

P. 19.254

A 49950 Case EB - 3

Div. SDG (SDG)

28 FEB 1960

255396

29



255396

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE GILLETTE COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Gillette Park, Boston, Massachusetts, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE FABRICACION DE UNA HOJA DE AFEITAR REVESTIDA"

La presente invención se refiere a hojas de afeitar de filo único o doble, y más específicamente a una hoja de afeitar de filo cortante recubierto, que tiene la característica de afeitar el pelo mucho más fácilmente que las hojas hasta ahora conocidas, así como a un método de fabricación de dichas hojas.

5

Las hojas usuales de acero para maquinillas de afeitar de seguridad, a las cuales se puede aplicar la presente invención para obtener hojas perfeccionadas, tienen de 0,076 a

255396



0,30 mm de espesor, y posean filos cortantes de forma de cuña que comprenda un ángulo sólido mayor de 14° y menor de 35°. Las caras e indos de algunos de dichos filos cortantes se extienden a partir de la arista final en una anchura o distancia hasta de 2,5 mm o aún más. Cada cara no necesita ser una superficie continua o "faceta" plana, única e ininterumpida, sino que puede constar de dos o más "facetas" obtenidas por operaciones sucesivas de molado o vaciado y que se cortan entre sí a lo largo de zonas generalmente paralelas a la arista final. La faceta final, esto es, la faceta inmediatamente adyacente a la arista final del filo, puede tener una anchura de sólo 0,008 mm o aún menos, en comparación con el diámetro de un pelo de barba, que es de un promedio de 0,1 a 0,13 mm aproximadamente, mientras el espesor de la propia arista final del filo es generalmente menor de 6000 unidades Angstrom y, preferiblemente, menor de 2500 Angstroms. El acero del cual está hecho el filo de la hoja puede ser bien un acero al carbono o bien un acero inoxidable de temple. En uno y otro caso, se requiere mediante un proceso adecuado de tratamiento térmico. Existe un límite para el grado de caldeo a que se puede someter sucesivamente la hoja, ya que un recalentamiento excesivo dará lugar a pérdida de dureza. Como regla general, los filos de la hoja templada no pueden ser sometidos a una temperatura superior a unos 2040° durante más de cinco minutos sin riesgo de que se produzca un incrustamiento severo o ablandamiento del acero. Asimismo, el revestimiento puede aplicarse a hojas que posean filos cortantes de metales o aleaciones metálicas diferentes del acero al carbono o del acero inoxidable (o estén revestidos de ellos).

Como es bien sabido, tales hojas de afeitar usuales de

255396



29 E

acero, a pesar de la agudeza de su filo, no pueden emplearse para afeitar una barba seca sin dar lugar a incomodidad y dolor excesivos, y es necesario en la práctica emplear con ellos un agente de ablandamiento de la barba tal como
5 agua y/o una crema o un jabón de afeitar. El dolor y la irritación producidos por el afeitado en seco se deben a la excesiva fuerza con que es necesario impulsar al filo cortante de la hoja a través de los pelos no ablandados de la barba, fuerza que es transmitida a los nervios de la piel contiguos a los folículos pilosos a partir de los cuales se extienden los pelos de la barba y, como es bien sabido, la irritación producida por tirones excesivos de estos pelos puede continuar durante un considerable período de tiempo después de haber cesado los tirones. Aun cuando se ha aplicado una variedad de materiales, tanto a los filos cortantes de las hojas como al pelo de la barba, en un esfuerzo encaminado a reducir el tirón, los únicos materiales que hasta ahora han resultado comercialmente útiles son aquellos que ablandan el propio pelo de la barba.

20 Los solicitantes han descubierto que una hoja de afeitar de acero sobre uno de cuyos filos haya una capa de un material en forma de gel, tal como más adelante se define, que es adherente al acero subyacente, proporciona un afeitado más fácil así como una notable reducción del tirón; esto es, reducción de la fuerza necesaria para cortar o seccionar
25 los pelos de la barba, haciendo menos importante el ablandamiento de la barba tan por completo como se acostumbra, y haciendo posible, por lo tanto, el empleo de un tiempo más breve para la fase de ablandamiento de la barba. Los ensayos de la capacidad de corte de las hojas revestidas, efectú
30

255396



tas los puntos de la cara, en condiciones mecánicamente controladas, indican que la fuerza necesaria para cortar pelo ablandado con agua se reduce grandemente merced a la presente invención. Esta reducción del tirón y mayor facilidad del afeitado persisten durante varios afeitados sucesivos con el mismo filo de hoja revestido, aun cuando no dura indefinidamente. Otras importantes ventajas se consiguen en el empleo de esta invención, tales como la inhibición de los filos de la hoja contra deterioro químico durante el afeitado.

La capa de material de gel puede extenderse sobre la totalidad de las caras de cuba desde la arista final del filo o aún más allá, o bien puede cubrir solamente la parte de la faceta final inmediatamente contigua a la arista final del filo. Se ha descubierto que en algunos casos son de reconocida eficacia, durante el primer afeitado facial con la hoja, capas extraordinariamente delgadas, de un espesor del orden de 300 Angstroms o menos, tan delgadas que su presencia puede descubrirse sólo con gran dificultad. No existe límite superior preciso para el espesor de la capa de material, y se ha visto que espesores superiores en muchas veces al del orden de espesor recién mencionado son en algunos casos satisfactorios. El espesor no tiene que ser, naturalmente no lo es, uniforme en toda la extensión de la capa, sino que se va adelgazando por los bordes.

Las hojas de afeitar de la presente invención que presentan un relieve de franjas de interferencia espectrales (ordenadas a un aumento de varios centenares de diámetros utilizando iluminación vertical con luz blanca y con la superficie observada normal al eje óptico del microscopio) poseen excelentes propiedades de afeitado. En el caso de ciertas hojas de la presente invención que poseen excelentes propiedades de afeitado, el



286

número total de franjas observadas en el área que se extiende a un ancho de 0,05 mm a partir de la arista final del filo de las hojas dió un promedio de 12, indicativo de que el revestimiento aumentaba de espesor gradualmente desde la arista final del filo hasta alcanzar un espesor medio de 2,4 micras a una distancia de 0,05 mm. En la obtención de estos valores se utilizaron un índice refractivo de 1,5 y una longitud de onda para luz blanca de 3.000 Angstroms.

Se ha visto asimismo que mediante el uso de iluminación monocromática, por ejemplo, de la raya amarilla del sodio o de la raya verde del mercurio, es posible observar muchas más franjas, según el espesor y el contorno de la película.

Conforme a la invención, se habilita una hoja de afeitador para maquinillas de seguridad, caracterizada por un revestimiento adherente de un material de gel (tal como aquí se define) sobre un filo cortante de la misma, para facilitar el acto del afeitado.

La palabra "gel", tal como se usa en la Memoria y en las reivindicaciones, quiere dar a entender una estructura que consta de un polímero de enlaces cruzados que tiene una estructura coherente, infusible e insoluble de tres dimensiones en la cual hay contenido un material líquido de peso molecular inferior. Esta estructura ha de distinguirse de una estructura vítrea dura. La forma preferida de material es la de un gel blando estable, adherente a una superficie subyacente de acero. Con el término "gel blando" se quiere significar que el gel tiene una baja resistencia a la cortadura o desgarró, bien en su interior o en su superficie o en ambos, para distinguirlo de los materiales vítreos duros. Por "estable" se

255396

29



quiere dar a entender que un filo de hoja cortante revestido
del material de gel blando seguirá poseyendo características
de afeitado superiores aun después de almacenado en condicio-
nes normales de mercado durante un periodo de al menos tres
5 meses. Preferiblemente, el gel ha de ser insoluble en agua y
en los jabones o cremas de afeitar usuales, y debe ser inocuo
(no tóxico). Tal composición se habilita preferiblemente me-
diante curado "in situ", sobre la hoja, de un polímero esco-
gido de contenido organosilicioso que tenga una pluralidad de
10 grupos siloxi, esto es, de aquellos en los que el silicio es-
tá enlazado por medio de oxígeno a silicio o a otros elementos
del esqueleto del polímero, tal como un organosiloxano, un si-
lil-políester o un organosiloxano modificado en el que una pe-
queña proporción de los átomos de silicio han sido reemplazados
15 por átomos de un metal. Por ejemplo, 1 átomo de silicio de cada
20 es sustituido por 1 átomo de estaño. El curado sirve para
proporcionar una estructura de uniones o enlaces cruzados en
la que una proporción de los átomos de silicio de las cadenas del
polímero están enlazados transversalmente, y en la que el polí-
20 mero es adherente a la hoja subyacente de acero. El curado se
efectúa de preferencia mediante caldeo con aire caliente, lla-
mado "curado por aire", aun cuando una prolongada exposición
a temperatura ambiente a una radiación tal como la procedente
del radio es también efectiva. No es esencial que todo el cu-
25 rado se haga "in situ", ya que el polímero de contenido organo-
silicioso puede ser parcialmente curado por anticipado, comple-
tándose la curación "in situ" sobre la hoja.

Si bien la teoría del funcionamiento de la presente in-
vención puede no haber sido comprendida por completo, y los so-
licitantes no desean ver limitada ésta por la explicación que
30

255396

29 E



5 sigue, se cree que la reducción del tirón al afeitado resulta principalmente de un corte o desgarró del polímero de contenido orgenocilícoo durante la operación de cortar. La fuerza total que se necesita para cortar el pelo implica al menos dos componentes. Una es la fuerza que se necesita para impulsar la arista final del filo cortante a través del pelo, y la otra es la fuerza que se necesita para vencer el rozamiento ocasionado por la presión y adherencia del pelo parcialmente seccionado sobre los flancos del filo cortante de forma de cuña. Se cree que esta última es la componente principal de la fuerza total necesaria para seccionar el pelo. Por ejemplo, en el caso de un corte con hacha en el costado de un árbol, el rozamiento por presión en los flancos del filo llega a hacerse tan grande que el hacha se detiene antes de penetrar mucho en la madera. Hasta ahora, muchos de los esfuerzos encaminados a mejorar las condiciones de afeitado, se han venido dirigiendo a perfeccionar el filo cortante y a ablandar los pelos que han de ser cortados. Los jabones y cremas de afeitar, mientras no han sido aplicados por bastante tiempo para ablandar la barba por humedecimiento, tienen poco efecto en la reducción de la fuerza total que se necesita para seccionar el pelo. La presente invención, según se cree, reduce esta fuerza de una manera nueva, por interposición, entre la hoja y el pelo, de un material que se adhiere firmemente a los flancos del filo cortante durante todo el afeitado, pero se desgarró o corta fácilmente, bien con respecto a sí mismo o en su cara de contacto con el pelo. Esta cortadura o desgarró puede ir acompañada de expresión de líquido del material.

30 Para obtener los beneficios de la invención se necesitan ciertos criterios compatibles con la teoría precedente.

255396



La adherencia del material a las facetas contiguas al filo cortante debe ser lo bastante grande para que la película no sea enteramente desprendida de la superficie de la faceta junto al filo cortante durante el afeitado. La cohesión interior del material o su adherencia al pelo debe ser menor que su adherencia a la superficie metálica, permitiendo al material desgarrarse sin ser completamente desprendido del metal. La fuerza necesaria para producir este desgarro ha de ser lo bastante pequeña para que la fuerza total necesaria para cortar el pelo con una hoja tratada sea menor que la necesaria con una hoja sin tratar. El material ha de tener una resistencia a la compresión suficiente para que no se produzca contacto importante o excesivo entre el pelo y el metal. Estos criterios se satisfacen mediante una hoja tratada, que da una gran reducción de la fuerza de tracción sobre el pelo y de la consiguiente incomodidad en el afeitado, como el número de afeitados durante el cual persiste el efecto del material se limita a varios afeitados, se cree que durante el uso ocurre cierta atrición o desgaste del material por frotamiento.

El grado o extensión en que el revestimiento se desgarran depende del estado de curación. En el caso del metil-hidrógeno-siloxano (tal como se utiliza en el ejemplo 1 que sigue), cuando se cura durante breve tiempo un revestimiento relativamente grueso (de 10 micras a una distancia de 0,13 a 0,15 mm de la arista final del filo), la parte alta del revestimiento permanece usualmente líquida, y se desprende al utilizar la hoja por primera vez, dejando sobre la superficie del metal una capa de gel polimérico de espesor menor que una micra, que sigue siendo eficaz para obtener las características de afeitado grandemente mejoradas de la presente invención al menos durante un

255396

29



afeitado.

5 Cuando el mismo tipo de revestimiento es curado durante un tiempo algo más largo, la masa entera del revestimiento se convierte en gel; ahora bien, éste es todavía lo bastante blando y débil para que durante el primer afeitado esta parte superior sea apartada o desprendida de la delgada (menor de 2 micras) capa subyacente en la zona que se extiende en una anchura de aproximadamente 0,05 a 0,13 mm a partir de la arista final del filo hacia atrás. La delgada capa restante, fuertemente adherida al metal de debajo, sigue siendo eficaz para un número de afeitados.

10 El revestimiento de 10 micras de espesor puede ser curado durante un tiempo aún más largo, hasta que la masa entera del revestimiento se convierte en un material más tieso, conservando todavía su efectividad.

15 Cuando una película del mismo material y espesor se cura en grado o extensión aún mayores, se convierte en un revestimiento vítreo duro que puede presentar en ocasiones fracturas bruscas. Una hoja provista de tal revestimiento no es mejor, en cuanto a cualidades de afeitado, que una hoja sin tratar, y puede ser peor.

20 Las hojas que llevan un revestimiento inicial muy delgado, del orden de 1 a 2 micras de espesor, del mismo material, se comportan de manera muy semejante al aumentar progresivamente el curado, excepto en que la película residual que queda junto al metal después de eliminado el gel líquido o muy blando que hay encima, puede ser de un espesor menor de 2000 Angstroms, como lo indica la ausencia de toda franja de interferencia.

30 Los revestimientos muy gruesos del mismo material, de

255396



espesor muchísimo veces superior al del revestimiento de 10 mil-
cras antes descrito, no deben curarse más allá del punto
(antes mencionado) en el que la parte superior del revesti-
miento es apartada o desprendida durante el primer uso de
5 la hoja.

El margen útil de curado es amplio pero no ilimitado,
y dependerá del particular polímero de contenido organosilí-
ceo utilizado en la presente invención; en el caso del metil-
hidrógeno-siloxano, el margen es bastante amplio, pero en mo-
10 do alguno ilimitado. Con una curación tanto en defecto como en
exceso se obtienen revestimientos que no mejoran las propieda-
des de afilado de las hojas. El revestimiento polimérico de
contenido organosilíceo sin curar o escase de curado, tiene
poca o ninguna adherencia a la superficie de la hoja. Se cree
15 que es esta falta de adherencia adecuada a la superficie de
acero lo que hace ineficaz el revestimiento escase de curado,
ya que el revestimiento quedará totalmente desprendido de la
hoja en las pocas primeras pasadas de la operación de afilado.
Cuando está curado con exceso o pasado de curación, el revesti-
20 miento polimérico de contenido organosilíceo se adhiere ínter-
tamente a la superficie de acero o de la hoja, pero no se com-
ta o desgarran con facilidad en su propio interior, ni en la
cara de contacto con el pelo, y se cree que es esta elevada
resistencia a la corteadura o desgarran lo que hace ineficaz al
25 revestimiento sobrecurado o pasado de curación. Así, entre las
condiciones de defecto y exceso de curación, existe una región
de curado efectivo que comunica a la hoja las notables propie-
dades de afilado, nunca logradas hasta ahora.

Los polímeros de contenido organosilíceo utilizados en
30 esta invención incluyen los organosiloxanos. Estos son unos



compuestos químicos que se caracterizan principalmente por una
retícula de átomos de silicio y oxígeno, en la que la mayoría de
los átomos de silicio, llevan unidos unos grupos orgánicos sus-
titutivos, por medio de uniones de carbono-silicio. Son por na-
5 turaleza sustancias poliméricas, existentes bien como cadenas
lineales o bien como polímeros cíclicos.

La naturaleza de los grupos individuales sustituti-
vos afecta a las propiedades tanto químicas como físicas
del organosiloxano, mientras que la longitud de las cadenas
10 y el número de uniones o enlaces cruzados (resultado de algu-
na forma de curación), afecta principalmente a las propieda-
des físicas. En general, en el caso de un organosiloxano que
tenga grupos sustitutivos alquílicos específicos, la viscosi-
dad aumentará con la longitud de cadena. Cuando una gran propor-
15 ción de los grupos sustitutivos son átomos de hidrógeno, el
organosiloxano se cura, o forma enlaces cruzados, con facili-
dad mediante una reacción de oxidación; cuando los grupos sus-
titutivos son aromáticos, tales como grupos fenílicos, se ha-
llan mucho menos sujetos a oxidación.

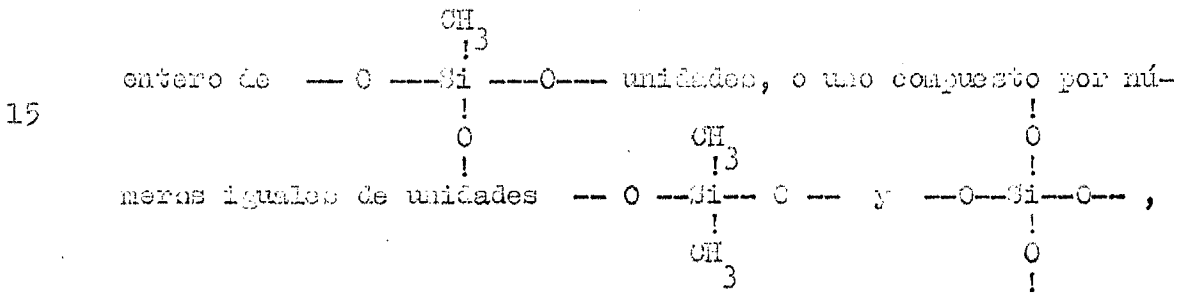
20 Cuando hay presentes pocos enlaces cruzados o ningun-
no, los dimetil-siloxanos son fluidos; al crecer la longitud
de cadena del siloxano, la viscosidad del fluido aumenta has-
ta el punto en que el material se convierte en una goma. Al
ser curado, o tomar enlaces cruzados, un dimetil-siloxano
25 fluido, se convierte en gel, y según vaya creciendo el núme-
ro de enlaces cruzados, se va haciendo progresivamente más
duro y quebradizo hasta que pierde su carácter de gel y se
convierte en un material resinoso cada vez más duro e infle-
xible.

255396

29 E



Como se verá, la proporción de unidades estructurales de un organosiloxano está gobernada por su composición; por lo tanto, la funcionalidad media viene indicada por la composición media o empírica, así como por la fórmula estructural. Así, los compuestos medios $(CH_3)_2SiO$ y $(CH_3)HSiO$ corresponderían a polímeros de organosiloxano hechos de unidades bifuncionales, tales como un líquido viscoso o una goma blanda o un elastómero, mientras una composición $CH_2SiO_{1,5}$ correspondería a un polímero hecho de unidades que tuvieran una funcionalidad media de tres, y por tanto, a una resina de siloxano con muchos enlaces cruzados. Como la composición $CH_3SiO_{1,5}$ podría igualmente representar un polímero compuesto por



se sigue de ello que la composición media representa la manera usual de describir un polímero de siloxano dado. Ahora bien, como resultará evidente para aquellas personas entendidas en la materia, las proporciones muy elevadas de unidades tri- y tetrafuncionales, aun cuando se hallen éstas compensadas por un número equivalente de unidades monofuncionales, puede causar interferencia estereoquímica con el proceso de condensación, de modo que las características de curación del polímero se modifican. Por esta razón práctica, en cada sistema organosiloxánico, y en verdad en cada sistema polimérico de contenido organosilíceo, la sustitución de unidades trifuncionales (o tetrafuncionales) más las monofuncionales equivalentes dese

255396

29



limitarse a una proporción secundaria, de modo que no interfiera con la curación encaminada a obtener el gel blando deseado, adherente al acero.

5 Los organosiloxanos empleados para enlaces cruzados en la hoja pueden definirse en general, teniendo en cuenta las condiciones de calificación enumeradas en los párrafos precedentes, como polímeros inicialmente líquidos compuestos de moléculas que contienen una cadena de átomos alternos de silicio y oxígeno, llevando unidos cada uno de un número importante de átomos de silicio de la cadena dos grupos sustitutivos. Un número importante de estos grupos han de ser o grupos metílicos o átomos de hidrógeno con el fin de permitir, con la curación, llegar al gel blando deseado; pero puede haber presentes otros diversos grupos tales como etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, n-amilo, vinilo, alilo o fenilo, siempre que se encuentren limitados a una proporción lo bastante baja para no interferir con la obtención, por curado del deseado gel blando adherente al acero. Cuando todos los grupos sustitutivos sean hidrógeno, el polímero líquido tiende, por sobrecuración, al inconveniente estado vítreo o duro. La proporción tanto mínima como máxima de átomos de hidrógeno que pueden ser reemplazados por los otros grupos sustitutivos varía según la naturaleza del otro grupo sustitutivo presente. De un 40% a un 100%, aproximadamente, de los átomos de hidrógeno pueden ser sustituidos por grupos metílicos, pero sólo de un 40% a un 80% de los átomos de hidrógeno pueden ser sustituidos por grupos etílicos, y solamente un 40% a 50% por grupos n-propílicos o por grupos n-butílicos. aun cuando los organosiloxanos de mayor proporción de átomos de hidrógeno que los arriba indicadas pueden aplicarse a hojas de alceitar para ob-

10

15

20

25

30

255396 798



tener los resultados de la presente invención durante un breve tiempo después de curados, hemos visto que tales organosiloxanos tienden a pasarse de curado durante el almacenamiento en el periodo normal que transcurre entre la fabricación y el uso por el consumidor; por tanto, tales organosiloxanos se pueden utilizar solamente en condiciones especiales, tales como, por ejemplo, aplicándolos al filo de la hoja inmediatamente antes de su uso. Los grupos fenílicos, isopropílicos, vinílicos, alílicos y n-alílicos pueden hallarse presentes en la molécula solamente cuando haya también presente algún otro grupo sustitutivo distinto del hidrógeno solo.

En el caso del dimetil-siloxano, hasta un 15% aproximadamente de los grupos metílicos pueden ser sustituidos por grupos fenílicos hasta un 30% aproximadamente pueden ser sustituidos por grupos isopropílicos, hasta un 50% aproximadamente pueden ser sustituidos por grupos n-propílicos o por grupos n-alílicos, y hasta un 70% aproximadamente pueden ser sustituidos por grupos etílicos, sin destruir la efectividad del material, mientras que en el caso del metil-hidrógeno-siloxano, hasta un 40% aproximadamente de los grupos metílicos existentes pueden ser sustituidos por grupos fenílicos, y hasta aproximadamente un 60% de los grupos metílicos pueden ser reemplazados por grupos isopropílicos. Es también posible sustituir una pequeña proporción de los grupos metílicos del dimetil-siloxano por grupos vinílicos o alílicos.

Estos polímeros pueden ser bien de naturaleza cicliza o bien de cadena abierta, y en este último caso los grupos terminales de cada extremo de las cadenas poliméricas

255396



son usualmente grupos hidroxílicos o bien grupos alifáticos o aromáticos.

Los organosiloxanos deseados pueden también ser definidos como polímeros inicialmente líquidos que tienen estructuras de composición media $\left[\text{RR}' - \text{Si} - \text{O} \right]_n$, en la que R y R' son hidrógeno o grupos orgánicos tal como antes se especifica, y en la que n puede tener un valor medio de hasta 5000 o aún más.

Hemos visto que los polímeros de un valor de n reducido son difíciles de utilizar por varias razones. Cuando sus puntos de ebullición son demasiado bajos, se volatilizan y dejan de curar "in situ". Cuando tienen grupos extremos no condensables, tales como los de trimetilsiloxi, y son de bajo peso molecular, no forman el gel blando deseado, aun cuando no se volatilicen. En ambos casos, no obstante, la presencia de una pequesimísima proporción de material polimérico superior en la composición puede dar como resultado un revestimiento satisfactorio. Los materiales de bajo peso molecular que tienen grupos extremos condensables, esto es, grupos hidroxílicos, son más útiles que los materiales de peso molecular igualmente bajo y de grupos extremos no condensables. En el caso de dimetil-siloxanos lineales con grupos terminales de hidroxilo, o en el de dimetil-siloxanos cíclicos en el que la ruptura del anillo produzca grupos extremos condensables, es fácil de utilizar un polímero que tenga un valor de n del orden de 7 o más. Es preferible evitar dificultades utilizando materiales de peso molecular mucho más elevado.

Como se comprenderá, es también posible aplicar al ri-
lo cortante de la hoja un material que en sí mismo no sea un

255396

79 ENF



organosiloxano inicialmente líquido, pero que se convierte
 en siloxano una vez colocado en su sitio. Por ejemplo, el
 octametil-ciclotetrasiloxano, $\left[(\text{CH}_3)_2 - \text{Si} - \text{NH} \right]_4$, aplica-
 do al hilo cortante de una hoja de afeitar y dejado a la at-
 5 mosfera durante un extenso período, se hidroliza formando un
 siloxano líquido que puede entonces ser curado de la manera
 usual.

Los mejores resultados se obtienen con aquellos organo-
 siloxanos en los que R es metilo, y R' es hidrógeno o metilo.
 10 De estos, los metil-hidrogeno-siloxanos líquidos que tienen la
 composición media $\left[(\text{CH}_3)_3 \text{HSiO} \right]_n$, en la que n tiene un valor
 medio tal como los indicados más arriba, son particularmente
 preferidos, aun cuando los dimetil-siloxanos líquidos en
 los que n tiene un promedio como los indicados anteriormente,
 15 son también muy eficaces. Como se comprenderá, las composicio-
 nes a que se hace referencia son solamente composiciones medias,
 y que una molécula polimérica lineal dada no necesita estar
 compuesta de una cadena de unidades todas ellas idénticas en-
 tre sí. En realidad, pueden emplearse mezclas de diferentes
 20 moléculas poliméricas, las cuales mezclas tengan la composi-
 ción media indicada más arriba. Por ejemplo, el metil-hidrógeno
 -siloxano puede estar compuesto de una mezcla de moléculas po-
 límericas que

25 contienen grupos $\begin{array}{c} \text{CH} \\ | \\ \text{---Si---O---} \\ | \\ \text{CH} \\ 3 \end{array}$ y de moléculas poliméricas que

255396²⁸⁹



contengan grupos $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{---Si---C---} \\ | \\ \text{H} \end{array}$, así como de moléculas poliméricas que contengan grupos $\begin{array}{c} \text{OH}_3 \\ | \\ \text{---Si---C---} \\ | \\ \text{H} \end{array}$; en realidad, este mate-

5

rial puede contener moléculas poliméricas cada una de las cuales incluye dos o los tres tipos de grupos. Tales mezclas pueden prepararse por condensación de combinaciones de dimetildiclorosilano, metildiclorosilano y diclorosilano.

10

También resulta claro que las condiciones óptimas de curado de un polímero de la composición $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ difieren de las de un polímero de la composición $(\text{CH}_3)\text{HSiO}$, ya que las uniones Si-H, según se sabe, se oxidan más fácilmente que los grupos metílicos unidos al silicio. De modo semejante las condiciones de curado deben depender del peso molecular del compuesto de siloxano, pues, a una temperatura demasiado elevada, un polímero volátil de bajo peso molecular se evaporará antes de poder curar por oxidación.

15

20

El polímero inicialmente fluido o líquido se aplica de preferencia directamente a las caras limpias del filo de la hoja de afeitar de cualquier modo adecuado: por ejemplo, por inmersión del filo de la hoja en el polímero fluido, por aspersión o proyección del polímero fluido sobre el filo cortante, o aplicando el polímero fluido al filo por fluencia desde un tubo capilar, o aplicándolo con un suavizador. Es

25

conveniente, para obtener una adhesión óptima del polímero al metal de la hoja subyacente, que de las caras de la hoja haya sido eliminada toda materia extraña, tal como grasas orgánicas y aceites, antes de aplicar el polímero líquido. Esto puede lograrse, por ejemplo, lavando la hoja con un disolvente vo-

30

255396



5 útil tal como benceno, triclorotolueno, o tetracloruro de carbono, y acetóndola. Puede ser conveniente adluir el polímero mediante la adición de un adecuado disolvente o diluyente orgánico volátil inerte, tal como el tetracloruro de carbono, el 5 onacetil-dicloroetano, o 1,4-diclorano, para facilitar la aplicación del polímero al filo afeitado de la hoja de afeitar. Después de revestido el filo cortante de la hoja, y evaporado todo disolvente o diluyente, es preciso curar parcialmente "in situ" el polímero fluido convirtiéndolo en gel.

10 Cuando la curación se lleva a cabo mediante caldeo de la hoja revestida en una estufa con aire caliente, los marginares de tiempo y temperatura necesarios dependerán asimismo del volumen de aire contenido en la estufa y de su velocidad de circulación, así como del tamaño, masa y geometría de las hojas individuales y del revestimiento, y del número total de hojas que 15 haya en la estufa en cualquier momento, factores todos éstos que afectan a la velocidad de transmisión de calor al revestimiento, y a la rapidez con que éste se caldea. Si la curación es insuficiente, de modo que el polímero de contenido orgánico 20 silicioso continúa siendo esencialmente líquido, no resulta sensiblemente más eficaz que otros líquidos, por ejemplo, aceites lubricantes, y deja de realizar la aparente agudeza de la hoja y deja de reducir el tirón. Si la curación continúa por demasiado tiempo deja también de producir los resultados deseados, y 25 en ciertas circunstancias una sobrecuración puede incluso dar lugar a una hoja inferior a la hoja original sin revestir, particularmente cuando el revestimiento sea al principio relativamente grueso. En algunos casos puede convenir un rápido enfriamiento de la hoja caliente en una corriente de aire, para impedir un exceso de curación. 30

255396

29



En el caso de copolimeros de siloxano que tengan la composición media $(CH_2)_3SiO$, puede lograrse una curación efectiva calentando la hoja en presencia de aire a $140^{\circ}C$ durante unos quince minutos. En general, se prefiere el calentamiento a $140^{\circ}C$ - $170^{\circ}C$ durante un tiempo de dos a quince minutos en presencia de aire. Puede asimismo lograrse una curación eficaz mediante el calentamiento de la hoja revestida del polímero líquido durante un periodo de tiempo más largo y a menor temperatura, por ejemplo, durante un periodo de aproximadamente dos horas y media a $225^{\circ}C$, o bien durante un periodo más breve a una temperatura más alta, como, por ejemplo, durante unos veinte segundos a $264^{\circ}C$. Puede ser conveniente incluir sustancias aditivas que pueden ser químicamente inertes o bien químicamente activas, como en los ejemplos 2 y 3.

El tiempo y la temperatura necesarios para el grado de curación conveniente puede relacionarse mediante el empleo, en unión del compuesto polimérico líquido, de catalizadores adecuados ya conocidos. Ejemplos de tales catalizadores son el bicarbonato de sodio, el hidróxido alúminico, la piperidina, el dibutil-dilaurato de estaño, el laurato de estaño, y el acetato de cinc. La curación mínima necesaria para cualquier material inicial polimérico líquido dado, de contenido orgánosilícico, variará asimismo según su longitud de cadena, necesitándose temperaturas inferiores y tiempos más breves para materiales iniciales de cadena más larga.

Es posible determinar fácilmente, mediante sencillas pruebas, cuando el polímero líquido de contenido orgánosilícico ha alcanzado el grado deseado de curación. En el caso de copolimeros líquidos que tengan cadenas de una composición media $(CH_2)_3SiO$, si el material queda completamente desprendido

255396



5 al frotarlo con un fieltro o tela, o bien si se disuelve por completo en tetracloruro de carbono a la temperatura ambiente, la curación es menor de la mínima necesaria. Uno de los mejores ensayos consiste, desde luego, en afeitar con hojas trata-
das y no tratadas y comparar los resultados.

10 Los ejemplos específicos que siguen son ilustrativos de la naturaleza de la presente invención. En cada ejemplo, excepto en el ejemplo 6, las hojas utilizadas eran todas hojas para maquinilla de seguridad, normales, de acero al carbono, de doble filo, templadas y laqueadas, de 0,13 mm de espesor (Hojas azules Gillette). Las franjas que se indican fueron obser-
vadas en todos los casos utilizando luz blanca. En los ejemplos, se vió mediante pruebas efectivas de afeitado, que cada una de las hojas tratadas presentaba unas características de afei-
tado notablemente mejoradas en comparación con las de una hoja semejante sin tratar.

EJEMPLO 1

20 Se dispuso un transportador de banda sin fin de acero provisto de pares de puntas salientes para sostener en posi-
ción sobre su cara superior horizontal unas hojas con los fi-
los paralelos a la dirección de avance, y montada de manera que hacía avanzar a las hojas continuamente pasándolas por el interior de un calentador alargado. La anchura de la banda
25 era menor que la mitad de la anchura de las hojas, y su espe-
sor era aproximadamente de 1,3 mm, estando las puntas dispues-
tas de modo que las hojas sucesivas se hallaban separadas por una distancia algo menor de 1 cm. El calentador, una masa rec-
tangular en general y de casi un metro de longitud, de un peso
30 muchas veces mayor que un trozo de igual longitud de la banda

255396

79E



con las hojas, tenía un pasaje central longitudinal interno de sección recta sólo ligeramente mayor que la de la banda con las hojas transportadas por ella. A lo largo de la parte superior y de la parte inferior del calentador había dispuestas unas tiras de resistencia eléctrica de caldeo, estando la temperatura regulada por unos termopares asentados en unos huecos o alvéolos de las paredes del calentador, junto al pasaje. La velocidad de la banda fué ajustada de manera que cada hoja necesitaba tres minutos para atravesar el calentador, que se mantenía a 150°C.

Las hojas a tratar se lavaron con trichloroetileno, se secaron y montaron en la banda de transporte en movimiento, siendo pasadas a través de un puesto de aplicación situado aproximadamente a una distancia de 107 cm delante o antes de la entrada del calentador. En el puesto de aplicación se hacían avanzar longitudinalmente ambos filos cortantes de cada hoja a través de unos estrechos canales lateralmente abiertos y a los que se les suministraba una solución al 12% en volumen, en tetracloruro de carbono, de metil-hidrógeno-siloxano de composición media $(CH_3)_2HSiO$ y de una viscosidad específica reducida de 0,08, determinada en un viscosímetro Ostwald-Saunders-Roske N3EM Serie 50 (viscosímetro que se describe en el apéndice al método tentativo D-45-46-1 de la ASTM o Sociedad Americana para el ensayo de Materiales), utilizando 5 ml. de una solución de sileno que contenía 10 g del siloxano por cada 100 ml de solución a 27°C. Cada filo cortante adquirió de ese modo un revestimiento de solución. Al continuar avanzando las hojas hacia el calentador, se evaporaba el tetracloruro de carbono. Al cabo de una sola pasada a través del calentador, se dejaron enfriar las hojas al aire. Las hojas presentaban en sus filos cortantes un revestimiento de un gel blando adherente al acero de debajo y que daba un diseño de siete franjas

255396



de interferencia en la zona que se extendía en una anchura de 0,025 mm a partir de la arista final del filo hacia atrás.

EJEMPLO 2

5 El procedimiento fué el mismo del ejemplo 1, salvo en que el material de revestimiento empleado era una solución al 12% en volumen del mismo organosiloxano en oxanetil-disiloxano re-destilado como disolvente, conteniendo la solución asimismo un 1% en peso de disulfuro de molibdeno finamente disperso (Molykote
10 tipo GM, de la Alpha Molykote Corp.). Las hojas presentaban en sus filos cortantes un revestimiento de un gel blando adherente al acero. El revestimiento no daba diseño alguno de franjas, de interferencia, siendo de un espesor menor de 2000 Ångstroms en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del
15 filo.

EJEMPLO 3

El procedimiento fué el mismo que en el ejemplo 2, salvo en que el disulfuro de molibdeno fué sustituido por sílice finamente dividida (Cab-o-sil Bluffy 2491 de Godfrey B. Cabot, Inc.). El revestimiento en los filos cortantes era de una estructura de gel blando adherente al acero y no presentaba franjas de interferencia, siendo de un espesor menor de 200 Ångstroms en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final
20 del filo hacia atrás.

EJEMPLO 4

El procedimiento fué en general el mismo del ejemplo 1, ahora bien, la composición de revestimiento consistía en una mezcla de una parte en volumen de metil-hidrógeno-siloxano del
30

255396



ejemplo 1 disuelta en una parte en volumen de 1,4-dioxano, ha-
biéndoselo agregado a dicha solución, agitando perfectamente,
un volumen igual de una mezcla consistente en 50% en volumen
de una solución acuosa al 44% en peso de bicarbonato de sodio
5 y 54% en volumen de 1,4-dioxano. La mezcla se dejó reposar
durante 15 minutos a la temperatura ambiente antes de ser apli-
cada a las hojas. Además, se aumentó la velocidad de la banda
transportadora de modo que cada hoja sólo invertía 9,5 segun-
dos en pasar a través del calentador. Cada hoja, según se vió,
10 tenía en sus filos cortantes un revestimiento de gel blando ad-
herente al acero de debajo, y presentaba cinco franjas de in-
terferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la
arista final del filo.

EJEMPLO 5.

15 Se preparó un dimetil-siloxano de elevado peso molecular
y composición media $(CH_3)_2SiO$ por isomerización y polimeriza-
ción catalíticas del tetramero cíclico, teniendo el producto
una viscosidad específica reducida de 0,4 determinada del modo
20 descrito en el ejemplo 1 (excepto en que la solución conte-
nía 5 g del siloxano por cada 100 ml de solución, en lugar
de 10 g). Como composición de revestimiento se utilizó una
solución al 12% en volumen de este siloxano de tetracloruro
de carbono, utilizando para aplicarla un procedimiento seme-
25 jante al descrito en el ejemplo 1 salvo en que la banda trans-
portadora se detenía de manera que cada hoja permanecía en
el calentador durante treinta minutos. Las hojas tratadas
presentaban una delgada capa de gel blando en sus filos cor-
tantes, adherente al acero y que daba cuatro franjas de in-
30 terferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la
arista final del filo.

255396



Ejemplo 6

Como composición de revestimiento se utilizó, sin disolvente
 el silico, etil-hidrógeno-siloxano de composición media ($C_{2.5}H_{2.5}$)
 HSiO y de una viscosidad específica reducida de 0,03, determina-
 da del modo descrito en el ejemplo 1. Una pila de aproximadamen-
 te 50 hojas previamente lavada con tricloroetileno y secada, y
 dispuestas con sus lados planos en contacto y con sus filos en
 alineación, fué introducida a mano en una cubeta con siloxano
 líquido de modo que cada filo aguzado, en toda su longitud, ape-
 nas tocaba la superficie líquida. Las hojas se montaron luego
 en unas parejas de vástagos de acero, separada cada hoja 1,2 mm.
 de la hoja situada debajo de ella en la pila, por medio de un
 par de arandelas de 14 mm de diámetro, para asegurar así un
 caldeo uniforme. Se preparó un soporte portador de siete de es-
 tas parejas de vástagos con sus pilas de hojas dispuestas de ma-
 nera que los bordes o filos de pilas sucesivas se hallaban se-
 parados por una distancia de unos 6 mm, y con un peso total de
 carga de aproximadamente 550 g. colocándose todo ello en una es-
 tufa de aire caliente (Thelec n.º. 18-A-D-9, de la Precision
 Scientific Co.) ajustada a 160°C y dejándolo en ella durante
 veinte minutos al cabo de los cuales se sacaron las hojas y se
 dejaron enfriar al aire. Cada hoja tenía en su filo cortante
 una delgada capa de un gel blando adherente al acero, y presen-
 taba cinco franjas de interferencia en la zona de 0,025 mm de
 anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 7

Se utilizó como compuesto de recubrimiento una solución
 (50% en volumen) de n-propil-hidrógeno-siloxano, aplicada a las
 hojas de la manera descrita en el ejemplo 6. El siloxano tenía
 como composición media ($C_{3.7}H_{3.7}$)HSiO, y una viscosidad específica

255396

29 EN



reducida de 0,03, determinada de la manera descrita en el ejemplo 1 anterior, salvo en que la solución de nitrato contenía 20 g. de siloxano en 100 ml. de solución.

Las hojas con sus vástagos se colocaron en una estufa de aire caliente (tipo E. Model 9V-50, de la Stue Electric Co.) ajustada a 100°C, y se dejaron allí durante dos horas y media, enfriándose después al aire. Las hojas terminadas tenían una delgada capa de estructura de gel blando en sus filos cortantes, adherente al acero y que presentaba tres franjas de interferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo; las franjas estaban en este caso todas agrupadas en la parte posterior de la zona, no apareciendo franja alguna en el primer cuarto de la zona, junto a la arista final del filo.

EjemPlo 8

Como compuesto de revestimiento se utilizó una solución al 12% en volumen del metil-hidrógeno-siloxano del ejemplo 1, disuélto en acetil-diciloxano redestilado, como disolvente.

El compuesto de revestimiento fue aplicado a hojas de acitar de doble filo, de acero inoxidable, co grades en el mercado, y en la aplicación se siguió el procedimiento descrito en el ejemplo 1. Las hojas tenían en los filos cortantes un revestimiento de gel blando adherente al acero, que presentaba tres franjas de interferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EjemPlo 9

Se aplicó etil-metil-hidrógeno-siloxano líquido sin disolvente a los filos de hojas tal como se describe en el ejem-

255396



15 Ejemplo 5. El siloxano tenía la composición media 10010, en la que el 13% de los grupos C-O eran de etilo, el 40% eran de metilo y el 47% eran hidrógeno, y tenía una viscosidad específica reducida de 0,06 determinada del modo descrito en el ejemplo 1.

5 Las hojas, una vez reconocidos sus filos, se apilaron en vástagos y se colocaron en una estufa de aire caliente de la manera indicada en el ejemplo 7, donde permanecieron durante seis minutos, después de enfriadas al aire, las hojas tenían un delgado revestimiento de gel blando en sus filos cortantes, adherente al acero y que presentaba seis franjas de interferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 10

15 Se utilizó como compuesto de revestimiento etil-metil-hidrógeno-siloxano líquido de composición media 10010, en la que el 29% de los grupos C-O eran de etilo, el 23% eran de metilo y el 48% era hidrógeno. Tenía una viscosidad específica reducida de 0,02, determinada como en el ejemplo 7. El compuesto se aplicó a mano a los filos de las hojas, como se indica en el ejemplo 5, y las hojas fueron afiladas en vástagos y colocadas en una estufa como en el ejemplo 7, donde permanecieron durante 10 minutos, al cabo de los cuales fueron enfriadas al aire a la temperatura ambiente. Las hojas terminadas llevaban en sus filos cortantes un
20 revestimiento adherente de gel blando que presentaba seis franjas de interferencia en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 11

30 Se empleó como compuesto de revestimiento, sin disolven-

255396

29 E



te al tino, etil-otil-siloxano líquido de una composición media
HE10, en la que el 30% de los grupos R eran etílicos y el 70%
n-otílicos. El siloxano tenía una viscosidad específica reduci-
da de 0,09, determinada como en el ejemplo 7. El conjunto se
5 aplicó a uno de los filos de las hojas como se describe en el
ejemplo 6, y las hojas, apiladas en vertagos, se colocaron en una
estufa como la indicada en el ejemplo 7, donde se dejaron duran-
te cinco horas, al cabo de las cuales se pusieron a enfriar al
aire a la temperatura ambiente. Las hojas resultantes llevaban
10 en sus filos cortantes una capa de material polimérico adheren-
te en forma de estructura de gel blando, pero en este caso no
presentaba franjas de interferencia por tener un espesor menor
de 2000 angstroms en la zona de 0,025 cm de anchura a partir de
la arista final del filo.

EJEMPLO 12

Como conjunto de revestimiento se utilizó n-butil-metil-
oxo-siloxano líquido de composición media $(C_4H_9)_2HE10$. El silo-
xano tenía una viscosidad específica reducida de 0,14, determi-
20 nada como en el ejemplo 1 (excepto en que la solución de xileno
contenía 2 g de siloxano por cada 100 ml de solución, en lugar
de 10 g). El material fué aplicado a los filos de la hoja como se
indica en el ejemplo 6, y las hojas se dejaron en la estufa,
como en el ejemplo 7, durante 24 horas al cabo de las cuales se
25 enfriaron al aire. Las hojas resultantes llevaban una capa de
material polimérico adherente, en forma de estructura de gel
blando en sus filos cortantes, que presentaba cinco franjas en
la zona de 0,025 cm de anchura a partir de la arista final del
filo.



29

255396

FIGURA 13

Se utilizó como cauqueto de revestimiento nutil-ni-
 órgano-siloxano líquido de una viscosidad específica re-
 ducida de 0,05, determinada como en el ejemplo 1. El mate-
 5 rial fué aplicado a los filos de hoja y curado como se indi-
 ca en el ejemplo 6, excepto de que la estufa se mantuvo a 157°
 en lugar de 150°C, y las hojas se retiraron al aire ambiente des-
 pués de tres minutos.

Después de enfriarse al aire, se lavaron las hojas
 10 revestidas a extracción con benceno durante 24 horas a la
 temperatura de reflujo en un extractor Soxhlet. Durante la
 extracción, una parte del material de gel que había en los fi-
 los cortantes fué disuelto y sacado con el benceno. Las hojas
 sometidas a extracción con benceno se secaron después al aire
 15 a temperatura ambiente, viéndose que presentaban cinco franjas
 en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la cresta dorsal
 del filo.

FIGURA 14

Se utilizó como cauqueto de revestimiento fenil-nutil-
 20 siloxano, líquido de composición media MSIC, en la que el 15%
 de los grupos R eran de fenilo y el 85% eran de nutilo. El
 siloxano tenía una viscosidad específica reducida de 0,02,
 determinada como en el ejemplo 1. El cauqueto fué aplicado
 a mano a los filos de hoja, de la manera indicada en el ejemplo
 25 6, y las hojas apiladas en vástagos se colocaron en una estufa
 como se indicó en el ejemplo 7, donde se dejaron durante 30
 minutos al cabo de los cuales fueron retiradas al aire a la
 temperatura ambiente. Las hojas resultantes llevaban en sus
 filos cortantes una capa de material polimérico adherente en
 30 forma de estructura de gel blando, adherente al acero y que

255396



presentaba 12 franjas en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 15

5 Como compuesto de revestimiento se utilizó una solución al 20% en volumen de metil-hidrógeno-siloxano modificado, en emetil-siloxano redestilado, como disolvente. El metil-hidrógeno-siloxano tenía de composición media $(CH_3)_2HSiO$, y las cadenas poliméricas terminaban con el grupo $-OCH_2(CF_2)_3CF_2H$.
10 Este polímero tenía una viscosidad específica reducida de 0,03, determinada como en el ejemplo 12 anterior. El compuesto fue aplicado a los filos de las hojas como se indica en el ejemplo 6, y las hojas apiladas en vástagos se colocaron en una estufa como la indicada en el ejemplo 7 donde se dejaron durante 10
15 minutos, al cabo de los cuales fueron enjuagadas al aire a la temperatura ambiente. Las hojas resultantes tenían en sus filos cortantes una capa de estructura de gel blando, adherente al acero y que presentaba 12 franjas en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

20

EJEMPLO 16

Se utilizó como compuesto de revestimiento metil-hidrógeno-siloxano líquido de composición media $(CH_3)_2HSiO$, con una viscosidad específica reducida de 0,06 determinada como en el
25 ejemplo 1. Una pila de aproximadamente mil hojas previamente lavadas en trichloroetileno, y secadas y disjuntas con sus lados planos en contactos y con sus filos alineados, se colocó en una estufa de aire caliente (Blue H modelo OV-50, de Blue H Electric Co.) ajustada a 171°C, donde se dejaron durante 26 minutos,
30 transcurridos los cuales los filos de las hojas habían alcanzado

255396



La temperatura de 150°C. La pila de hojas fué sacada de una estufa durante 30 segundos, y en este tiempo los fillos fueron asociados con una pulverización del siloxano anillo descrito. Las hojas revestidas se volvieron a colocar en la misma estufa por otros diez minutos, y después se sacaron y dejaron enfriar al aire a unos 10°C, hasta que las hojas llegaron a una temperatura de unos 35°C. Las hojas terminadas tenían en sus fillos cortantes una delgada capa de estructura de gel blando adherente al acero, pero en este caso no presentaba franjas de interferencia, por ser de un espesor menor de 2000 Angstroms en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EXEMPLO 17

Se utilizó como compuesto de revestimiento dimetil-silil-poliéster de glicetilo, líquido de composición media $(CH_3)_2Si(CH_2CH_2O)_2$ y de una viscosidad específica reducida de 0,008 determinada como se indica en el ejemplo 1. El material fué aplicado a los fillos de las hojas de la manera descrita en el ejemplo 6, y las hojas se tuvieron en la estufa, como en el ejemplo 7, durante dos horas, al cabo de las cuales se enfriaron al aire a temperatura ambiente. Las hojas resultantes llevaban en sus fillos cortantes una capa de material polimérico adherente en forma de gel blando, pero en este caso no presentaban franjas de interferencia, por tener espesor de 2000 Angstroms de espesor en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EXEMPLO 18

Se utilizó como compuesto de revestimiento un dimetil-si-

255396



lomonio líquido modificado, en el que una parte de los átomos de silicio habían sido substituidos por átomos de estaño, de composición media $(CH_3)_3SiO(CH_3)_3SnO$, con una relación atómica del silicio al estaño de aproximadamente 19 a 1. Este polímero líquido tenía una viscosidad específica reducida de 0,01, determinada como en ejemplo 12. El compuesto fué aplicado a mano a los filos de las hojas, de la manera indicada en el ejemplo 6, y las hojas apiladas en vértigos se colocaron en una estufa como en el ejemplo 7, donde se dejaron durante dos horas, al cabo de las cuales se enfriaron al aire a temperatura ambiente. Las hojas resultantes llevaban una capa de material polimérico adherente en forma de estructura de gel blando, que en este caso no presentaba franja de interferencia alguna, por ser de un espesor menor de 2000 Angstroms en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 19

Se utilizó como compuesto de revestimiento vinil-metil-siloxano líquido de composición media M_3SiO , en la que el 0,5% de los grupos R eran vinílicos, y el 99,5% eran metílicos. El siloxano tenía una viscosidad específica reducida de 0,009 determinada como en el ejemplo 5. El material fué aplicado a los filos de las hojas y curado como se describe en el ejemplo 7, salvo en que las hojas permanecieron en la estufa durante 75 minutos. Después de enfriadas al aire a temperatura ambiente, las hojas tenían en sus filos cortantes un delgado revestimiento de gel blando, adherente al acero pero que en este caso no presentaba franja de interferencia alguna, siendo el revestimiento de un espesor menor de 2000 Angstroms en la zona de



255396

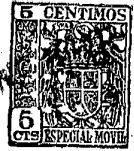
0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 20

Se utilizó como compuesto de revestimiento silil-metil-siloxano líquido de composición media HSiO , en la que el 3,5% de los grupos R eran de sililo, y el 99,5% de metilo. El siloxano tenía una viscosidad específica reducida de 0,106, determinada como en el ejemplo 5. El material fué aplicado a los filos de las hojas y curado como se indica en el ejemplo 1, salvo en que la velocidad de la banda se ajustó de modo que cada hoja invertía dos minutos en pasar a través del calentador. Las hojas tratadas tenían en sus filos cortantes una delgada capa de gel blando adherente al acero y que presentaba 10 franjas en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.

EJEMPLO 21

Se utilizó como compuesto de revestimiento n-silil-metil-siloxano líquido, de composición media HSiO , en la que el 50% de los grupos R eran silílicos y el 50% eran metílicos. El siloxano tenía una viscosidad específica reducida de 0,015, determinada como en el ejemplo 1. El material fué aplicado a los filos de las hojas y curado como se describe en el ejemplo 7, salvo que las hojas estuvieron en la estufa durante tres horas. Después de enfriadas al aire a temperatura ambiente, las hojas tenían en sus filos cortantes un delgado revestimiento de un gel blando adherente al acero y que presentaba seis franjas en la zona de 0,025 mm de anchura a partir de la arista final del filo.



79 FM

255396

EFEMPLO 22

Se utilizó como compuesto de revestimiento isopropil-metil-
-hidrógeno-siloxano líquido de composición media tal como en la que
el 30% de los grupos R eran de isopropilo, el 20% eran de metilo
y el 50% eran hidrógeno. El siloxano tenía una viscosidad específica
reducida de 0,06, determinada como en el ejemplo 1. El ma-
terial fue aplicado a los filos de las hojas y curado como se
describe en el ejemplo 7, salvo en que las hojas permanecieron
en la estufa durante 30 min. Después de enfriadas al aire a tempera-
tura ambiente, las hojas tenían en sus filos cortantes un delgado
revestimiento de material de gel blando adherente al acero y
que presentaba seis franjas en la zona de 0,025 mm de anchura a
partir de la arista final del filo.

El revestimiento puede ser aplicado como fase de fabri-
cación de las hojas; por ejemplo, una delgada banda de acero de
alto contenido de carbono, en el estado "de laminación", de an-
chura poco mayor que la deseada en las hojas de afeitar termi-
nadas, puede ser sometida a una operación de perforación o tro-
quelado de muescas, después de la cual se temple; a continua-
ción se afilan uno a ambos bordes longitudinales de la banda,
después de la fase de afilado se puede aplicar a los filos agu-
zados el revestimiento de la presente invención, curándolo con-
venientemente, después de lo cual se puede seccionar la banda
para obtener las hojas individuales por medio de una operación
de corte. Si así conviene, naturalmente, se puede aplicar el
revestimiento de la presente invención después de la operación
de corte o separación de las hojas. Como se comprenderá, con
el término "hojas" se pretende dar a entender también las hojas
muy largas, flexibles, semejantes a cintas que pueden utilizarse
en máquinas de afeitar del tipo de concreto.

255396



5 Aun cuando en lo que antecede se han descrito formas específicas de ejecución del invento, no se pretende limitar la invención únicamente a éstas, sino incluir todas las variantes y modificaciones que de por sí se les puedan ocurrir a personas entendidas en la materia.

10 Esta solicitud que corresponde a las presentadas en los Estados Unidos de América el día 25 de Noviembre de 1958, bajo el número 776.203 y el día 22 de Junio de 1959, bajo el número 821.623, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1º.- Un método de fabricación de una hoja de afeitar revestida, caracterizado por el hecho de que dicho método comprende la colocación, sobre un filo cortante de la hoja, de un revestimiento de material polimérico, y el curado de dicho material hasta convertirlo en gel (como se define en la Memoria) adherente a dicho filo cortante.

25 2º.- Un método conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que al filo cortante se le aplica un material polimérico de contenido organosilicioso, tal como un organosiloxano, que se convierte en gel blando curado al aire a una temperatura elevada.

30 3º.- Un método conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la hoja se somete a una elevada temperatura antes de la aplicación del revestimiento a la misma.

255396



4º.- Un método conforme a las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que el material polímero colocado en el filo cortante es un polímero que incluye una cadena de átomos alternos de silicio y oxígeno con dos sustituyentes unidos a cada uno de un número importante de dichos átomos de silicio, siendo una parte de los sustituyentes hidrógeno o metilo, y siendo el resto de los sustituyentes metilo, etilo, n-propilo, i-propilo, n-butilo, n-amino, vinilo, alilo, o fenilo, pero estando presentes dichos i-propilo, n-amilo, vinilo, alilo, o fenilo como sustituyentes solamente cuando hay también presente algún otro sustituyente distinto del hidrógeno.

5º.- Un método conforme a la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que los sustituyentes en el material polímero son hidrógeno y metilo.

6º.- Un método conforme a la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que aproximadamente la mitad del total de sustituyentes son hidrógeno, y el resto metilo.

7º.- Un método conforme a la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el material polimérico con hidrógeno y metilo en sustitución es curado en aire caliente a la temperatura de 140º a 171º C durante un tiempo de dos a quince minutos.

8º.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que el revestimiento se coloca en el filo cortante de una hoja de acero después de templado éste.

9º.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que la materia extraña se elimina del filo cortante, por ejemplo, mediante lavado de la hoja con un disolvente volátil, antes de la aplicación del revestimiento a dicho filo.

255390

9 ENE



10º.- Un método conforme a cualquiera de las reivindicaciones
1 a 9, en el que las fases de revestimiento y curado se ejecutan
formando parte de una sucesión de operaciones que incluyen asimis-
mo las de templar una tira o banda de acero de alto contenido de car-
5 bono, afilar al menos un borde longitudinal de la misma, y dividir
la tira o banda en hojas individuales.

11º.- Un método de fabricación de una hoja de afeitar revesti-
da.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los
fines que se han especificado.

Esta memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máqui-
na por una sola cara.

29 ENE 1900

Madrid,

P.A.