reacción generalmente incluyen presión atmosférica.

En algunos casos, la temperatura está a o por encima del punto de ebullición del disolvente. En los casos en los que la temperatura está a o por encima del punto de ebullición del disolvente, generalmente se usa presión elevada.

50 El procedimiento de tratamiento de la hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono mediante un disolvente se lleva a cabo a la temperatura necesaria para disolver el polímero, es decir, dentro del intervalo de temperaturas de disolución como se ha definido anteriormente. En algunos casos, es deseable usar una presión incrementada para reducir la pérdida del disolvente. En estos casos, el tratamiento de las hojas de afeitar se realiza a mayores presiones (por ejemplo, entre 0,28-0,83 MPa aproximadamente (40 psi a 120 psi aproximadamente)).

55 En general, las hojas se tratan en la disolución disolvente durante menos de 30 minutos aproximadamente, por ejemplo, menos de 25 minutos, o menos de 20 minutos. En general, las hojas se tratan durante más de 1 segundo aproximadamente, por ejemplo, más de 5 segundos aproximadamente, 10 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 2 minutos, 5 minutos, 10 minutos aproximadamente, o 15 minutos aproximadamente. Los tiempos de reacción dependen de una variedad de factores incluyendo, pero no limitado a, el disolvente, la temperatura, la presión, y el número de hojas.

60 Generalmente, las combinaciones antioxidantes/disolvente se eligen de forma que el antioxidante sea estable tanto al punto de ebullición del disolvente como a la temperatura de disolución del recubrimiento polimérico en el disolvente. El punto de ebullición del disolvente y la temperatura de disolución del recubrimiento polimérico en el disolvente pueden variar con la presión.

ES 2 308 435 T3

Por consiguiente, también se considera la capacidad de usar una mayor presión cuando se escoge una combinación antioxidante/disolvente.

Ejemplos de propiedades disolventes deseables se proporcionan siguiente

5

(1) Solubilidad del polifluorocarbono

La depresión del punto de fusión se usa para identificar la solubilidad. Los puntos de fusión y las depresiones de fusión del polímero en disolventes se miden en un calorímetro de barrido diferencial (DSC) Seiko Instrument DSC-10 220, a una velocidad de calentamiento de 10°C/min en nitrógeno. El punto de fusión es el mínimo de la endotermia 15 de fusión. Los estudios de la depresión de fusión usan 5 mg de PTFE/disolvente aproximadamente en recipientes de aluminio o acero inoxidable o ampollas de vidrio herméticas. Los líquidos que presentan una depresión del punto de fusión del PTFE se considera que son disolventes. La depresión del punto de fusión establece el intervalo inferior de temperaturas de disolución.

15

(2) Compatibilidad del disolvente a la temperatura de disolución del polifluorocarbono

En algunos casos, el disolvente es un líquido a la temperatura de disolución. En otras palabras, el disolvente tiene un 20 punto de ebullición por encima de la temperatura de procesamiento y un punto de fusión por debajo de la temperatura de disolución. Naturalmente, estas propiedades físicas se pueden manipular variando la presión de procesamiento. Aunque presiones mayores son útiles y se pueden usar en procedimientos de fabricación, el uso de disolvente que sea líquido a la temperatura de disolución a presión ambiente elimina la necesidad de usar un equipo a presión elevada, y por tanto puede reducir, en algunos casos, los costes de procesamiento del procedimiento. En los casos en los que 25 se usa una mayor presión, el disolvente generalmente tiene una temperatura crítica por encima de la temperatura de procesamiento.

(3) Baja polaridad

Las moléculas con baja o, más preferente, sin funcionalidad polar son las usadas más habitualmente en los 30 procedimientos descritos. Estas moléculas, por ejemplo, incluyen perfluorocarbonos alifáticos, cíclicos, o aromáticos no polares; no obstante, también se pueden emplear homopolímeros de epóxido de hexafluoropropileno protegidos con flúor, de bajo peso molecular (LMW).

El disolvente, el antioxidante, y el polímero deben ser estables a la temperatura de procesamiento. La agitación 35 incrementará la velocidad de disolución del polímero a lo largo del filo de la hoja. Otros dos factores influyen en la velocidad de disolución: (1) una mayor área superficial interfacial entre el polímero y el disolvente proporciona tasas más rápidas, y (2) un mayor peso molecular del polímero y concentraciones del polímero superiores proporcionan tasas de disolución más lentas. El tiempo necesario para la disolución variará con el polímero y el disolvente particular elegidos, así como con los otros factores discutidos anteriormente, incluyendo el antioxidante. Ejemplos específicos 40 del tratamiento disolvente aparecen en los ejemplos.

Ejemplos de disolventes incluyen perfluoroalcanos, perfluorocicloalcanos, compuestos perfluoroaromáticos y sus 45 oligómeros. Muchos perfluoropolímeros (PFPE) funcionan en algunos casos. Como se usa en el presente documento, “perfluorocicloalcanos” se refiere a compuestos cíclicos saturados, que pueden contener anillos fusionados o no fusionados. Además, el cicloalcano perfluorado puede estar sustituido por grupos perfluoroalquilo o perfluoroalquileno. Por “grupo perfluoroalquilo” queremos decir una cadena carbonada saturada lineal o ramificada.

Los perfluorocarbonos saturados con estructuras anulares alifáticas y temperaturas críticas elevadas generalmente 50 proporcionan la solubilidad de PTFE a las temperaturas y presiones más bajas. Los disolventes perfluorados se pueden obtener, por ejemplo, en PCR, Inc., de Gainesville, Fla. El dodecafluorociclohexano (C_6F_{12}), el octafluoronaftaleno ($C_{10}F_8$), y el perfluorotetracosano ($n-C_{24}F_{50}$) se pueden obtener en la Aldrich Chemical Co. El perfluorotetradecahidrofenantreno ($C_{14}F_{24}$), comúnmente denominado perfluoroperhidrofenantreno, se puede obtener en F2 Chemicals, Preston Lancashire, Inglaterra, bajo el nombre comercial Flutec PP11. Una mezcla de isómeros del perfluoroperhidrobencilnaftaleno (Cl_7F_{30}), con el nombre comercial Flutec PP25, se puede obtener en F2 Chemicals, Preston Lancashire, 55 Inglaterra. También se puede obtener un subproducto oligomérico de ebullición a temperatura elevada en la fabricación del Flutec PP11 ($C_{14}F_{23}(C_{14}F_{22})_nC_{14}F_{12}$ en la que $n = 0, 1$ y 2) en DuPont, que es una mezcla grosera de perfluorocarbonos. El intervalo de ebullición aproximado de los componentes es 280-400°C. Cuando se disuelven los PTFE MP1100, MP1600, LW1200 o Vydex de los filos de las hojas, generalmente se usan temperaturas de 270-340°C durante 10-200 segundos aproximadamente.

60

Como se usa en el presente documento, los perfluoropolímeros (PFPE) se refieren a compuestos perfluorados que contienen el grupo de enlace $-(CF_2-CFR-O)_n$ en la que $R=F, CF_3$. Estos compuestos a veces se denominan perfluoroalquiléter (PFAE) o perfluoropolialquiléter (PFPAE). Preferentemente, la cadena polimérica está completamente 65 saturada y sólo contiene los elementos carbono, oxígeno, y flúor; el hidrógeno no está presente.

65

La eficacia de un procedimiento de adelgazamiento se puede determinar, por ejemplo, usando una prueba de corte de fieltro de lana, que mide las fuerzas de corte de la hoja midiendo la fuerza necesaria para cada hoja para cortar un fieltro de lana. Las fuerzas de corte de una hoja pueden variar a lo largo del tiempo, por ejemplo, a medida que la hoja

ES 2 308 435 T3

se gasta o a medida que se pierde el recubrimiento de la hoja. Por consiguiente, la hoja se pasa a través del corte de fieltro de lana 500 veces y se mide la fuerza de cada corte en una grabadora.

En algunos casos, después de que la hoja se haya tratado con el disolvente, la hoja se somete a un procesamiento posterior para retirar todo el disolvente en exceso. Esto se puede realizar sumergiendo el filo de la hoja en una disolución de lavado para el disolvente.

Generalmente las hojas se lavan a una temperatura próxima al punto de ebullición de la disolución de lavado. El disolvente perfluoro(2-n-butilhidrofurano) de marca Fluorinert FC-75, fabricado por 3M, y el 1,1,1,2,3,4,4,5,5,5-decafluoropentano de marca HFC-43, fabricado por DuPont, ambos son disoluciones de lavado útiles.

Generalmente la disolución de lavado se separa fácilmente del disolvente para permitir la reutilización de la disolución de lavado. La retirada del polifluorocarbono disuelto (por ejemplo, PTFE) del disolvente permite la reutilización del disolvente y/o el PTFE. La separación del polifluorocarbono y del disolvente se puede conseguir por destilación u otros procedimientos conocidos por aquellos expertos en la materia.

Todos los porcentajes y relaciones descritos en el presente documento son en peso a menos que se indique otra cosa.

Como se usa en el presente documento el término “filo de corte de una hoja de afeitar” incluye el punto de corte y las caras de la hoja. El solicitante reconoce que toda la cuchilla podría ser recubierta de la forma descrita en el presente documento; no obstante; se cree que no es esencial una cubierta envolvente de ese tipo para la presente invención. Las hojas de afeitar según la presente invención incluyen todos los tipos conocidos en la materia. Por ejemplo, habitualmente se usan hojas de acero inoxidable. Muchas otras hojas de afeitar comerciales también incluyen una capa intermedia de cromo/platino entre la hoja de acero y el polímero. Este tipo de capa intermedia se deposita por pulverización iónica sobre la superficie del filo de la hoja antes del recubrimiento con el polímero. Además, el material de la hoja se puede recubrir con un recubrimiento de Carbono similar al diamante (DLC) como se describe en las patentes de EE.UU. Nº 5.142.785 y 5.232.568 antes del recubrimiento con el polímero.

30 Recubrimiento de la hoja

El filo de una hoja recubierto con polifluorocarbono se puede preparar mediante cualquier procedimiento conocido en la materia. Por ejemplo, el filo de la hoja se puede recubrir con una dispersión de polifluorocarbono. Siguiente la hoja recubierta se calienta para retirar el medio de dispersión y sinterizar el polifluorocarbono sobre el filo de la hoja.

Ejemplos de polifluorocarbonos incluyen polvos de politetrafluoroetileno de la marca MP1100, MP1200, MP1600, y LW1200 fabricados por DuPont.

Las dispersiones de polifluorocarbono generalmente incluyen entre el 0,05 y el 5% (en peso) de polifluorocarbono, preferentemente entre el 0,7 y el 1,2% (en peso), disperso en un medio dispersante. El polímero se puede introducir en la corriente o se puede mezclar directamente en un depósito agitado y siguiente homogeneizarse. Cuando se inyecta en la corriente, generalmente se usa un mezclador estático aguas abajo.

El medio de dispersión generalmente incluye uno o más de un fluorocarbono (por ejemplo, la marca Freon de DuPont), agua, compuestos orgánicos volátiles (por ejemplo, alcohol isopropílico), o un CO₂ supercrítico.

La dispersión se puede aplicar al filo de corte de cualquier manera adecuada, como por ejemplo, sumergiendo o pulverizando la dispersión sobre el filo de la hoja. Cuando se usa nebulización, se puede emplear un campo electrostático junto con el nebulizador para incrementar la eficacia de la deposición. Generalmente el recubrimiento se calienta tras la aplicación para proporcionar una adhesión mejorada.

Ejemplos

55 Ejemplo 1

Se apilaron 1500 hojas aproximadamente con LW-1200 en un extremo de un eje de agitación modificado de un mini-reactor Parr 4560 de 350 ml (el lavador). Entonces el lavador se llenó con 2/3 de disolvente Flutec PP11 más antioxidante IRGANOX B-215 (0,01%). Se purgó con argón mediante una jeringa durante 5 minutos a una velocidad de flujo de $1,7 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ (22 scfh). Se encerró todo el aparato y el argón se purgó a través de la salida de gas de la bomba durante 5 minutos más. Siguiente el lavador se selló y se calentó hasta que alcanzó 250°C. El eje de agitación se puso en marcha a 80 revoluciones por minuto hasta que la temperatura alcanzó 273°C. La temperatura se mantuvo a 273°C durante 90 segundos. En ese momento, la presión en la cámara alcanzó los 0,28-0,41 MPa (40-60 psi). El calentamiento se detuvo y se introdujo aire frío para refrigerar el lavador. Siguiente se detuvo la agitación cuando la temperatura alcanzó 260°C. Las hojas se extrajeron cuando la temperatura era de 60°C aproximadamente.

ES 2 308 435 T3

Ejemplo 2

Se añadió una disolución de antioxidante (IRGANOX B-215) y de disolvente (FLUTEC PP11) a un reactor presurizado (lleno hasta la mitad aproximadamente). Siguiente la disolución se purgó con nitrógeno durante 5 minutos 5 aproximadamente. Después de que se purgó la disolución, se insertó un tambor de hojas de afeitar recubiertas con PT-FE en el reactor presurizado, sumergiendo las hojas de afeitar en la disolución antioxidante/disolvente. La disolución se purgó de nuevo con nitrógeno o argón durante 3 minutos aproximadamente. El reactor presurizado se selló, y la presión se incrementó hasta 0,28 MPa (40 psi). La temperatura del disolvente se incrementó hasta 280°C aproximadamente mientras se agitaba el tambor de hojas de afeitar recubiertas. Las hojas se agitaron durante menos de 2 minutos 10 aproximadamente. Tras completarse, la temperatura en el recipiente de reacción se enfrió y posteriormente se liberó la presión. En algunos casos, las hojas se sometieron a una etapa de lavado adicional para retirar cualquier disolvente restante.

La Tabla 4 siguiente representa las fuerzas de corte de tres hojas de afeitar para el primer corte, el 5° corte y el 500° 15 corte. Las hojas de afeitar se describen usando tres materiales de recubrimiento de diferente dureza A, B, y C. Como se puede observar, las hojas de afeitar tratadas con el disolvente Flutec™ y el antioxidante IRGANOX B-215 tienen una primera y quinta fuerzas de corte más consistentes que las hojas de afeitar tratadas con el disolvente Flutec™ solo. Además, se observaron consistentemente valores inferiores de L_{500} sobre todos los recubrimientos cuando se añadió el 20 antioxidante, haciendo el uso del disolvente Flutec™ con el antioxidante más reproducible que el uso del disolvente Flutec™ solo. Sin querer estar limitado por la teoría, se cree que el antioxidante mejora la estabilidad del disolvente, que mejora la reproducibilidad del adelgazamiento de la hoja. Por consiguiente, el uso de antioxidante proporciona un procedimiento de fabricación mejorado puesto que la combinación permite una mayor consistencia y reproducibilidad entre las diversas hojas de afeitar.

25

TABLA 4

Comparación de hojas de afeitar tratadas con disolvente Flutec™ con y sin antioxidante

30

| Flutec™ con antioxidante mejora las fuerzas de corte de hojas con diversos recubrimientos | | | | | | |
|---|------------------------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------|------------|--------------|
| Dureza del recubrimiento | Disolvente Flutec sin antioxidante | | Disolvente Flutec con antioxidante* | | | $L_{500,1b}$ |
| | 1 ^{er} corte | $L_{5,1b}$ | ** $L_{500,1b}$ | 1 ^{er} corte | $L_{5,1b}$ | |
| A | 1,51 | 1,37 | 1,92 | 1,02 | 1,08 | 1,21 |
| B | 1,1 | 1,08 | 1,64 | 1,06 | 1,08 | 1,42 |
| C | 0,97 | 0,95 | 1,75 | 1,06 | 1,07 | 1,42 |

* antioxidante Irganox B-215

50 ** $L_{500,1b}$ es un promedio de las fuerzas de corte entre los cortes 500° y 505°.

55 Se han descrito una serie de formas de realización de la invención. No obstante, se entenderá que se pueden introducir diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por consiguiente, otras formas de realización están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

60

65

REIVINDICACIONES

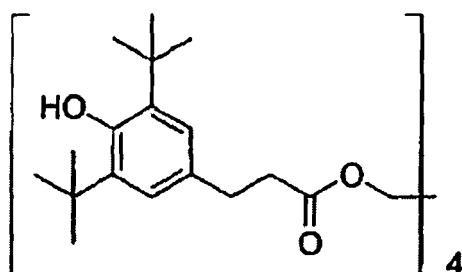
1. Un procedimiento de tratamiento de una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono, que comprende:

5 poner en contacto una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono con una disolución de un disolvente y un antioxidante, retirando así parcialmente el recubrimiento de polifluorocarbono de la hoja de afeitar.

10 2. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el polifluorocarbono comprende politetrafluoroetileno.

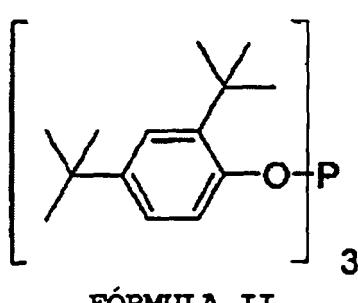
15 3. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el antioxidante comprende un resto fenol.

20 4. El procedimiento de la reivindicación 3 en el que el resto fenol comprende un compuesto de fórmula I



30 5. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el antioxidante comprende un resto de organofósforo.

35 6. El procedimiento de la reivindicación 5 en el que el resto de organofósforo comprende un compuesto de fórmula II



45 7. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el antioxidante comprende una lactona, una hidroxilamina, o una de sus combinaciones.

50 8. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la concentración de antioxidante en el disolvente es inferior al 0,1%.

9. El procedimiento de la reivindicación 8 en el que la concentración de antioxidante en el disolvente es inferior al 0,05%.

55 10. El procedimiento de la reivindicación 9 en el que la concentración de antioxidante en el disolvente es inferior al 0,01%.

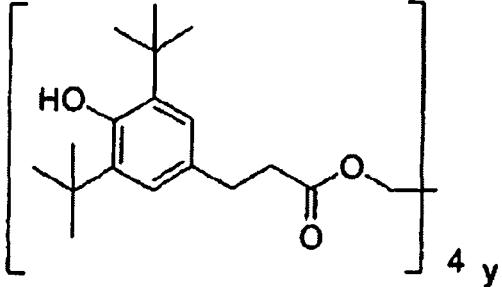
11. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el antioxidante es estable a una temperatura superior o igual al punto de ebullición del disolvente.

60 12. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el disolvente comprende al menos uno de un perfluoroalcano, perfluorocicloalcano, perfluoroaromático o uno de sus oligómeros.

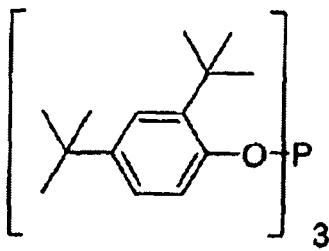
65 13. El procedimiento de la reivindicación 12 en el que el disolvente comprende al menos uno de dodecafluorociclohexano, octafluoronafaleno, perfluorotetracosano, perfluorotetradecahidrofenantreno, isómeros de perfluoroperhidrobencinaftaleno, perfluorotetradecahidrofenantreno, el subproducto oligomérico de ebullición a alta temperatura en la fabricación de perfluorotetradecahidrofenantreno, o perfluoropolímeros.

ES 2 308 435 T3

14. El procedimiento de la reivindicación 13 en el que el disolvente comprende un oligómero perfluoroperhidrofenantreno de fórmula general $C_{14}F_{23}(C_{14}F_{22})_nC_{14}F_{23}$ en la que n es 0, 1, ó 2.
- 5 15. El procedimiento de la reivindicación 13 en el que el disolvente comprende perfluorotetradecahidrofenantreno.
16. El procedimiento de la reivindicación 14 en el que el disolvente comprende adicionalmente una pluralidad de 10 antioxidantes.
17. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente la retirada del disolvente después de la 10 puesta en contacto con la hoja de afeitar.
18. El procedimiento de la reivindicación 17 en el que el disolvente se retira sumergiendo la hoja en una disolución de lavado.
- 15 19. El procedimiento de la reivindicación 17 en el que la temperatura de la disolución de lavado está próxima al punto de ebullición de la disolución de lavado.
- 20 20. El procedimiento de la reivindicación 17 en el que la disolución de lavado comprende perfluoro(2-n-butilhidrofurano).
21. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que el punto de ebullición del disolvente es superior a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente.
22. El procedimiento de la reivindicación 21 en el que la hoja de afeitar se trata con disolvente a una temperatura 25 por debajo del punto de ebullición del disolvente pero superior o igual a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente.
23. El procedimiento de la reivindicación 21 en el que la hoja de afeitar se trata con disolvente a una temperatura 30 por encima del punto de ebullición del disolvente y superior o igual a la temperatura de disolución para el polifluorocarbono en el disolvente.
24. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la hoja de afeitar se recubre con un polifluorocarbono aplicando una dispersión del polifluorocarbono sobre la hoja de afeitar y posteriormente calentando la dispersión a una 35 temperatura suficiente para adherir el polifluorocarbono a la hoja de afeitar.
- 25 25. El procedimiento de la reivindicación 24 en el que la dispersión se aplica sobre la hoja de afeitar pulverizando la dispersión sobre la hoja de afeitar.
26. El procedimiento de la reivindicación 24, en el que la dispersión se aplica sobre la hoja de afeitar sumergiendo 40 la hoja de afeitar en la dispersión.
27. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la hoja de afeitar comprende un filo de corte y el filo de corte está recubierto con un polifluorocarbono.
- 45 28. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente el filtrado de la disolución.
29. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende la puesta en contacto de la hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono con una pluralidad de antioxidantes.
- 50 30. El procedimiento de la reivindicación 29 en el que los antioxidantes comprenden un resto fenilo y un resto de organofósforo.
31. El procedimiento de la reivindicación 30 en el que los antioxidantes comprenden

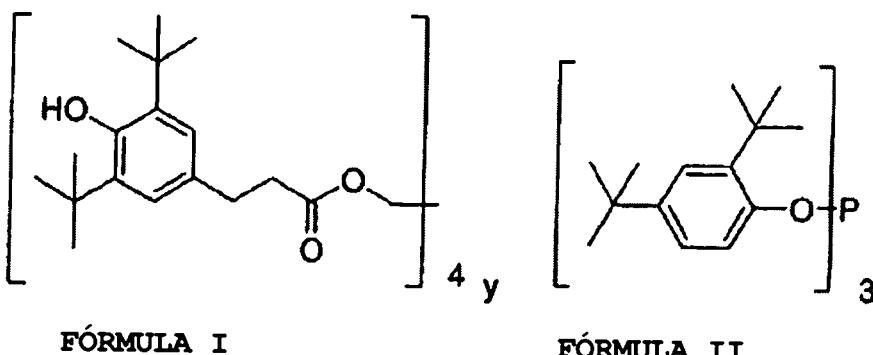


FÓRMULA I



FÓRMULA II

32. El procedimiento de la reivindicación 31 en el que la relación de la fórmula I/fórmula II es de 1/2.
33. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la temperatura de la disolución está entre 200 y 400°C.
- 5 34. El procedimiento de la reivindicación 33 en el que la temperatura de la disolución está entre 250 y 350°C.
- 10 35. El procedimiento de la reivindicación 33 en el que la temperatura de la disolución está entre 260 y 300°C.
36. El procedimiento de la reivindicación 33 en el que la temperatura de la disolución es de 280°C.
- 15 37. El procedimiento de la reivindicación 1 en el que la disolución se somete a una presión de entre 0,21 y 0,83 MPa (30 y 120 psi).
- 20 38. El procedimiento de la reivindicación 37 en el que la disolución se somete a una presión de entre 0,28 y 0,41 MPa (40 y 60 psi).
- 25 39. Un procedimiento de tratamiento de una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono, que comprende:
la puesta en contacto de una hoja de afeitar recubierta con polifluorocarbono con una disolución de un perfluoroperhidrofenanreno y una relación 1/2 de los compuestos de fórmula I y la fórmula II



ES 2 308 435 T3

FIG. 1

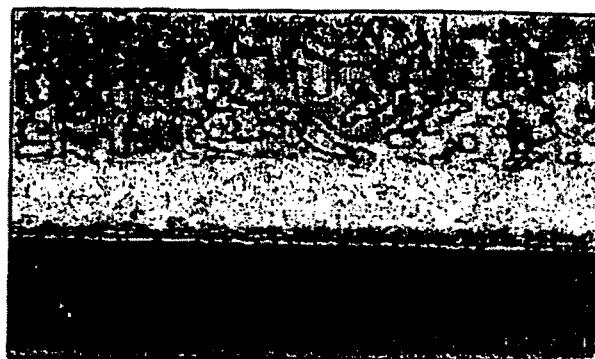


FIG. 2

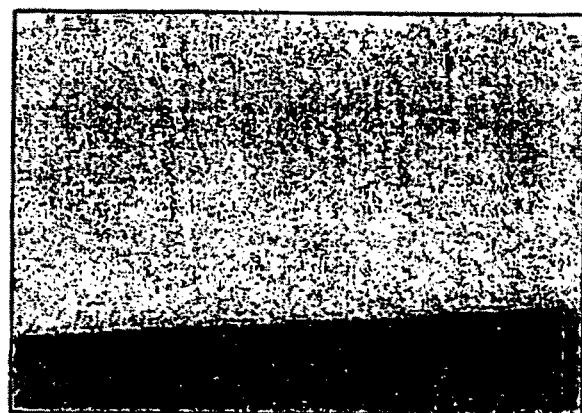


FIG. 3

