



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 482**

51 Int. Cl.:
B26B 21/60 (2006.01)
B21D 53/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04716163 .3**
96 Fecha de presentación : **01.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1601507**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Método para fabricar una cuchilla de máquina de afeitar.**

30 Prioridad: **04.03.2003 US 379264**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.01.2011

73 Titular/es: **THE GILLETTE COMPANY**
Prudential Tower Building
Boston, Massachusetts 02199, US

72 Inventor/es: **Zhuk, Andrew;**
Hahn, Steve S.;
Sonnenberg, Neville;
Clipstone, Colin y
Liu, Yiqian Eric

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 350 482 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

La invención se refiere a máquinas de afeitar y a cuchillas de máquina de afeitar.

De forma típica, una cuchilla de máquina de afeitar está formada por un material de sustrato adecuado, tal como acero inoxidable, y un borde de corte está conformado en una configuración en forma de cuña con una punta final que tiene un radio inferior a aproximadamente 1000 Angstroms, p. ej., aproximadamente de 200-300 Angstroms. Con frecuencia, se usan recubrimientos duros, tales como diamante, diamante amorfo, carbono tipo diamante (DLC), nitruros, carburos, óxidos o cerámicas, para mejorar la resistencia, resistencia a la corrosión y capacidad de afeitado, manteniendo la resistencia necesaria y permitiendo obtener al mismo tiempo bordes más delgados con los que se usarán fuerzas de corte inferiores. Es posible usar una capa exterior de politetrafluoroetileno (PTFE) para obtener una reducción de la fricción. Unas capas intermedias de materiales que contienen niobio o cromo pueden ayudar a mejorar la adhesión entre el sustrato, de forma típica acero inoxidable, y los recubrimientos de carbono duro, tales como DLC. Ejemplos de estructuras y procesos de fabricación de un borde de corte de cuchilla de máquina de afeitar se describen en US- 5.295.305; US-5.232.568; US-4.933.058; US-5.032.243; US-5.497.550; US-5.940.975; US-5.669.144; EP 0591334; PCT 92/03330 y PCT01/64406.

Se conoce que es posible usar una sobrecapa de cromo entre el recubrimiento de carbono duro y la capa exterior de PTFE.

En US-6.468.642-B1 se describen artículos que comprenden sustratos recubiertos con recubrimientos tipo diamante impurificados con flúor.

Generalmente, la invención consiste en una cuchilla de máquina de afeitar que incluye un borde de corte definido por una punta afilada y unas caras adyacentes. El borde de corte

incluye un recubrimiento de un material que contiene carbono (por ejemplo, DLC) que incluye un impurificador. El impurificador puede ser silicio o un metal, tal como cromo, titanio, molibdeno, niobio o tungsteno. Preferiblemente, el material que contiene carbono incluye del 1 al 10 por ciento atómico, y más preferiblemente del 1 al 5 por ciento atómico, de impurificador.

En una realización, el impurificador es cromo y la cuchilla de máquina de afeitar incluye además un recubrimiento de PTFE en el recubrimiento de material que contiene carbono sin que intervenga ninguna capa (por ejemplo, una sobrecapa de cromo).

En otra realización, el impurificador es nuevamente cromo y la cuchilla de máquina de afeitar no incluye una capa intermedia entre el borde de corte y el recubrimiento de material que contiene carbono. La cuchilla de máquina de afeitar también puede incluir un recubrimiento de PTFE y, opcionalmente, una sobrecapa entre el recubrimiento de material que contiene carbono y el recubrimiento de PTFE.

La invención también consiste en máquinas de afeitar que incluyen cuchillas de máquina de afeitar que tienen el recubrimiento de material que contiene carbono que incluye un impurificador. En algunas realizaciones, el impurificador proporciona a la cuchilla de máquina de afeitar una estabilidad térmica y una resistencia al desgaste mejoradas.

La invención también consiste en fabricar cuchillas de máquina de afeitar que incluyen un material que contiene carbono que incluye un impurificador. En una realización, una cuchilla de máquina de afeitar se fabrica añadiendo un recubrimiento de un material que contiene carbono que incluye un impurificador (preferiblemente, cromo) al borde de corte. Luego, un recubrimiento de PTFE se añade directamente al recubrimiento de material que contiene carbono haciendo entrar

en contacto el recubrimiento de material que contiene carbono con una dispersión acuosa de PTFE.

Otras características y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones y a partir de las reivindicaciones.

La Fig. 1 es una vista de sección vertical de una parte del borde de corte de una realización de una cuchilla de máquina de afeitar que no forma parte de la invención.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una máquina de afeitar que incluye la cuchilla de máquina de afeitar de la Fig. 1; y

la Fig. 3 es una vista de sección vertical de una parte del borde de corte de una realización de una cuchilla de máquina de afeitar.

Haciendo referencia a la Fig. 1, la cuchilla 10 de máquina de afeitar incluye un sustrato 12, una capa intermedia 14, una capa 16 de carbono duro y una capa exterior 18. De forma típica, el sustrato 12 está hecho de acero inoxidable (aunque es posible utilizar otros sustratos) y tiene un borde final afilado que tiene un radio de punta inferior a 1.000 Angstroms, preferiblemente de 200 a 300 Angstroms, y tiene un perfil con unas caras laterales 20 que forman un ángulo incluido de entre 15 y 30 grados, preferiblemente de aproximadamente 19 grados, medido a 40 micrómetros de la punta.

La capa intermedia 14 se usa para facilitar el ligado de la capa de recubrimiento dura al sustrato. Ejemplos de material de capa intermedia adecuado son los materiales que contienen niobio y cromo. Una capa intermedia específica está hecha de niobio, con un espesor superior a 100 Angstroms y preferiblemente inferior a 500 Angstroms. En PCT 92/03330 se describe el uso de una capa intermedia de niobio.

La capa 16 de carbono duro proporciona una resistencia, resistencia a la corrosión y capacidad de afeitado mejoradas, y puede estar hecha de materiales que contienen carbono, tales como diamante, diamante amorfo y DLC impurificados con cromo. El material que contiene cromo se impurifica con cromo incluyendo cromo en el objetivo durante la aplicación de la capa de carbono durante la pulverización catódica. El cromo puede ser el metal cromo o, por ejemplo, una aleación de cromo, tal como CrPt. Preferiblemente, el material que contiene carbono incluye del 0,1 al 10 por ciento atómico de cromo y, más preferiblemente, del 0,5 al 7 por ciento atómico o del 1 al 5 por ciento atómico de cromo. El material que contiene carbono también puede incorporar hidrógeno, por ejemplo, DLC hidrogenado.

Una realización específica de una capa de carbono duro es DLC impurificado con un 2 por ciento atómico de cromo. Preferiblemente, la capa tiene un espesor inferior a 2.000 Angstroms y, más preferiblemente tiene un espesor inferior a 1.000 Angstroms. Los recubrimientos de DLC y los métodos de deposición se describen en US-5.232.568. El procedimiento general descrito en US-5.232.568 varía por el hecho de que se usa un objetivo de grafito impurificado con un 2 por ciento atómico de cromo en vez de usar un objetivo de grafito puro. Por ejemplo, es posible aplicar la capa de DLC impurificado con cromo usando pulverización catódica, usando una polarización por corriente continua de aproximadamente -500 voltios y una presión de aproximadamente 0,27 Pa (2 militorr). Tal como se describe en "Handbook of Physical Vapor Deposition (PVD) Processing", el DLC es un material de carbono amorfo que presenta muchas de las propiedades deseables pero que no tiene la estructura cristalina del diamante.

La capa exterior 18 proporciona una menor fricción e incluye PTFE, y se hace referencia al mismo ocasionalmente como

telómero. Un material de PTFE preferido es Krytox LW 1200, comercializado por DuPont. Este material es un lubricante seco no inflamable y estable que consiste en pequeñas partículas que producen una dispersión estable. El mismo está disponible como una dispersión acuosa con aproximadamente el 20% en peso de sólidos y puede ser aplicada por inmersión, pulverización o mediante brocha y, por lo tanto, puede ser secada al aire o ser aplicada como recubrimiento por fusión. Preferiblemente, la capa es inferior a 5.000 Angstroms y, de forma típica, podría ser de 1.500 Angstroms a 4.000 Angstroms, y puede ser tan delgada como 100 Angstroms, siempre que se mantenga un recubrimiento continuo. Si se consigue un recubrimiento continuo, un espesor de recubrimiento reducido del telómero puede proporcionar mejores resultados en el primer afeitado. En US-5.263.256 y US-5.985.459 se describen técnicas que pueden ser usadas para reducir el espesor de una capa de telómero aplicada.

La capa de politetrafluoroetileno se adhiere bien a la capa de DLC impurificado con cromo incluso si el politetrafluoroetileno se aplica directamente en la capa de DLC impurificado con cromo como una dispersión acuosa. Se cree que el impurificador de cromo facilita la adhesión entre las capas.

Generalmente, la cuchilla 10 de máquina de afeitar está fabricada según los procesos descritos en las patentes a las que se ha hecho referencia anteriormente. Una realización específica incluye una capa intermedia 14 de niobio con un espesor de 200 Angstroms, una capa 16 de DLC impurificado con cromo con un espesor de 700 Angstroms y una capa de recubrimiento exterior 18 de politetrafluoroetileno Krytox LW1200 con un espesor de 200 Angstroms. Preferiblemente, la cuchilla 10 tiene un radio de punta de aproximadamente 200-400 Angstroms, medido por SEM antes de añadir la capa exterior 18.

Haciendo referencia a la Fig. 2, la cuchilla 10 puede ser usada en una máquina de afeitar 110 que incluye un mango 112 y un cartucho 114 de afeitado reemplazable. El cartucho 114 incluye una carcasa 116 que soporta tres cuchillas 10, una protección 120 y un tapón 122. Las cuchillas 10 están montadas de forma móvil, tal como se describe, p. ej., en US-5.918.369. El cartucho 114 incluye además un elemento de interconexión 124 en el que la carcasa 116 está montada de forma pivotante a dos brazos 128. El elemento de interconexión 124 incluye una base 127 que se conecta de forma reemplazable al mango 112. De forma alternativa, la cuchilla 10 puede ser usada en otras máquinas de afeitar que tienen una, dos, tres o más de tres cuchillas, cuchillas de doble cara y en máquinas de afeitar que no tienen cuchillas móviles o cabezas pivotantes, en las que el cartucho es reemplazable o está fijado permanentemente al mango de una máquina de afeitar.

Haciendo referencia a la Fig. 3, una cuchilla 22 de máquina de afeitar incluye un sustrato 12, una capa 16 de carbono duro, una capa de recubrimiento superior 24 y una capa exterior 18. El sustrato, la capa de carbono duro y la capa exterior son generalmente las mismas que en la cuchilla 10 de máquina de afeitar.

La capa de recubrimiento superior 24 se describe en U.S.S.N. 09/515.421. La capa de recubrimiento superior reduce el redondeo de la punta del borde con el recubrimiento duro y puede facilitar el ligado de la capa exterior al recubrimiento duro, manteniendo al mismo tiempo las ventajas de ambos. Preferiblemente, la capa de recubrimiento superior 24 está hecha de material que contiene cromo, p. ej., cromo o aleaciones de cromo, p. ej., CrPt, que son compatibles con politetrafluoroetileno. Una capa de recubrimiento superior específica consiste en cromo con un espesor de aproximadamente

100-200 Angstroms. La cuchilla 10 tiene un borde de corte que se redondea menos con afeitados repetidos de lo que lo haría sin la capa de recubrimiento superior. La capa de recubrimiento superior 24 de cromo se deposita hasta un mínimo de
5 100 Angstroms y un máximo de 500 Angstroms. La misma se deposita por pulverización catódica, usando una polarización de corriente continua (más negativa de -50 voltios y, preferiblemente, más negativa de -200 voltios) y una presión de argón de aproximadamente 0,27 Pa (2 militorr). Se cree que el aumento de
10 la polarización negativa favorece una tensión compresiva (opuesta a la tensión de tracción) en la capa de recubrimiento superior de cromo que se cree que favorece la resistencia al redondeo de la punta, manteniendo al mismo tiempo una buena capacidad de afeitado. Preferiblemente, la cuchilla 10 tiene un
15 radio de punta de aproximadamente 200-400 Angstroms, medido por SEM después de la aplicación de la capa de recubrimiento superior 24 y antes de añadir la capa exterior 20.

La capa 16 de carbono duro impurificado con cromo se adhiere al sustrato 12 incluso aunque la capa de carbono duro se
20 deposite directamente en el sustrato, sin una capa intermedia. Se cree que la presencia del impurificador de cromo facilita la adhesión entre la capa de carbono duro y el borde de corte.

Otras realizaciones están dentro de las reivindicaciones. Por ejemplo, opcionalmente, la cuchilla de máquina de afeitarse
25 puede no incluir ni una capa intermedia 14 ni una capa de recubrimiento superior 24. Además, es posible usar titanio, niobio, tungsteno, molibdeno o silicio en vez de cromo o en sustitución del mismo como el impurificador en el material de carbono duro.

30 Además, la cuchilla de máquina de afeitarse puede incluir dos o más capas de carbono duro. Cada capa puede incluir una cantidad diferente de impurificador y una o más capas pueden

no incluir ningún impurificador. Las capas de carbono duro pueden incluir el mismo material que contiene carbono u otros diferentes.

Por ejemplo, una capa que contiene carbono duro puede
5 incluir una cantidad variable de impurificador. Por ejemplo,
la superficie interior de la capa de carbono duro puede
incluir el 1 por ciento atómico de impurificador, y esa
cantidad puede aumentar entre un gradiente, de modo que la
superficie exterior de la capa de carbono duro incluye el 5 o
10 el 10 por ciento atómico de impurificador.

Además, una capa que contiene carbono duro puede incluir
dos o más impurificadores, por ejemplo, seleccionados a partir
de los mencionados anteriormente.

Otras realizaciones están dentro de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una cuchilla de máquina de afeitar, caracterizado por depositar un recubrimiento (16) de un carbono tipo diamante impurificado con un metal directamente en un sustrato (12) que tiene un borde de corte definido por una punta afilada y unas caras adyacentes mediante la pulverización catódica de un objetivo que comprende grafito impurificado con el metal; y recubrir de politetrafluoroetileno (18) el recubrimiento de carbono tipo diamante impurificado con un metal.
2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el metal es cromo.
3. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el recubrimiento (16) de carbono tipo diamante está impurificado del 0,1 por ciento atómico al 10 por ciento atómico con el metal.
4. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el recubrimiento (16) de carbono tipo diamante está impurificado del 1 por ciento atómico al 5 por ciento atómico con el metal.
5. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el recubrimiento de politetrafluoroetileno (18) se aplica directamente en el recubrimiento (16) de carbono tipo diamante impurificado con el metal.
6. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que la cuchilla (22) de máquina de afeitar resultante tiene un radio de punta de 200 Angstroms a 400 Angstroms.
7. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que el metal es cromo y el recubrimiento (16) de carbono tipo diamante está impurificado del 0,1 por ciento atómico al

10 por ciento atómico con el cromo; y la cuchilla (22) de máquina de afeitar resultante tiene un radio de punta de 200 Angstroms a 400 Angstroms.

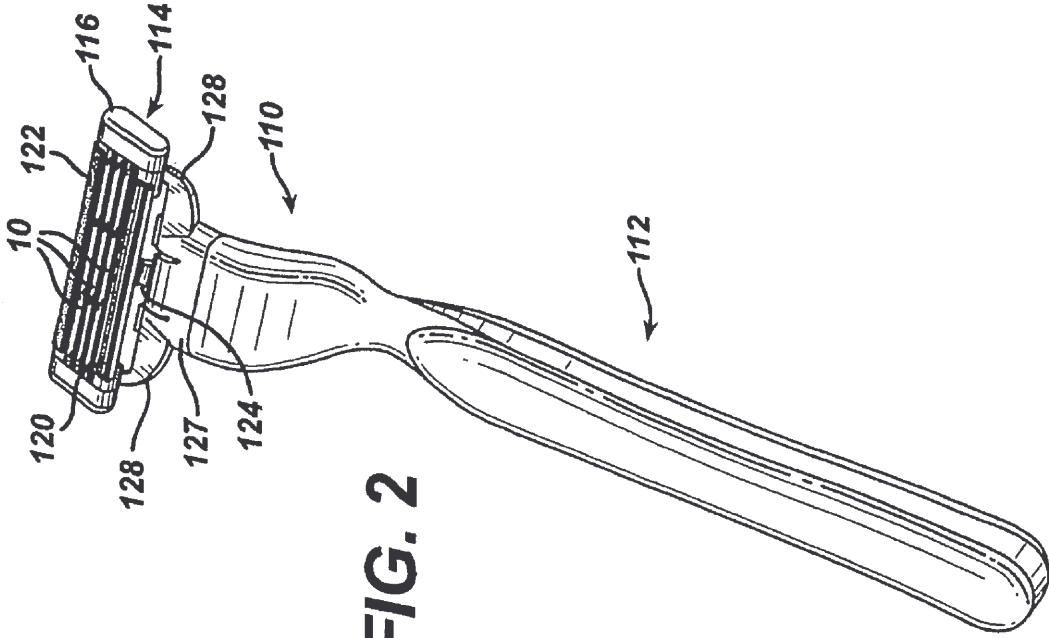


FIG. 2

FIG. 1

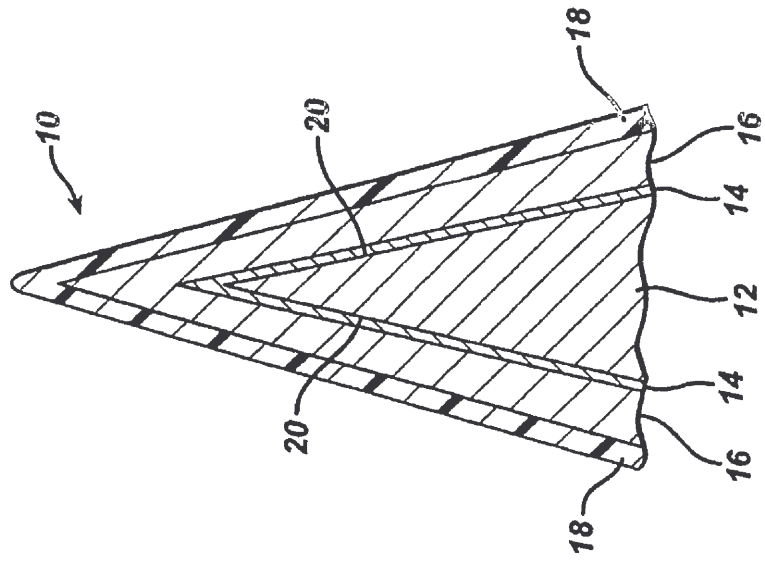


FIG. 3

