

187806

15 JUN



P.- 53.045

Case 7039 Div. I

C23C, B26B

MEMORIA DESCRIPTIVA

27492

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de THE GILLETTE COMPANY

entidad norteamericana

con domicilio en Prudential Tower Building, Boston,
Massachusetts, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ARTICULO METALICO
TAL COMO UNA CUCHILLA DE AFEITAR"
(Clase Internacional B26b, C22c)

15 JUN 1958



Esta invención se refiere a materiales de protección y a artículos con capas metálicas protectoras que poseen características excelentes de resistencia a la corrosión y al desgaste, y a métodos y aparatos mejorados para fabricar tales artículos.

5 Frecuentemente la superficie de un artículo requiere protección tanto contra el desgaste mecánico como contra la corrosión; Tales superficies incluyen los interiores de cámaras de pistón, por ejemplo, en motores de combustión interna; y las superficies de dispositivos tales como bombas o válvulas que se insertan en el cuerpo humano. En el último caso, el dispositivo tiene que funcionar fiable-
10 mente y sin desgaste mecánico importante durante años y no corroerse ni contaminar el sistema en el que está instalado.

 Otra de tales superficies es el filo de una cuchilla de afeitar que está afilado con precisión y que se ve sometido tanto a
15 atmósferas corrosivas como a esfuerzos mecánicos importantes durante el afeitado. Las caras o lados de los filos de las cuchillas de afeitar se prolongan hacia atrás desde el borde último y pueden comprender dos o más "facetas" formadas por operaciones sucesivas de esmerinado o afilado y que se interceptan una a otra a lo largo de zonas
20 generalmente paralelas al borde último. La faceta final, esto es, la faceta inmediatamente adyacente al borde último, puede tener una anchura tan pequeña como 7,6 micras o aún menos, en tanto que el espesor del borde último es generalmente menor de 6000Å y preferiblemente menor de 2500Å . Debido a su finura, el borde último es extremadamente suscep-
25 tible al fallo mecánico y, particularmente en el caso del acero al

15 JUN.



carbono, al fallo por corrosión. Se ha propuesto aplicar un recubrimiento de un metal resistente a la corrosión tal como oro, rodio o cromo al filo de una cuchilla de afeitar por evaporación o sublimación catódica. Sin embargo, los metales nobles no han dado resultado satisfactorio porque tienden a desprenderse del borde de afeitado subyacente bajo las fuerzas de abrasión encontradas en el afeitado, haciendo tal tendencia que las cuchillas sean comercialmente insatisfactorias. Por otra parte, frecuentemente se aplica y se cura sobre los bordes de la cuchilla un recubrimiento fluorocarbonado polímero que facilita el afeitado, exponiendo las cuchillas a temperaturas elevadas, p. ej., 288°C a 427°C. Tales temperaturas tienen un efecto de reblandecimiento sobre el metal de la cuchilla situado por debajo, reblandecimiento que afecta desfavorablemente las propiedades de afeitado de las cuchillas. En el caso de las cuchillas de afeitar, por consiguiente, la película de metal, además de poseer características de dureza y resistencia a la corrosión, debe mantener una apreciable dureza a las temperaturas de sinterización del compuesto fluorocarbonado aun cuando se reblandezca el acero existente bajo ella, debe poseer compatibilidad de adhesión tanto con el acero existente bajo ella como con el recubrimiento polímero situado sobre ella a fin de que todas las capas permanezcan firmemente adheridas unas con otras durante todo el transcurso de la vida útil de afeitado de la cuchilla, y no debe tener efecto desfavorable de ningún otro tipo sobre las características de afeitado.

Es un objeto general de esta invención proporcionar ar-



tículos nuevos y mejorados que poseen propiedades mecánicas mejoradas y especialmente resistencia mejorada a la corrosión y al desgaste, y métodos y aparatos mejorados para producir tales artículos.

5 Un objeto más específico de la presente invención es proporcionar un substrato con una película metálica dura y protectora que posee propiedades mejoradas de resistencia a la corrosión, que es firmemente adherente a una superficie de substrato y que proporciona una base firme para recubrimientos polímeros que se forman a temperaturas elevadas.

10 Otro objeto adicional de la invención es proporcionar una cuchilla de afeitar nueva y mejorada que posee propiedades de afeitado excelentes.

15 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una película metálica sobre una cuchilla de afeitar que posee propiedades mejoradas de resistencia a la corrosión, que es firmemente adherente a las superficies del borde de la cuchilla y que proporciona una base firme y compatible para recubrimientos polímeros que se formen a temperaturas elevadas.

20 De acuerdo con la invención se proporciona un substrato con una película firmemente adherente de aleación de un primer metal seleccionado de la clase constituida por iridio, osmio, paladio platino, renio, rodio y rutenio (denominado de aquí en adelante un metal N) y un segundo metal seleccionado de la clase constituida por cromo, manganeso, niobio, molibdeno, tántalo, titanio, 25 wolframio, vanadio; siendo una clase preferida la clase consti-



15 001

5 tuída por cromo, molibdeno, niobio, titanio, vanadio y un metal N. Son particularmente ventajosas aquellas composiciones de aleación que forman un compuesto intermetálico que posee la estructura cúbica ordenada A15 ó la estructura ordenada tetragonal (fase sigma) y las composiciones de aleación comprendidas dentro de ±5% en peso de estos compuestos, poseyendo tales aleaciones una excelente estabilidad al calor.

10 En el caso de aleaciones platino-cromo, un intervalo preferido de contenido de platino es de 15 a 65% atómico, y cuando el ambiente de uso es particularmente corrosivo, se prefiere que el contenido de platino sea como mínimo del 21% atómico.

15 La aleación de la invención posee una microdureza mayor de 750 DPHN y una estructura de grano extremadamente fino, siendo el tamaño de los cristalitos, determinado por técnicas de microscopia electrónica o de difracción de electrones, menor de mil Angstroms. Por ejemplo, el tamaño de los cristalitos de las aleaciones platino-cromo de película delgada de acuerdo con la invención en el estado de sublimación catódica es menor de cincuenta Angstroms. Los substratos que poseen sobre sí películas de aleación de acuerdo con la invención no acusan indicio alguno de corrosión después de inmersión en ácido clorhídrico concentrado durante un minuto. Una aleación platino-cromo de acuerdo con la invención, que tiene un contenido de platino de 21% atómico, tiene una velocidad de disolución en ácido clorhídrico hirviente de 0,203 micras por

25



15

minuto, que puede compararse con una velocidad de disolución de 25,4 milímetros por minuto para el cromo puro en ácido clorhídrico hirviente. En aplicaciones típicas, la película de aleación de acuerdo con la invención tiene un espesor de al menos 50 Angstroms, es continua, y es de espesor uniforme.

5 Cuando el sustrato es el filo de una cuchilla de afeitar de acero, el compuesto M_3N es particularmente ventajoso, dado que posee mayor estabilidad al calor que el acero situado debajo. Por ejemplo, la dureza de una película de aleación Cr_3Pt sobre una
10 cuchilla de afeitar de acuerdo con la invención es esencialmente independiente de las temperaturas de tratamiento térmico hasta $1200^{\circ}C$. En una tal película de aleación platino-cromo, un intervalo preferido de contenido de platino de la película es 15-30% atómico, y se obtienen resultados particularmente ventajosos con una
15 película que tenga un contenido de platino de 21-27% atómico. La película de aleación de acuerdo con la invención es al menos tan dura como el metal de la cuchilla situado debajo y no debe exceder de 600Å en espesor, siendo un intervalo preferible 50-500 Å y obteniéndose los mejores resultados con un espesor comprendido
20 entre 100 y 400 Å . Además, cuando se utiliza un recubrimiento fluorocarbonado facilitador del afeitado, las películas de aleación que emplean cromo o un metal de la clase N como metal de refuerzo proporcionan una adherencia de recubrimiento sumamente satisfactoria. En los casos en que la adhesión del recubrimiento fluorocarbonado
25 a la aleación parece ser inadecuada (p.ej., W-Pt), pueden obtenerse



15 JUN 1973

se los beneficios del recubrimiento de aleación dura mediante el uso de una capa superior muy delgada (aproximadamente de 75Å o menos) de la aleación Cr₃Pt como agente de unión interfacial.

5 En la fabricación de cuchillas de afeitar, la película de aleación debe aplicarse con procedimientos y aparatos que permitan la producción de grandes cantidades de cuchillas de afeitar con un mínimo de etapas de tratamiento adicionales, y de acuerdo con ello, un objeto ulterior de la invención es proporcionar métodos y aparatos nuevos y mejorados para depositar una película de aleación me-
10 tállica que posee propiedades excelentes de resistencia a la corrosión sobre los filos de las cuchillas de afeitar con uniformidad controlada.

Se describen a título ilustrativo aparatos nuevos y mejorados para depositar una película de aleación resistente a la corro-
15 sión mejorada sobre los filos de las cuchillas de afeitar en un procedimiento de producción en serie y de una manera tal que no se perjudica la calidad de los filos.

También se hace referencia a un sistema de tratamiento de cuchillas de producción comercial nuevo y mejorado en el que se lim-
20 pian los filos de las cuchillas de afeitar y se aplica a los filos limpios de las cuchillas una película delgada de una aleación me- tállica resistente a la corrosión que es al menos tan dura como el metal de la cuchilla situado debajo.

Un sistema de tratamiento de cuchillas incluye una cámara
25 en la que se puede hacer el vacío, en la cual está dispuesta una estructura para alojar una o más pilas de cuchillas de afeitar, estan-



do dispuestas las cuchillas en cada pila frente a frente con sus fi-
los en alineación. Está también dispuesta dentro de la cámara una
fuente de metal que se prolonga a lo largo de una línea paralela al
eje (o plano) de exposición de cada pila de cuchillas de afeitar. La
5 fuente incluye un metal N y un metal de refuerzo en forma metalúrgi-
camente separada del metal N. La fuente puede tomar diversas formas,
por ejemplo, puede ser una pieza compacta sinterizada de los metales
de los que ha de formarse la aleación, o un conjunto de uno o más seg-
10 están fijados segmentos adecuadamente separados del componente metáli-
co N de la aleación. En el tratamiento de las cuchillas, una vez que
se han limpiado los bordes de la cuchilla en la cámara de vacío, la
fuente de metal se excita en un ambiente gaseoso a presión reducida
para transferir los metales de la fuente y formar sobre los bordes
15 de la cuchilla una película delgada de aleación de los metales de la
fuente. Un método preferido de formar la película de aleación sobre
los bordes de la cuchilla es someter la fuente de metal compuesta a
un procedimiento de bombardeo iónico ("sublimación catódica") para
transferir átomos de metal a los filos de la cuchilla. Otras técni-
20 cas de deposición, tales como evaporación, utilizando una fuente de
cañón electrónico o calentamiento por inducción pueden utilizarse
también en casos apropiados. Cuando se sinteriza posteriormente un
polímero fluorocarbonado sobre la película de aleación, preferible-
mente se emplea un gas inerte tal como argón o nitrógeno como atmós-
25 fera de sinterización, aun cuando pueden utilizarse otras atmósferas



15 JUN

de sinterización, tales como amoníaco craqueado o hidrógeno, particularmente con aleaciones que contengan cantidades relativamente pequeñas del metal M.

5 Esta invención es particularmente útil para proporcionar una película delgada de aleación metálica protectora mejorada sobre los filos de las cuchillas de afeitar, la cual película delgada no tiene efecto desfavorable sobre las características de afeitado de la cuchilla, y que no requiere tratamiento mecánico ulterior del área del borde de la cuchilla para proporcionar un afeitado satisfactorio de primera calidad. Puede utilizarse un campo extenso de 10 materiales de cuchilla, incluyéndose entre las composiciones específicas de acero para cuchillas de afeitar con las cuales puede llevarse a la práctica la invención, las siguientes:

15 COMPOSICION EN %

	<u>C</u>	<u>Cr</u>	<u>Mo</u>	<u>Si</u>	<u>Ni</u>
	1,25	0,2	--	0,2	--
	1,00	6,0	--	1,4	--
20	0,96	13,9	--	0,3	--
	0,65	10,5	1,0	0,3	--
	0,58	14,0	--	0,3	--
	0,40	13,5	1,25	0,3	--
	0,09	17,0	0,70	1,2	8,0

25

15 JUN 1973

5 Los recubrimientos de aleación metálica preferidos sobre los bordes de las cuchillas de la invención son apreciablemente más duros que los cuerpos de la cuchilla (teniendo microdurezas de hasta aproximadamente 1700 DPHN), siguen siendo más duros que las cuchillas comerciales de la técnica anterior después que se someten las cuchillas a temperaturas de curado del polímero comprendidas en el intervalo de 288-427°C, y poseen una excelente resistencia a la corrosión.

10 Otros objetos, características y ventajas de la invención se verán a medida que avanza la descripción siguiente de realizaciones particulares de la invención, en conjunción con los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en corte de un tipo de aparato empleado en la práctica de la invención;

15 la Fig. 2 es una vista en corte del aparato que se muestra en la Fig.1, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1; y

la Fig. 3 es un gráfico que muestra las características de una aleación de acuerdo con la invención.

20 El aparato de sublimación catódica (bombardeo iónico) mostrado en la Fig. 1 incluye una cámara 10 cilíndrica de acero inoxidable de 45 cm de diámetro y 80 cm de altura montada sobre una base 12. La base 12 está acoplada, a través de una abertura 14, a un sistema de vacío adecuado (no representado). Una válvula de mariposa que tiene una abertura de 2,5 cm de diámetro está dispuesta aguas abajo de la abertura 14 y puede llevarse a la posición cerrada durante la sublimación catódica para reducir la formación de remolinos en



la bomba de difusión. Montadas en la cámara 10 sobre el sistema de anillos 16 para la rotación alrededor de ejes verticales hay dieciocho estructuras 18 de soporte de las pilas de cuchillas. El sistema 16 está aislado eléctricamente de la base 12 por seis estructuras de pilares 20. Cada una de las estructuras 18 de soporte de pilas de cuchillas incluye una estructura de base 22 que tiene un rebaje para alojar el extremo inferior de una hoja o cuchilla 24 alargada y relativamente rígida para la alineación de las cuchillas de afeitar, sobre la cual se dispone una pila de cuchillas de afeitar 26.

Una estructura de mordaza 28 en el extremo superior de la cuchilla 24 fija una pila de cuchillas 26 en posición sobre la cuchilla y a su vez está fijada a un anillo superior de alineación 30. Está dispuesta una conexión eléctrica a las pilas de cuchillas 26 mediante el conductor 32, alimentado a través de la conexión 34 en la base 12. Un eje de transmisión de movimiento 36 está acoplado al sistema de anillos 16 para hacer girar las pilas de cuchillas 26 mediante la cadena 38. En una operación de tratamiento típica de cuchillas de dos filos en este aparato, cada pila tiene 30 cm de longitud y contiene tres mil cuchillas, mientras que en una operación de tratamiento típica de cuchillas de inyector de un solo filo cada pila contiene 1200 cuchillas. Los filos de las cuchillas se hallan a 16,9 cm del eje de la cámara 10. Otras estructuras de soporte, tales como las del tipo que se describe en la patente española nº 354.059 pueden emplearse en sustitución de estas estructuras de soporte.

Montada también en el interior de la cámara, coaxialmente



15 JUN 1954

con el eje de la cámara, está dispuesta una barra-blanco 40 que en una realización particular incluye platino y cromo. La barra 40 está suspendida de la placa superior 42 de la cámara por una estructura aislante 44. Una pantalla de espacio oscuro 46 enfriada con agua, suspendida también de la placa superior 42, está provista para proteger el aislador 44. La longitud expuesta de la barra-blanco 40 bajo la pantalla 46 es de 72,5 cm, y dicha longitud expuesta está dispuesta simétricamente con respecto a las pilas de cuchillas de afeitar 26. En estas realizaciones, la barra 40 tiene un diámetro de 3,12 cm y tiene un espesor de pared de 6,35 mm. Un medio de enfriamiento procedente de una fuente adecuada 48 se circula a lo largo de la barra 40 para fines de refrigeración. Conectado a la barra-blanco 40 está dispuesto un sistema de igualación 50 que incluye un condensador fijo 52, un inductor 54 (ajustable dentro del margen de 0 a 5 microhenrios) y un condensador 56 (ajustable dentro del margen de 0 a 1000 picofaradios), estando conectado el sistema de igualación a un suministro de tensión RF (13,56 MHz) 60 a través del conductor protegido 62.

Un cilindro 66 de tela metálica de acero inoxidable, de 8,12 cm de diámetro con aberturas de 3,18 mm, está suspendido de la pantalla 46 de espacio oscuro por una brida 68 que está solidamente atornillada a la pantalla 46. Una placa de acero inoxidable 70 está fijada en el extremo inferior del cilindro de tela metálica 66. Dos bobinas de Helmholtz indicadas esquemáticamente en 72 rodean la cámara 10, una de ellas por encima y otra por debajo de

15 JUN 1954

las pilas de cuchillos. Estas bobinas, cuando se excitan, crean un campo magnético vertical de una magnitud aproximada de 100 gauss en la cámara 10. El uso del cilindro de tela metálica 66 y del campo magnético aumentan la velocidad de deposición del metal y reducen el bombardeo electrónico secundario de las cuchillas.

El blanco 40 puede tomar una diversidad de formas. En una forma, el blanco puede ser una pieza sinterizada de platino y cromo. En una segunda forma como la que se indica en la Fig. 1, el blanco 40 está formado por secciones alternativas expuestas de cromo 74, y platino 76. En una realización, tiras de cinta de platino, teniendo cada tira un espesor de 50,8 micras, 12,7 mm de anchura y 10 cm de longitud, están dispuestas en canales anulares en una barra de cromo para formar anillos 76 que están soldados por puntas a la barra. Los anillos 76 están separados a igual distancia unos de otros y en la realización ilustrada, la superficie expuesta de este conjunto de blanco es 19% platino y 81% cromo.

En la operación de este aparato, las cuchillas afiladas 26 en pilas se colocan en la cámara sobre las cuchillas 24. Se hace el vacío en la cámara y se introduce en la misma argón a una presión del orden de 10 micras. Se excitan luego las cuchillas de afilar con un potencial de corriente continua aplicado a través de la conexión 34 (ostando la cámara conectada a tierra) y se limpian por una descarga incandescente silenciosa durante 5 minutos. Después de la limpieza, se hace al vacío en la cámara y se introduce en la misma argón a una presión de 5-8 micras. Con las pilas de cuchillas y la



15 JUN

cámara puestas a tierra, se aplica un potencial desde la fuente de suministro de energía 60 al blanco 40. Se producen iones de argón que bombardean el blanco 40 y liberan átomos de los dos metales. Los átomos liberados se depositan sobre las superficies expuestas, con inclusión de los filos de las cuchillas. Esta operación con una barra-blanco alargada y con una serie de pilas de cuchillas forma un recubrimiento de aleación platino-cromo fácilmente controlado uniformemente sobre los bordes de las cuchillas con espesores menores de 600 \AA . La composición de la aleación es una función directa de las superficies expuestas de los metales en la barra-blanco. Así, con la configuración específica de la barra-blanco que se muestra en la Fig. 1 se deposita una composición de aleación con proporciones próximas al compuesto platino-cromo Cr_3Pt , teniendo la aleación aproximadamente 55% en peso de platino (24% atómica). Las velocidades de deposición son función de la potencia aplicada. Por ejemplo, una potencia de entrada de 2 Kilowatios proporciona una velocidad de deposición de $50 \text{ \AA}/\text{minute}$, mientras que una potencia de entrada de 5 Kilowatios proporciona una velocidad de deposición de $150 \text{ \AA}/\text{minute}$.

El gráfico de la Fig. 3 muestra la microdureza (utilizando una aguja de diamante Vickers con una carga de 200 g y convertida en DPHNI-Número de Dureza de la Pirámide de Diamante) de aleaciones platino-cromo de diferentes composiciones depositadas por sublimación catódica sobre un sustrato plano hasta un espesor de 38 micras de acuerdo con la invención, siendo el gráfico una representa-

15 JUN 1964

ción de dureza en función del contenido de platino de la aleación de sublimación catódica. La dureza de las aleaciones de composición aproximada a la del compuesto intermetálico Cr_3Pt (25% atómico de platino), compuesto que tiene la estructura cristalina cúbica $A15$, permanece estable y es esencialmente independiente del tratamiento térmico hasta $1200^{\circ}C$. La aleación cromo-platino de 50% atómico está desordenada tal como resulta en la sublimación catódica en una película fina, pero sufre ordenamiento al calentarla con un aumento importante de resistencia, siendo debido el máximo de dureza para 50% atómico aproximado de platino al calentamiento a que se sometió el material durante la sublimación catódica de la capa hasta un espesor de 38 micras.

Como un ejemplo específico, 60.000 cuchillas de afeitar de acero inoxidable que tenían la siguiente composición:

15	carbono	0,54 - 0,62%
	chromo	13,5 - 14,5%
	manganeso	0,20 - 0,50%
	silicio	0,20 - 0,50%
	fósforo, máximo	0,025%
20	azufre, máximo	0,020%
	níquel, máximo	0,50% máx.
	hierro	el resto

se afilaron hasta darles un ángulo sólido comprendido de $24,8^{\circ}$ y se colocaron en dieciocho cuchillas de alineación 24.

15 JUN 1954



Se redujo la presión en la cámara a 0,1 micras y se introdujo luego en la cámara una atmósfera de argón para el mantenimiento de la descarga hasta aumentar la presión a diez micras. Se inició en esta atmósfera de argón una descarga incandescente silenciosa de corriente continua a un voltaje de 1600 voltios y con una intensidad de corriente de 1100 miliamperios, manteniéndose dicha descarga durante 5 minutos. Las pilas de cuchillas 26 se conectaron luego a tierra y se aplicaron a la barra 40 cuatro kilowatios de potencia RF (a una frecuencia de 13,56 megaciclos y con un voltaje medio ("bias") negativo de corriente continua de aproximadamente 900 voltios con una señal RF superpuesta de aproximadamente 1000 voltios de cresta a cresta con el sistema de igualación ajustado para potencia reflejada nula durante 4 minutos. La potencia RF se aplicó diez segundos antes de que la aplicación de la potencia de corriente continua se terminase completamente, y se aumentó gradualmente a cuatro kilowatios a medida que se fue reduciendo la potencia de corriente continua. Las bobinas de Helmholtz 72 se excitaron al mismo tiempo que se inició la aplicación de la potencia RF. Una vez terminado el período de 4 minutos de sublimación catódica, se dió la vuelta a las pilas de cuchillas y se repitieron las etapas arriba descritas de limpieza y sublimación catódica. El recubrimiento de aleación platino-cromo resultante tenía una dureza de aproximadamente 960 DPHN y un espesor de aproximadamente 350 Å y se extendía a lo largo de la totalidad del filo de las cuchillas y hacia atrás a lo largo de la faceta final en una

15 JUN 1968

longitud de al menos 25,4 micras. Se aplicó después a los bordes de las cuchillas un recubrimiento de telómero de poliestrafluoroetileno de acuerdo con lo indicado en el Certificado de Adición a la patente española 298989 N^o 315678. Este tratamiento llevó consigo
5 calentar las cuchillas en un ambiente de argón a una temperatura comprendida preferiblemente en el intervalo de 310 a 430°C y proporcionó sobre los filos de las cuchillas de afeitar un recubrimiento adherente de polímero fluorocarbonado sólido. Después del calentamiento, la microdureza del metal del borde (la composición
10 de la película delgada de aleación y el metal de la cuchilla situado debajo) era equivalente a 700 DPHN. Estas cuchillas exhibían propiedades de afeitado excelentes y una larga vida útil de afeitado.

Como un segundo ejemplo, un disco de cromo puro de 15 cm de diámetro y 6,35 mm de espesor tenía soldados por puntos a su superficie cuadrados de hoja de platino puro de 1 cm de lado y 50,8
15 micras de espesor. Estos cuadrados de hoja de platino estaban separados en la superficie de tal manera que el 27% de la superficie de cromo estaba cubierto de platino. Una pila de 11,4 cm de cuchillas de acero inoxidable se colocó sobre un disco de aluminio de
20 12,5 cm de diámetro en una unidad de sublimación catódica RF. (Este aparato puede utilizarse también para tratar una pila enrollada de banda de cuchilla con la banda colocada sobre el disco de aluminio de tal manera que los filos de la banda estén alineados
25 entre sí y definan un eje o plano de exposición). La superficie

15 JUN 1952

del disco platino-cromo estaba dispuesta paralela a los filamentos a una distancia de 6,35 cm. La potencia RF pudo alimentarse a la placa que soportaba las cuchillas o a la placa de platino-cromo situada sobre la pila de cuchillas. La presión en la cámara de vacío se redujo a 0,1 micras de mercurio y luego se introdujo en la cámara gas argón puro hasta una presión de 10 micras de mercurio. El disco de aluminio y las cuchillas se limpiaron luego durante 2 minutos con 0,2 KW de potencia RF (a 13,56 megaciclos con un voltaje medio negativo de corriente continua de aproximadamente 2500 voltios y una señal RF superpuesta de aproximadamente 3300 voltios de cresta a cresta. El blanco de platino-cromo estaba cubierto por una pantalla metálica durante esta etapa de limpieza. La pantalla se colocó luego de tal modo que las cuchillas estuviesen protegidas y se limpió la placa-blanco de platino-cromo con una potencia aplicada de 0,4 KW (a 13,56 megaciclos con un voltaje medio negativo de corriente continua de aproximadamente 3400 voltios y una señal RF superpuesta de aproximadamente 4500 voltios de cresta a cresta, durante un minuto, mientras que se mantenía una presión de gas argón de 10 micras de mercurio. Se retiró luego la pantalla de entre las cuchillas y el blanco de platino-cromo. Se llevó a cabo a continuación la sublimación catódica (bombardeo iónico) del blanco a 0,4 Kilowattios durante un minuto y cuarenta segundos. Los bordes de las cuchillas que estaban orientados hacia el blanco recibieron un recubrimiento de aleación platino-cromo constituido por 58% en peso de platino y 42% en peso de cromo, con un espesor de aproximadamente 250Å y una

15 JUN 1952

dureza de aproximadamente 800 DPHN. Estas cuchillas, cuando se recubrieron con una película delgada de un telómero de politetrafluoroetileno de la misma manera que en el ejemplo anterior, exhibieron excelentes propiedades de afeitado.

5 Como un tercer ejemplo, un disco de titanio de 3,18 mm de espesor y 7,5 cm de diámetro (produciendo una protección por pantalla de espacio oscuro apropiada un diámetro efectivo del disco de 6,66 cm); tenía soldados por puntos a su superficie cuadrados de hoja de platino puro de 0,5 cm de lado y 254 micras de espesor. Se dis-
10 pusieron estos cuadrados de hoja de platino sobre la superficie del disco de tal modo que el 8% de la superficie del titanio estuviese cubierto con platino. Se puso una pila de 100 cuchillas de acero inoxidable sobre un disco de aluminio de 12,5 cm de diámetro enfriado por agua en una unidad de sublimación catódica RF. La superficie
15 del disco de platino-titanio estaba dispuesta paralelamente a los bordes de las cuchillas a una distancia de 6,35 cm. Se interpuso un obturador a mitad de la distancia entre las cuchillas y el disco de platino-titanio. En la cámara de vacío se introdujo una atmósfera de gas argón a una presión de 10 micras de mercurio. El disco de alumi-
20 nio y las cuchillas se limpiaron luego durante dos minutos a 0,2 kilowattios de potencia RF a 13,56 MHz (con un voltaje medio negativo de corriente continua de aproximadamente 2500 voltios y una señal RF superpuesta de aproximadamente 3300 voltios de cresta a cresta,) durante cuyo intervalo el blanco de platino-titanio estuvo protegi-
25 do por el obturador. El blanco se sometió a la sublimación catódica

15 JUN 1974

5 previamente luego con una potencia aplicada de 0,8 kilowatios (a
13,56 megaciclos con un voltaje medio negativo de corriente conti-
nua de aproximadamente 4200 voltios y una señal RF superpuesta de
aproximadamente 5000 voltios de cresta a cresta) durante 10 minu-
10 tos mientras que se mantuvo la presión del gas argón en la cámara
en 10 micras de mercurio. Se retiró luego el obturador de entre las
cuchillas y el blanco de platino-titanio y se depositó una aleación
platino-titanio sobre los bordes de las cuchillas por sublimación
catódica a 0,8 kilowatios de potencia aplicada durante 2 minutos. El
15 recubrimiento fué una aleación platino-titanio constituida por 24%
atómico de platino y 76% atómico de titanio, y tenía un espesor de
aproximadamente 350\AA y era más duro que el metal de las cuchillas
situado debajo. Estas cuchillas, cuando se recubrieron con una ca-
pa de unión interfacil adecuada y una película delgada de telóme-
20 ro de politetrafluoroetileno, exhibieron excelentes propiedades de
afeitado y una larga vida útil de afeitado.

En un cuarto ejemplo, un blanco de latón de 15 cm de diáme-
tro se chapó con osmio. Se depositó luego cromo por sublimación cató-
dica sobre el blanco a través de una máscara de tal manera que se de-
25 jaron expuestos $64,5\text{ cm}^2$ de osmio adecuadamente separados para conse-
guir una deposición uniforme de osmio. Este blanco osmio-cromo se
utilizó en el mismo aparato empleado en el ejemplo segundo. El dis-
co de aluminio y las cuchillas se limpiaron durante 2 minutos con
una potencia RF de 0,2 kilowatios; el blanco osmio-cromo se sometió
25 luego a la sublimación catódica previamente durante un minuto a una

15



potencia RF aplicada de 0,4 kilowatios; y luego se llevó a cabo la deposición por sublimación catódica durante 2 minutos a una potencia RF de 0,4 kilowatios. Los bordes de las cuchillas que estaban orientados hacia el blanco recibieron un recubrimiento de aleación osmio-cromo constituido por 32% atómico de osmio y 68% atómico de cromo con un espesor de 250 Angstroms. Se recubrieron luego las cuchillas con una película delgada de telómero de politetrafluoroetileno, y exhibieron excelentes propiedades de afeitado.

Otros ejemplos de la invención en que se utilizan el mismo equipo que en el ejemplo segundo, se resumen en la tabla siguiente:

10

15

20

25

14.7.73



15

ALEACION	Composición del blanco	Limpieza	Tratamiento Sublimación catódica previa	Sublimación catódica	Espesor (Å)	Película Composición Dureza
5	Iridio-Cromo 71.7% Cromo 28.3% Iridio	RF 0,2 Kw 2 mins.	RF 7 mins. 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw	250	6% Cromo 31% Iridio 1700
	Iridio-Platino 79% Iridio 21% Platino	RF 0,2 Kw 2 mins	RF 5 mins 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw	320	75% Iridio 25% Platino 1300
10	Iridio-Vanadio ^M 84.8% Vanadio 15.2% Iridio	DC 2000 volts 25 ma. 7 mins.	RF 6 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw	200	V ₃ Ir 1300
	Iridio-Tántalo ^M 86% tántalo 14% Iridio	RF 0,2 Kw 2 mins.	RF 8 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw	240	Ta ₃ Ir 1450
15	Rutenio-Cromo 71% Cromo 29% Rutenio	DC 2000 volts 25 ma. 7 mins.	RF 5 mins. 0,4 Kw	RF 100 segs. 0,4 Kw	250	71% Cromo 29% Rutenio 1200

20

25

	ALEACION	Composición del blanco	Limpieza	Tratamiento Sublimación catódica previa	Sublimación catódica
5	Iridio-Cromo	71,7% Cromo 28,3% Iridio	RF 0,2 Kw 2 mins.	RF 7 mins. 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw
	Iridio-Platino	79% Iridio 21% Platino	RF 0,2 Kw 2 mins	RF 5 mins 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw
10	Iridio-Vanadio*	84,8% Vanadio 15,2% Iridio	DC 2000 volts 25 ma. 7 mins.	RF 6 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw
	Iridio-Tántalo*	86% tántalo 14% Iridio	RF 0,2 Kw 2 mins.	RF 8 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw
15	Rutenio-Cromo	71% Cromo 29% Rutenio	DC 2000 volts 25 ma. 7 mins.	RF 5 mins. 0,4 Kw	RF 100 segs. 0,4 Kw
20					
25					



ieza	Tratamiento Sublimación catódica previa	Sublimación catódica	Espesor (Å)	película Composición Dureza
Kw rs.	RF 7 mins. 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw	250	69% Cromo 31% Iridio 1700
Kw rs	RF 5 mins 0,4 Kw	RF 75 segs. 0,4 Kw	320	75% Iridio 25% Platino 1300
volts ma. mins.	RF 6 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw	200	V ₃ Ir 1300
Kw rs.	RF 8 mins. 0,4 Kw	RF 120 segs. 0,4 Kw	240	Ta ₃ Ir 1450
volts ma. rs.	RF 5 mins. 0,4 Kw	RF 100 segs. 0,4 Kw	250	71% Cromo 29% Rutenio 1200



15 JUN 1970

Las aleaciones indicadas por un asterisco exhibían una compatibilidad de adhesión inferior con el telómero de politetrafluoroetileno. Se consiguió una adhesión satisfactoria depositando una capa interfacial de Cr_3Pt sobre dichas aleaciones. Después de la deposición por sublimación catódica de la aleación, un disco de cromo con cuadrados de platino soldados por puntos al mismo se colocó en sustitución del blanco en la cámara de deposición. Las cuchillas con la película de aleación se limpiaron durante 30 segundos a una potencia RF de 0,2 KW; el blanco de sustitución utilizado se sometió previamente a la sublimación catódica durante 10 segundos a una potencia RF de 0,4 KW; y luego se depositó por sublimación catódica la aleación Cr_3Pt durante 30 segundos a una potencia RF de 0,4 KW, formando una capa de unión interfacial de 75\AA para el telómero de politetrafluoroetileno. Las cuchillas así tratadas exhibieron excelentes propiedades de afeitado y una larga vida útil de afeitado.

Si bien se han mostrado y descrito realizaciones particulares de la invención, diversas modificaciones de la misma serán evidentes para los expertos en la técnica y por consiguiente no se tiene la intención de que la invención se limite a la realización descrita o a detalle de la misma, y pueden consentirse desviaciones de la misma dentro del espíritu y alcance de la invención.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 28 de Julio de 1969 bajo los números 845.141 y 845.142, 13 de Octubre de 1969, Nº 865.634 y 19 de Junio de 1970, Nº 47.664, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del



vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un procedimiento para fabricar un artículo metálico, tal como una cuchilla de afeitar, caracterizado por aplicar a su superficie una película de una aleación que es predominantemente un compuesto intermetálico de (a) iridio, osmio, paladio, platino, renio, o rutenio (aquí denominado un metal N) y (b) cromo, manganeso, molibdeno, niobio, tántalo, titanio, wolframio, vanadio (aquí denominado metal de refuerzo).

20

25

2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en que el metal N de la aleación es iridio, osmio, platino, rodio o rutenio.



3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª ó 2ª, en que el metal de refuerzo de la aleación es cromo o titanio, prefiriéndose cromo.

5 4ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2ª ó la 3ª, en que la aleación está compuesta por (a) platino, iridio u osmio y (b) cromo.

10 5ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en que la aleación es un compuesto intermetálico con la estructura cúbica A15 ordenada o la estructura tetragonal ordenada (fase sigma) o una composición con proporciones dentro de $\pm 5\%$ en peso de dicho compuesto.

15 6ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la aleación está compuesta por platino y cromo.

7ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, en que la aleación está compuesta por platino y titanio.

20 8ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la aleación tiene un tamaño máximo de grano (cristalitos) menos de 1000 Å.

25 9ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la película de aleación tiene un espesor de al menos



50 Å.

10^a.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la película de aleación tiene un espesor menor de 600 Å, y preferiblemente en el margen de 100-400 Å.

11^a.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye un recubrimiento de polímero fluorocarbonado que facilita el afeitado sobre la película de aleación,

10 12^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6^a en que la aleación está compuesta por 15-65 (preferiblemente 21-65% atómico de platino y el resto cromo

15 13^a.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12^a, en que la aleación está compuesta por 15-30 (preferiblemente 21-27%) atómico de platino y el resto cromo.

20 14^a.- Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en que la película de aleación tiene una microdureza superior a 750 DPHN.

15^a.- Un procedimiento para fabricar un artículo metálico, tal como una cuchilla de afeitar.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan

15 JUN



y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid,

P.A.

15 JUN 1974

10

Alberto de
Por


15

20

25

LN/

12.6.74



FIG 1

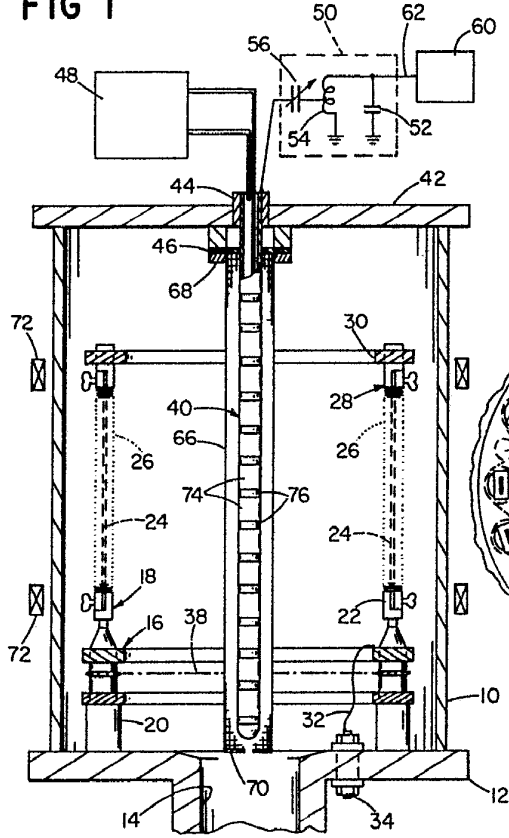


FIG 2

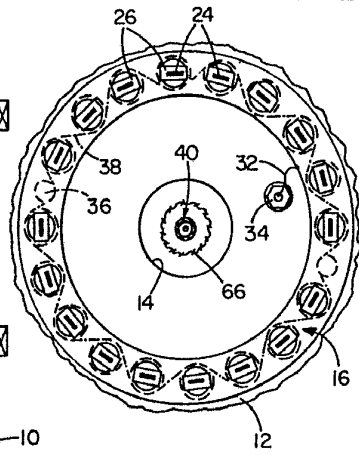


FIG 3

