

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 608**

51 Int. Cl.:

B05D 1/32 (2006.01)

B05C 11/04 (2006.01)

B05D 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2005 PCT/EP2005/013761**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2006 WO06069688**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2005 E 05821278 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 1841543**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de una cuchilla de recubrimiento o de rascado**

30 Prioridad:

28.12.2004 SE 0403178

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

09.04.2018

73 Titular/es:

**BTG ECLEPENS S.A. (100.0%)
CHEMIN DE LA DAUPHINE 39
CH-1291 COMMUGNY, CH**

72 Inventor/es:

**BELLMANN, GÜNTER y
FRETI, SILVANO**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 662 608 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de una cuchilla de recubrimiento o de raspado

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de cuchillas de recubrimiento o de raspado, dotadas de una punta blanda elastomérica.

10 Antecedentes de la invención

El documento EP 1 156 889 B1 da a conocer un proceso continuo para la fabricación de cuchillas de recubrimiento o de raspado que, en su punta de trabajo, están dotadas de un material elastomérico blando o gomoso, resistente al desgaste. El material blando o gomoso en la punta de la cuchilla se proporciona utilizando compuestos elastoméricos de endurecimiento ultrarrápido en un proceso continuo. Los problemas anteriores relacionados con la utilización de moldes cerrados para proporcionar el material de la punta se evitaron de una manera adecuada mediante el proceso dado a conocer mediante el documento EP 1 156 889. En resumen, el proceso comprendió la aplicación de un compuesto de polímero de endurecimiento rápido, mediante una estación de tratamiento que recibía un movimiento relativo con respecto al sustrato de la cuchilla en forma de banda. A continuación, se permitió que el compuesto aplicado se extendiera para llegar al mismo extremo del borde del sustrato de la cuchilla, donde el compuesto se endureció para formar un recubrimiento elástico y sin adherencia.

El perfil geométrico del compuesto aplicado obtenido mediante el proceso anterior está determinado por las propiedades reológicas y la reactividad del compuesto aplicado, tales como las características del flujo, la tasa de aumento de la viscosidad, etc., que permiten por lo tanto controlar solamente la anchura del compuesto aplicado. Los parámetros que se podían ajustar fueron las propiedades del compuesto de polímero, la capacidad de moldeo y la velocidad relativa entre la estación de tratamiento y el sustrato de la cuchilla.

Aunque proporciona algunas ventajas importantes en comparación con la tecnología más antigua, el proceso de la anterior patente '889 sigue requiriendo una gran cantidad de post-procesamiento, tal como corte, mecanizado, rectificado o similar, para obtener un perfil controlado que tenga un grosor constante y bien controlado.

Características de la invención

35 La figura 1 muestra esquemáticamente una cuchilla -10- con un compuesto elastomérico -12- en la punta, tal como el obtenido a partir del propio proceso de fabricación de la técnica anterior. Tal como se ha explicado anteriormente, se requiere rectificado y post-procesamiento para conformar el compuesto elastomérico a la forma y el grosor deseados.

40 La presente invención da a conocer un procedimiento mediante el cual el compuesto -22- resistente al desgaste, de la cuchilla -20-, es conformado con el grosor deseado, ya durante el procedimiento de moldeo. El perfil de la cuchilla -20- obtenido mediante el procedimiento según la invención se muestra esquemáticamente en la figura 2.

En la utilización práctica de una cuchilla de recubrimiento o de raspado que tiene un material -22- de la punta compuesto de un material elastomérico, el perfil del material -22- resistente al desgaste tiene diversas implicaciones en un proceso de recubrimiento o de raspado. Esto se muestra en las figuras 3a y 3b. Tal como se muestra en la figura 3a, una punta biselada -24- de la cuchilla -20- está, durante la utilización, en contacto con el color -26- de recubrimiento y con el material de base -28- (tal como un elemento laminar de papel que se desplaza en la dirección de la flecha -W- en la figura 3). Este bisel de trabajo -24- proporciona la elevada resistencia al desgaste y la cobertura muy específica de las fibras del papel recubierto -29- que se obtiene con las cuchillas con punta elastomérica. Durante el recubrimiento, la superficie superior -30- del material elastomérico -22- es constantemente impactada por el color -26- de recubrimiento que circula a la velocidad del elemento laminar de papel -28-. De este modo, el exceso de color de recubrimiento regulado por la cuchilla -20- es dirigido hacia atrás al circuito del color de recubrimiento (no mostrado) tal como se muestra mediante la flecha -R- en la figura 3, dejando el grosor de recubrimiento deseado en el papel recubierto -29-. El color de recubrimiento que está en contacto con esta superficie superior -30- del material elastomérico -22- está sometido a grandes cambios en la velocidad y en la dirección del flujo. En muchos casos, en particular cuando se utilizan colores de recubrimiento de elevado contenido en sólidos, se crea una acumulación de pigmentos sólidos -32- del color del recubrimiento y permanece pegada a la superficie superior -30-. Esta acumulación -32- en la superficie superior -30- de la cuchilla puede conducir a una alteración o incluso una obstrucción del flujo del color de recubrimiento -26-. Además, los fragmentos secos del color de recubrimiento pueden separarse de la superficie y quedar atrapados bajo la superficie biselada -24- de la punta o pasar por debajo de la cuchilla. Este tipo de sucesos crea habitualmente defectos lineales en el elemento laminar -29- de papel recubierto, denominados "estrías" ("streaks"). Por ello, las propiedades superficiales del material elastomérico -22- en la superficie superior -30-, tales como el coeficiente de fricción y/o la tensión superficial (propiedades antiadherentes) son factores importantes para la vida útil práctica de la cuchilla y para la calidad del recubrimiento del producto de papel preparado.

La figura 3b muestra de manera esquemática una cuchilla de rascado en un proceso de impresión flexográfico o de huecograbado. Las celdas abiertas -23- en los rodillos de grabado cromados o de anilox se llenan con tinta -25-. La cuchilla de rascado dotada del material elastomérico -22- de la punta elimina el exceso de tinta de la superficie -31- del rodillo dejando solamente las celdas -23- llenas de tinta después del proceso de rascado. El material de la punta de la cuchilla puede estar dotado de un bisel -24- similar al que se muestra en la figura 3a, o carecer de bisel, tal como se muestra en -27- en la figura 3b. En ambos casos, existe la necesidad de controlar la dureza del material elastomérico -22- de la punta, garantizando un efecto de rascado constante de una cuchilla a otra.

Aunque el procedimiento dado a conocer en el documento EP 1 156 889 es eficiente, dado que se pueden moldear a grandes velocidades cantidades de cuchillas, no es muy versátil. Todas las propiedades del material de la punta de la cuchilla relativas a las características de forma, geometría y superficie se proporcionan habitualmente en etapas de post-procesamiento. Sin embargo, este post-procesamiento requiere mucho tiempo y es costoso. Por consiguiente, existe una necesidad general en la técnica anterior de un proceso de fabricación en el que se minimice o se reduzca la necesidad del post-procesamiento.

Por ello, un objetivo de la presente invención es dar a conocer un proceso versátil para la fabricación de cuchillas con punta elastomérica del tipo anterior, en el que se reduzca la necesidad de post-procesamiento.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento tal como el enunciado en las reivindicaciones adjuntas.

Asimismo se describe una cuchilla de recubrimiento o de rascado que tiene un material de la punta de polímero resistente al desgaste en una sección del borde de la misma sometida a desgaste, en la que la superficie superior y un bisel de trabajo de dicho polímero resistente al desgaste tienen propiedades superficiales diferentes.

En particular, existe una cuchilla de recubrimiento que tiene una punta de trabajo dotada de un material elastomérico blando o gomoso, resistente al desgaste, en la que la superficie biselada de la punta deja al descubierto el material elastomérico, y en la que la superficie superior situada frente al flujo del color de recubrimiento durante la utilización, está dotada de una capa superficial antiadherente. Un efecto ventajoso obtenido cuando se utiliza este tipo de cuchilla de recubrimiento es que se reduce la acumulación de pigmentos sólidos del color de recubrimiento o similares en la superficie superior de la cuchilla, que conduce a una vida útil más larga de la cuchilla y a una mejora de la calidad del recubrimiento del producto recubierto producido.

En general, se da a conocer un procedimiento para la fabricación de una cuchilla de rascado o de medición que está cubierta en la punta con un material blando o gomoso, resistente al desgaste, utilizando compuestos de polímero de endurecimiento ultrarrápido, elastoméricos. El compuesto de endurecimiento rápido se aplica en forma líquida a un sustrato de la cuchilla y se permite que se extienda hasta cierto punto. Antes de que el compuesto de polímero se haya endurecido totalmente, el sustrato de la cuchilla (con el compuesto de polímero aplicado) es enrollado formando una bobina, de modo que cada vuelta sucesiva de la bobina actúa como un molde abierto deformando el polímero moldeado y todavía no completamente endurecido de las vueltas adyacentes para obtener la forma y/o el grosor deseados. De este modo, se facilita el post-procesamiento de rectificado del material de la punta de la cuchilla en la forma regular deseada dado que al material recibe el grosor deseado "en línea" por medio del bobinado.

Preferentemente, el enrollado del sustrato de la cuchilla en forma de bobina se realiza mientras se introduce simultáneamente un separador entre vueltas sucesivas, de tal modo que se obtiene una separación equidistante bien definida. Esta separación determina entonces la altura final (grosor) del material elastomérico dispuesto sobre la cuchilla.

El enrollado del sustrato de la cuchilla sobre la bobina se realiza habitualmente mientras se mantiene un par constante en el carrete de la bobina produciendo de este modo una carga de deformación similar en cada vuelta de la bobina. Esta carga de deformación puede ser mantenida a continuación hasta que el compuesto de polímero se endurezca más para fijar el perfil del material elastomérico moldeado. El endurecimiento final puede ser realizado por medio de una etapa opcional de post-endurecimiento.

El procedimiento según la presente invención tiene algunas ventajas importantes además de necesidad reducida de post-procesamiento. En resumen, las cuchillas pueden recibir diferentes propiedades en las diferentes superficies de las mismas para satisfacer necesidades específicas.

Las cuchillas con punta de material elastomérico, por ejemplo las dadas a conocer en el documento EP 1 156 889, son conocidas en ocasiones como cuchillas de medición. La cantidad de líquido que queda en el elemento laminar que se desplaza (tal como el color de recubrimiento sobre un elemento laminar de papel) se determina mediante el tipo de líquido, el perfil de la cuchilla, los parámetros del soporte de la cuchilla (presión contra el elemento laminar) y mediante todas las condiciones hidrodinámicas, en particular la velocidad relativa entre la cuchilla y el elemento laminar que se desplaza. En algunas aplicaciones, se utiliza la denominada medición volumétrica en la que un dispositivo de rascado o de medición está dotado de una estructura regular que permite la transferencia de un

5 volumen determinado del líquido de recubrimiento sobre el elemento laminar. Por ejemplo, para este propósito se pueden utilizar varillas de medición con ranuras (ver por ejemplo el documento EP 1 027 470). Dichas varillas de medición están montadas en un soporte que comprende una base de la varilla, un accionamiento por motor para hacer girar la varilla y un sistema de lubricación/refrigeración entre la varilla y la base de la varilla. La posibilidad de fabricar cuchillas con una punta de un material elastomérico que tenga estructuras superficiales para la medición volumétrica, puede permitir la sustitución de este sistema muy complicado de medición volumétrica por un simple soporte de la cuchilla y una cuchilla de medición que es volumétrica "per se".

10 Adicionalmente, el procedimiento según la presente invención permite dotar de propiedades específicas a la superficie superior del material elastomérico. Por ejemplo, la superficie superior puede estar dotada de una estructura superficial a efectos volumétricos, o con diversas características superficiales químicas o físicas. Después de la fabricación, cuando se forma el bisel frontal (por ejemplo, mediante rectificado) las propiedades inherentes del material elastomérico en bruto quedan al descubierto en esta superficie. Sin embargo, las diversas propiedades aplicadas a la superficie superior se mantienen. Haciendo referencia de nuevo a la figura 3a de los dibujos, es evidente que esto proporciona un "desacoplamiento" muy ventajoso de las propiedades superficiales de la superficie superior y el bisel frontal.

20 Durante la fabricación se aplican propiedades específicas de manera adecuada a la superficie superior del recubrimiento elastomérico por medio de una cinta o similar, que es introducida entre las sucesivas vueltas de la cuchilla durante el enrollado de la cuchilla en forma de bobina.

25 Por ello, la presente invención ofrece algunas mejoras atractivas sobre la técnica anterior al dar a conocer un procedimiento de fabricación de cuchillas con la opción de obtener cuchillas que tienen i) un grosor de elastómero bien definido; ii) propiedades superficiales desacopladas entre el bisel frontal de trabajo y la superficie superior; y/o iii) estructuras superficiales en la superficie superior para la medición volumétrica. Asimismo, se contempla que un experto encontrará otras utilidades ventajosas de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

30 A continuación se describirá la presente invención con más detalle haciendo referencia a algunos ejemplos ilustrativos. La siguiente descripción se refiere a los dibujos, en los que:

35 la figura 1 muestra esquemáticamente el perfil de una cuchilla que tiene un material elastomérico resistente al desgaste en la punta de trabajo, como el obtenido mediante el proceso de la técnica anterior antes mencionado;

la figura 2 muestra esquemáticamente el perfil de una cuchilla que tiene un material elastomérico resistente al desgaste en la punta de trabajo, según se obtiene por medio del procedimiento de la invención;

40 la figura 3a es una vista que muestra la cuchilla durante su utilización como cuchilla de recubrimiento;

la figura 3b es una vista que muestra la cuchilla durante su utilización como cuchilla de rascado;

45 la figura 4 muestra esquemáticamente un ejemplo de una configuración para llevar a cabo el procedimiento según la invención;

la figura 5 muestra esquemáticamente una vista lateral de la cuchilla bobinada según la invención ; y

la figura 6 es un diagrama de flujo del procedimiento según la invención.

50 Descripción detallada de realizaciones preferentes

55 En la figura 1 se muestra una vista lateral esquemática de una cuchilla -10- recubierta con un compuesto -12- de polímero resistente al desgaste en una sección del borde longitudinal de la misma. La figura muestra el perfil del compuesto de polímero según se obtiene mediante el proceso de la técnica anterior descrito en el documento EP 1 156 889. Después de la aplicación del material de la punta resistente al desgaste, la cuchilla es sometida habitualmente a un procedimiento de rectificado para que se forme el recubrimiento con la forma y el grosor deseado. Después del procedimiento de rectificado el perfil de la cuchilla aparece tal como se muestra esquemáticamente en la figura 2.

60 La presente invención da a conocer un procedimiento para la fabricación de una cuchilla -20- de recubrimiento o de rascado en la que el perfil, tal como el mostrado en la figura 2, se obtiene directamente del proceso de moldeado, facilitando de este modo significativamente cualquier post-tratamiento de la cuchilla -20-.

65 La figura 4 muestra esquemáticamente un ejemplo de una configuración para llevar a cabo el procedimiento según la invención. Un sustrato -40- de la cuchilla, preferentemente una banda de acero, es suministrado a partir de un carrete de almacenamiento (no mostrado) y pasa por una máquina -42- de mezclado, dosificado y distribución, que puede realizar un

endurecimiento ultra rápido de compuestos de polímero de múltiples componentes. Los componentes de la resina mezclados son vertidos directamente desde el distribuidor -42- sobre el sustrato -40- de la cuchilla, tal como se muestra con -44- en la figura 4. Durante el proceso de fabricación, la cuchilla es enrollada de forma continua sobre un carrete de recogida -46-. La distancia entre el distribuidor -42- y el carrete de recogida -46-, y la velocidad del sustrato de la cuchilla son seleccionadas de modo que el compuesto de polímero aplicado al sustrato carezca de adherencia pero que no esté aún totalmente endurecido cuando es bobinado sobre el carrete -46-. Antes de ser bobinado, se puede aplicar una cinta funcional -48- o similar al sustrato de la cuchilla para proporcionar diversas características superficiales al recubrimiento de polímero (esto se describirá con más detalle a continuación). Durante el enrollado sobre el carrete -46- se puede introducir un separador -50- entre cada vuelta de la bobina para hacer que las vueltas adyacentes de la bobina sean equidistantes. La separación entre las vueltas de la bobina (es decir, el grosor del separador) es menor que el grosor inicial del compuesto de polímero aplicado, deformándose al grosor deseado así este compuesto aplicado durante el bobinado, tal como se determina por medio de la separación entre vueltas de la bobina (grosor del separador -50-). El separador -50- puede ser suministrado de forma continua desde un carrete de almacenamiento correspondiente -52-.

Aunque es preferible utilizar el separador -50- para controlar el grosor del material elastomérico de la punta, se podría utilizar asimismo el par aplicado al carrete de recogida -46-. De esta manera, la carga de deformación podría ser controlada sin la utilización de un separador independiente -50-.

La figura 5 muestra una vista lateral de la cuchilla tal como es bobinada sobre el carrete -46-. Las vueltas sucesivas del sustrato -40- de la cuchilla se muestran separadas mediante el separador -50-, de tal modo que el grosor inicial del polímero -22'- aplicado es deformado al mismo grosor que el separador -50-. Si se introduce una cinta -48- dicha cinta estaría situada entre cada vuelta, encima del depósito de polímero.

Las etapas habituales implicadas en el procedimiento según la invención se describirán a continuación haciendo referencia a una realización preferente. Se debe tener en cuenta sin embargo que las etapas descritas a continuación son opcionales.

Etapas 1. El proceso de fabricación se inicia a partir de un sustrato de base, por ejemplo, un metal laminado en frío. El sustrato de base tiene la forma de una banda o una tira que tiene un grosor de 0,1 a 1,5 mm, una anchura de 50 a 200 mm, y una longitud de hasta 100 m o más. La zona superficial del sustrato sobre la que debe ser aplicado el depósito gomoso se hace preferentemente rugosa mediante chorreado con arena o granalla. A continuación, el sustrato puede ser desengrasado y limpiado. La zona rugosa es normalmente una sección longitudinal del sustrato y tiene una anchura desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 20 mm, dependiendo de la utilización prevista de la cuchilla. Esta etapa es una etapa opcional pero preferente.

Etapas 2. Una vez que el sustrato se ha hecho rugoso en las zonas apropiadas, se puede aplicar una imprimación o un adherente. Para conseguir una buena adherencia entre el compuesto de material elastomérico y el sustrato de base, en ocasiones es apropiada la aplicación de una capa intermedia de unión. La imprimación o el adherente es preferentemente una solución sin disolventes, basada en disolventes o de adherente al agua. La solución de adherente se puede aplicar ventajosamente sobre las zonas hechas rugosas mediante pulverización, cepillado, recubrimiento con rodillo, rascado, recubrimiento por flujo, etc., de modo que se produzca un recubrimiento uniforme y liso de 5 a 30 µm de grosor en seco. Para contribuir a la evaporación del disolvente (si existe) o del agua y acelerarla, la cuchilla se puede hacer pasar habitualmente por un túnel de aire caliente, pasando así el recubrimiento a ser no adherente, y quedando el sustrato de la cuchilla dispuesto para ser enrollado en una bobina. Esta etapa es una etapa opcional pero preferente.

Etapas 3. La aplicación del compuesto gomoso encima de la capa adherente intermedia se consigue utilizando una máquina de mezclado, dosificado y distribución a baja o alta presión que pueda manipular sistemas de resinas de múltiples componentes de endurecimiento ultra rápido que tienen un tiempo útil de aplicación de tan sólo 5 a 30 segundos. Los componentes de la resina mezclados son vertidos directamente de la cámara de mezclado al sustrato de la cuchilla, donde se proporciona un movimiento relativo entre el sustrato de la cuchilla y la máquina distribuidora (cabezal de distribución). Durante el tiempo útil de aplicación del compuesto (de 5 a 30 segundos), la resina se puede extender preferentemente hasta alcanzar el borde del sustrato. A continuación, después de este breve tiempo de 5 a 30 segundos, la viscosidad del compuesto aumenta debido a la reacción de los componentes (endurecimiento inicial) impidiendo de este modo que se extienda más o que gotee fuera del borde del sustrato. En el tiempo en que la resina aplicada llega al rodillo de enrollado, ésta se ha endurecido (curado) hasta el punto que carece sustancialmente de adherencia pero todavía es susceptible de ser deformada por medio de la aplicación de una carga externa. De este modo, la cuchilla recubierta se enrolla habitualmente sobre la bobina dentro del tiempo de gelificación del compuesto de polímero.

Etapas 4. La siguiente etapa puede abordar tanto el control del perfil como las propiedades superficiales del compuesto aplicado y se lleva a cabo durante el enrollado del sustrato recubierto en una bobina. El perfil del recubrimiento elastomérico se determina preferentemente mediante enrollando del sustrato en una bobina junto con un separador. El separador tiene un grosor que es menor que el grosor inicial del depósito elastomérico parcialmente endurecido moldeado en el sustrato. En efecto, el material moldeado entra en contacto con la vuelta anterior o la siguiente (dependiendo de la orientación) en la bobina, deformando de este modo el material moldeado en la medida

determinada por la separación entre vueltas (por ejemplo, tal como se determina por medio del grosor del separador), mientras reproduce al mismo tiempo la superficie posterior adyacente de la bobina (en negativo). Esto se muestra esquemáticamente en la figura 4. El enrollado de la tira de la cuchilla sobre la bobina se realiza habitualmente a un par constante, produciendo de esta manera una carga de deformación similar sobre cada vuelta individual de la bobina. Las vueltas sucesivas de la bobina son habitualmente equidistantes radialmente, de tal modo que se obtiene un grosor constante para el compuesto aplicado. La carga se mantiene hasta que el depósito elastomérico se endurece más, por ejemplo, en una etapa posterior de post-endurecimiento tal como se describe más adelante. La disposición de diversas características superficiales para la superficie superior del depósito elastomérico se realiza asimismo durante el enrollado. Con este fin, una cinta o similar apropiada, cubierta opcionalmente por un lado con un adhesivo que puede de interactuar químicamente con el material elastomérico endurecido parcialmente, puede ser desenrollada de un dispositivo independiente e introducida en la línea de pinzamiento formada por la última vuelta de la bobina y la tira que se acaba de enrollar sobre la bobina. La cinta se aplica sobre el material elastomérico moldeado, de tal modo que la cinta y el material elastomérico son presionados entre sí formando la estructura compuesta deseada (con el lado adhesivo de la cinta contra el material elastomérico). Al mismo tiempo, el perfil del elastómero es controlado por medio del mecanismo antes descrito. De un modo similar, se puede obtener una superficie estructurada del elastómero mediante la utilización de una cinta estructurada, en la que la estructura de la cinta es copiada en negativo sobre el material elastomérico (habitualmente utilizando una cinta sin adhesivo) o en la que se forma una estructura compuesta que incorpora la propia cinta (con el lado adhesivo de la cinta contra el material elastomérico). La cinta o el separador pueden perfilarse además para conseguir después de su eliminación una forma casi final del perfil del material elastomérico, tal como el bisel frontal -24- mostrado en la figura 3a.

Etapas 5. Como una etapa opcional más, el depósito elastomérico moldeado puede ser sometido a un tratamiento térmico en una etapa de post-endurecimiento. Esto se realizará habitualmente mientras la tira de la cuchilla sigue estando enrollada en la bobina mediante la introducción de la bobina (carrete) en un horno con circulación de aire a temperatura elevada. Por ejemplo, la tira bobinada puede ser mantenida de 16 a 24 horas a una temperatura aproximada de 80° a 85°. Después de este tratamiento de post-endurecimiento el perfil y la capa funcional del material elastomérico quedan definitivamente fijados y se puede eliminar el separador y la cuchilla se puede desenrollar de la bobina.

Etapas 6. Finalmente, el material elastomérico de la cuchilla es rectificado habitualmente a la forma y geometría deseadas, y las cuchillas son cortadas a las dimensiones apropiadas. Por ejemplo, el bisel frontal de trabajo puede ser conformado durante esta etapa si no ha sido ya obtenido en la etapa 4 anterior, por ejemplo utilizando una cinta perfilada o un separador o similar.

Habiéndose descrito en lo anterior las diversas etapas de procesamiento, a continuación se proporcionarán algunos ejemplos prácticos.

Ejemplo 1

Este ejemplo muestra la fabricación de cuchillas de recubrimiento o de rascado con un material elastomérico aplicado a la punta de la cuchilla. La punta de la cuchilla de material elastomérico tiene un perfil controlado y está dispuesta de una manera continua.

Etapas 1 y 2. Un carrete de acero laminado en frío que tiene un grosor de 0,457 mm, una anchura de 100 mm y una longitud de 100 m, es sometido a un chorro de arena por un lado sobre una zona que forma una tira longitudinal de 13 mm de ancho desde un borde. El chorreado se lleva a cabo utilizando *Edelkorund weiss (WSK) F 180* (Treilbacher). La zona superficial rugosa es recubierta de una manera continua con un producto de unión tal como *Cilbond 49 SF (CIL)*, que se utiliza para favorecer la adhesión de poliuretanos moldeados sobre acero. La solución del producto de unión es aplicada, sin diluir, por medio de una cuchilla de acero curvada de 0,15 mm de grosor y 4 cm de anchura, de modo que cubra la totalidad de la zona chorreada con arena con una película líquida regular y lisa de un grosor en seco de aproximadamente 15 µm. Después de la evaporación del disolvente, el carrete de acero recubierto es endurecido en un horno de circulación de aire a 100 °C durante 2 horas.

Etapas 3 a 6. El compuesto de elastómero líquido utilizado para el moldeo sobre la cuchilla es aplicado sobre el producto de unión por medio de una máquina para el mezclado, dosificado y distribución a baja presión. El compuesto comprende un prepolímero de MDI/poliéster *Adiprene RFA 1001* (Crompton) y un extensor de cadena *Adiprene RFB 1070* (Crompton). El tiempo útil de aplicación es de 25 a 30 segundos. La mezcla líquida se aplica con una salida de 0,30 kg/min a 0,5 cm del borde en el interior de la cinta del agente de unión de 13 mm de ancho sobre el sustrato, que se desplaza a una velocidad lineal de 10 m/min. El sustrato en movimiento se enrolla a 4 metros de distancia del punto de vertido, dejando de este modo tiempo suficiente para que el compuesto se gelifique y se haga no adherente. El separador utilizado para controlar el perfil del compuesto del elastómero moldeado tiene un grosor de 1,9 mm, una anchura de 70 mm y una longitud total de 120 metros. El carrete o bobina de sustrato enrollado y el separador son sometidos a continuación a un tratamiento térmico en un horno de circulación de aire a 85° durante 24 horas. Después de enfriarse, el carrete es desenrollado y la tira de elastómero, ahora totalmente endurecida, tiene una dureza según Shore A de 70, una anchura de 12 mm y un perfil plano bien controlado que tiene un grosor de 1,9 mm (igual al grosor del separador). Finalmente, la cuchilla es rectificada de forma continua hasta obtener la

forma geométrica final de la cuchilla y a continuación es cortada a las longitudes deseadas.

Ejemplo 2

5 Este ejemplo muestra la fabricación de cuchillas con punta de material elastomérico con un perfil controlado y propiedades superficiales funcionales.

Etapas 1 y 2. Las etapas iniciales se llevan a cabo de la misma manera que se ha descrito el Ejemplo 1 anterior.

10 **Etapas 3 a 6.** El compuesto de elastómero líquido utilizado para el moldeo sobre la cuchilla se aplica sobre del agente de unión mediante una máquina de mezclado, dosificado y distribución de baja presión. El compuesto comprende un prepolímero de MDI/poliéster *Adiprene RFA 1001* (Crompton) y un extensor de cadena *Adiprene RFB 1070* (Crompton). El tiempo útil de aplicación es de 25 a 30 segundos. La mezcla líquida se aplica con una salida de 0,30 kg/min a 0,5 cm del borde de la cuchilla dentro de los 13 mm de ancho de la tira del producto de unión sobre el
15 sustrato que se desplaza a una velocidad lineal de 10 m/min. El sustrato que se desplaza es enrollado a 4 metros de distancia del punto de vertido dejando de este modo tiempo suficiente para que el compuesto gelifique y se haga no adherente. El separador utilizado para controlar el perfil del compuesto del elastómero moldeado tiene un grosor de 1,9 mm, una anchura de 70 mm y una longitud total de 120 metros. Al mismo tiempo, se introduce una cinta adhesiva de PTFE (politetrafluoretileno) que tiene una anchura de 12,7 mm y un grosor de 0,09 mm (3M 5490) en la
20 línea de pinzamiento formada por la última vuelta de la bobina y el sustrato que se acaba de enrollar, sobre el material elastomérico moldeado, de tal modo que la cinta y el material elastomérico moldeado son presionados entre sí (con el lado adhesivo de la cinta contra el material elastomérico moldeado) formando la estructura compuesta deseada y controlando simultáneamente el perfil. La bobina de la tira de sustrato enrollado, el separador y la cinta son sometidos a continuación a un tratamiento térmico en un horno de circulación de aire a 85 °C durante 24 horas.
25 Después de enfriarse, la bobina se desenrolla y la tira de elastómero ahora totalmente endurecida tiene una superficie funcional de PTFE, una anchura de 12,7 mm y un perfil plano bien controlado que tiene un grosor de 1,9 mm (igual al grosor del separador). Finalmente, la cuchilla es rectificada de forma continua hasta obtener la geometría final de la cuchilla y luego es cortada a las longitudes deseadas.

30 La utilización de una cinta de PTFE como en el Ejemplo 2 anterior tiene el efecto ventajoso de que se reducen o eliminan los problemas relativos a los pigmentos del color de recubrimiento que quedan adheridos a la superficie superior de la cuchilla . Una vez que la cuchilla ha sido rectificada a su forma geométrica final y se ha dispuesto el bisel frontal de trabajo, el PTFE permanece aún en la superficie superior del recubrimiento elastomérico. En efecto, esto proporciona una superficie no adherente, reduciendo durante la utilización de la cuchilla los efectos negativos
35 que se producen frecuentemente con la tecnología de la técnica anterior.

En otro ejemplo práctico, la cinta de PTFE del Ejemplo 2 anterior es sustituida por un polietileno de peso molecular ultra elevado (UHMW PE, ultra high molecular weight polyethylene) que tiene un grosor de 0,11 mm (3M 5425). En algunos casos, la cinta de UHMW PE es preferible a la cinta de PTFE dado que la cinta de polietileno es, en general,
40 de menor coste.

En otro ejemplo práctico más, la cinta de PTFE del Ejemplo 2 anterior es sustituida por una cinta estructurada (cinta sin adhesivo), reproduciendo de este modo una copia en negativo de la estructura de la cinta sobre el material elastomérico (la estructura de la cinta es comprimida contra el material elastomérico durante el enrollado).
45

El procedimiento inventivo para la fabricación de una cuchilla de recubrimiento o de raspado puede ser utilizado para fabricar de manera adecuada una cuchilla cuya superficie superior y el bisel de trabajo tengan propiedades superficiales diferentes. Por ejemplo, la superficie superior puede estar dotada de propiedades antiadherentes para evitar problemas relativos a la acumulación de pigmentos sólidos del color de recubrimiento en dicha superficie superior. Al mismo tiempo, las propiedades en masa del material elastomérico aplicado pueden ser reveladas y utilizadas, por ejemplo, en el bisel de trabajo de la cuchilla. Alternativamente, la superficie superior del material elastomérico aplicado puede estar dotada de una estructura superficial a efectos de medición volumétrica.
50

Conclusión

55 Se ha dado a conocer un procedimiento para la fabricación de cuchillas de recubrimiento o de raspado, en el que se proporciona un material elastomérico resistente al desgaste en la punta de la cuchilla en un proceso continuo. Durante la fabricación, el grosor del material elastomérico aplicado se determina enrollando la cuchilla (que contiene el compuesto de polímero aplicado) en una bobina antes de que el compuesto aplicado se endurezca totalmente.
60 Las vueltas sucesivas de la bobina se separan a una distancia que es menor que el grosor inicial del compuesto aplicado, de tal modo que el compuesto endurecido parcialmente se deforma mediante las vueltas adyacentes de la bobina al grosor y/o la forma deseados antes de endurecerse definitivamente.

65 Convenientemente, el procedimiento inventivo puede ser utilizado para fabricar cuchillas que tengan propiedades superficiales diferentes para la superficie superior y para el bisel de trabajo; o para fabricar cuchillas que tengan una superficie superior estructurada adecuada con fines de medición volumétrica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de una cuchilla de recubrimiento o de raspado que tiene un material de la punta de polímero resistente al desgaste aplicado a una sección longitudinal del borde de la misma sometida a desgaste, que comprende las etapas sucesivas de:
- aplicar un compuesto de polímero de endurecimiento rápido a un sustrato de la cuchilla;
- 10 permitir que el compuesto aplicado se extienda y se endurezca parcialmente para formar el material de la punta no adherente;
- enrollar el sustrato de la cuchilla cubierto con material de la punta formando una bobina, de tal modo que las vueltas sucesivas de la bobina deformen el compuesto parcialmente endurecido de las vueltas adyacentes; y
- 15 permitir que el compuesto aplicado se endurezca más, mientras el sustrato de la cuchilla sigue enrollado en la bobina.
2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que las sucesivas vueltas de la bobina son equidistantes, de tal modo que se obtiene un grosor constante para el compuesto aplicado, siendo preferentemente la distancia entre las vueltas sucesivas desde aproximadamente 0,25 mm hasta aproximadamente 3 mm.
- 20 3. Procedimiento, según la reivindicación 1 o 2, en el que la distancia entre las sucesivas vueltas de la bobina se determina por medio de un separador que es introducido entre las vueltas durante dicho enrollado.
- 25 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de permitir que el compuesto se endurezca más comprende el post-endurecido del compuesto aplicado a una temperatura elevada.
5. Procedimiento, según la reivindicación 4, en el que el post-endurecido se lleva a cabo introduciendo la bobina enrollada en un horno de circulación de aire a temperatura elevada, preferentemente a una temperatura entre aproximadamente 80° y 85°, durante 16 a 24 horas.
- 30 6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de aplicar una imprimación o un adherente al sustrato de la cuchilla antes de aplicar el compuesto de polímero.
- 35 7. Procedimiento, según la reivindicación 6, en el que la imprimación o el adherente se aplica con un grosor en seco de 5 a 30 µm.
8. Procedimiento, según la reivindicación 6 o 7, que comprende además la etapa de hacer rugoso el sustrato de la cuchilla antes de aplicar la imprimación o el adherente.
- 40 9. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de post-rectificado de la cuchilla para obtener la forma y la geometría deseadas del material elastomérico endurecido resistente al desgaste.
- 45 10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de la aplicación de un polímero de endurecimiento rápido se lleva a cabo utilizando un compuesto de polímero que tiene un tiempo útil de aplicación de 5 a 30 segundos.
- 50 11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de introducir, durante el enrollado, una cinta entre el compuesto aplicado y la vuelta adyacente de la bobina, teniendo dicha cinta el objetivo de transferir las propiedades deseadas o la forma a la superficie del compuesto de polímero aplicado.
- 55 12. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que el lado de la cinta que está en contacto con el compuesto de polímero aplicado es adhesivo, de tal modo que la cinta y el compuesto aplicado son presionados entre sí y forman una estructura compuesta en la superficie de dicho compuesto.
- 60 13. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que el lado de la cinta que está en contacto con el compuesto de polímero aplicado está dotado de una estructura superficial que se replica sobre dicho compuesto durante la etapa de enrollado.
14. Procedimiento, según la reivindicación 11, que comprende además la etapa de post-rectificado de la cuchilla para obtener una superficie superior que tiene las propiedades transferidas desde dicha cinta y una superficie rectificada que tiene las propiedades del compuesto de polímero en bruto.
- 65 15. Procedimiento, según la reivindicación 14, en el que el post-rectificado se lleva a cabo de tal modo que se

obtiene un bisel frontal de trabajo que tiene las propiedades del compuesto de polímero en bruto.

- 5 16. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que dicha cinta comprende (poli)tetrafluoretileno (PTFE) o de polietileno de peso molecular ultra elevado (UHMW PE).
17. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que dicha cinta proporciona propiedades antiadherentes a una superficie superior del material polimérico de la punta.
- 10 18. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho compuesto de polímero de endurecimiento rápido es un polímero seleccionado de entre poliuretanos, polímeros de estireno-butadieno, poliolefinas, cauchos de nitrilo, cauchos naturales, poliacrilatos, policloropreno, elastómeros termoplásticos y polisiloxanos.
- 15 19. Procedimiento, según la reivindicación 18, en el que dicho compuesto de polímero de endurecimiento rápido comprende un poliuretano.

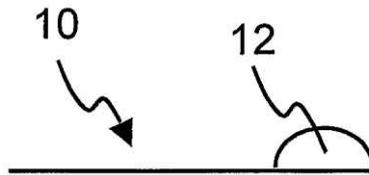


Fig. 1
(Técnica anterior)

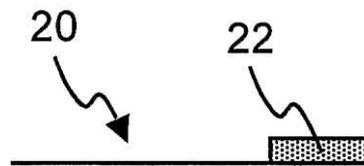


Fig. 2

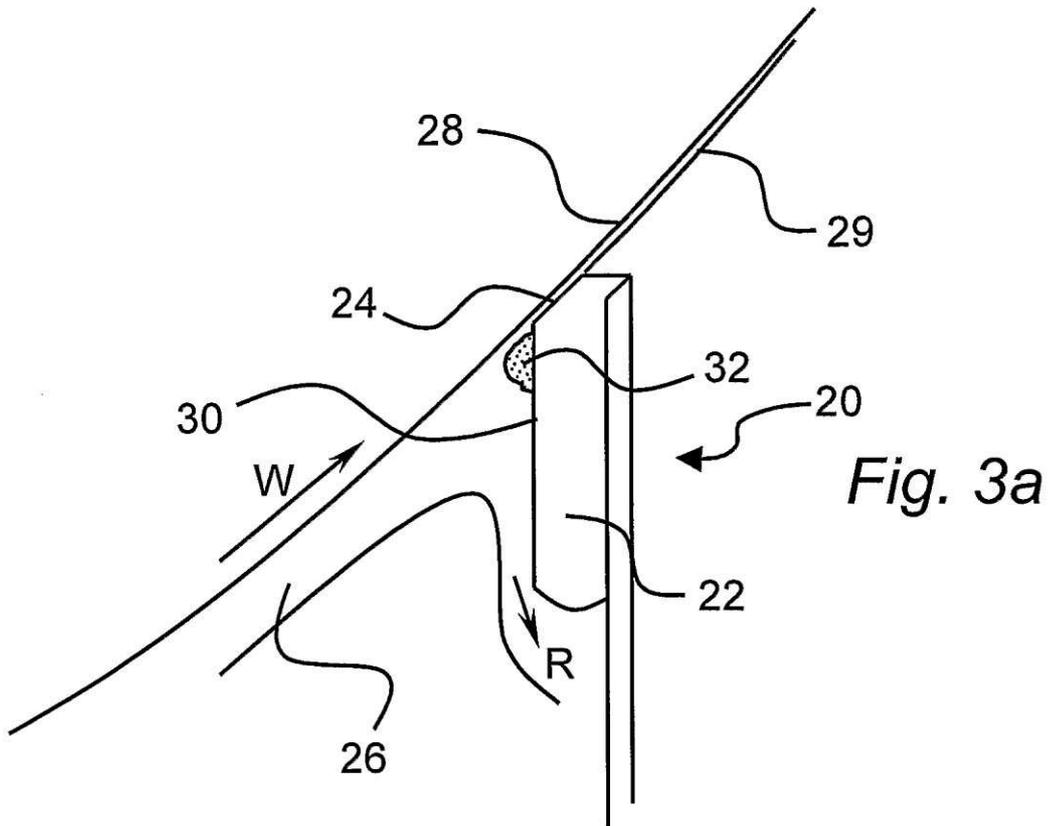


Fig. 3a

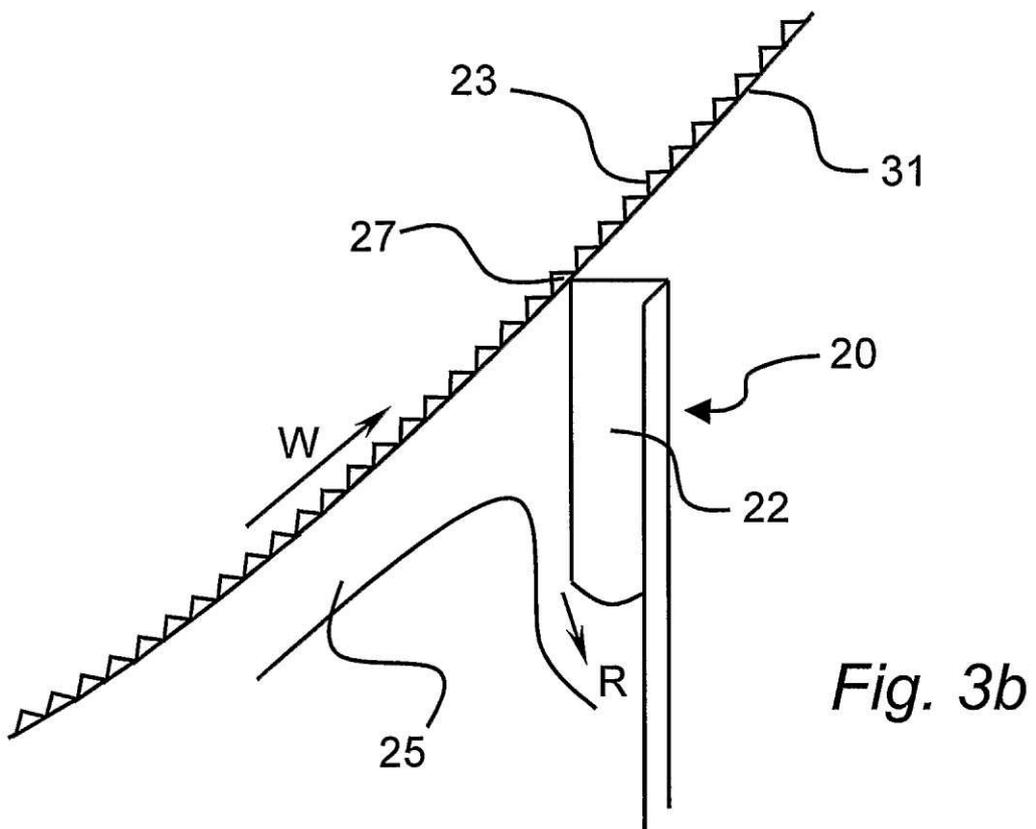
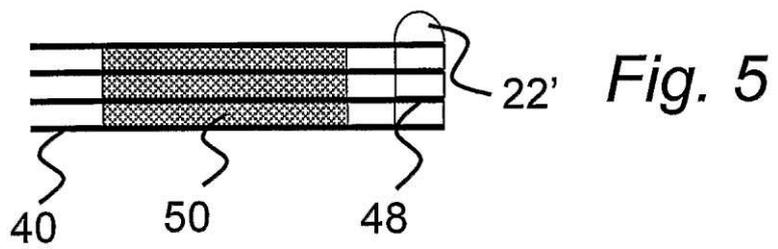
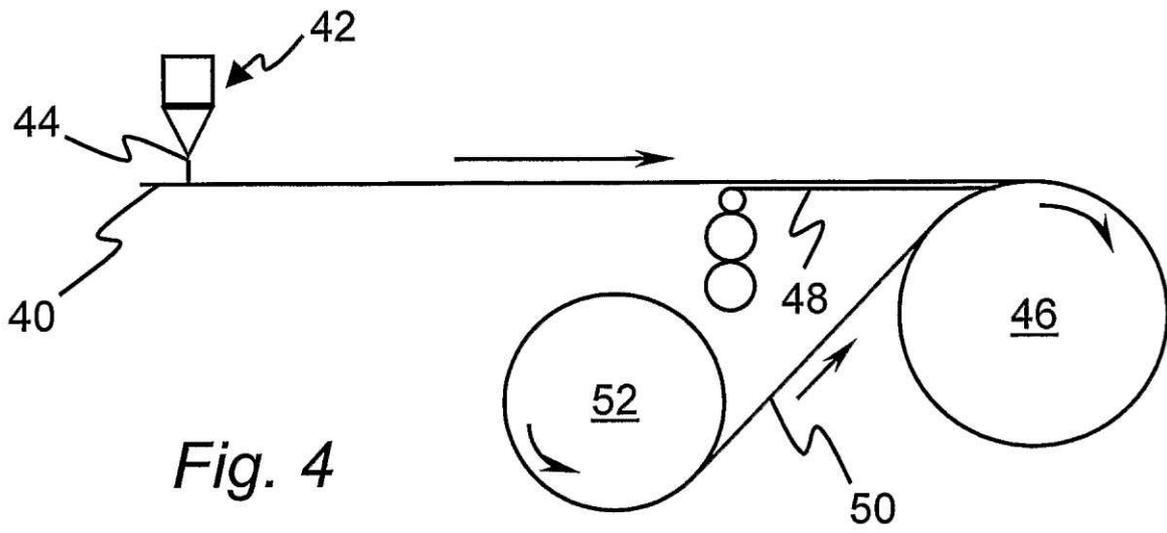


Fig. 3b



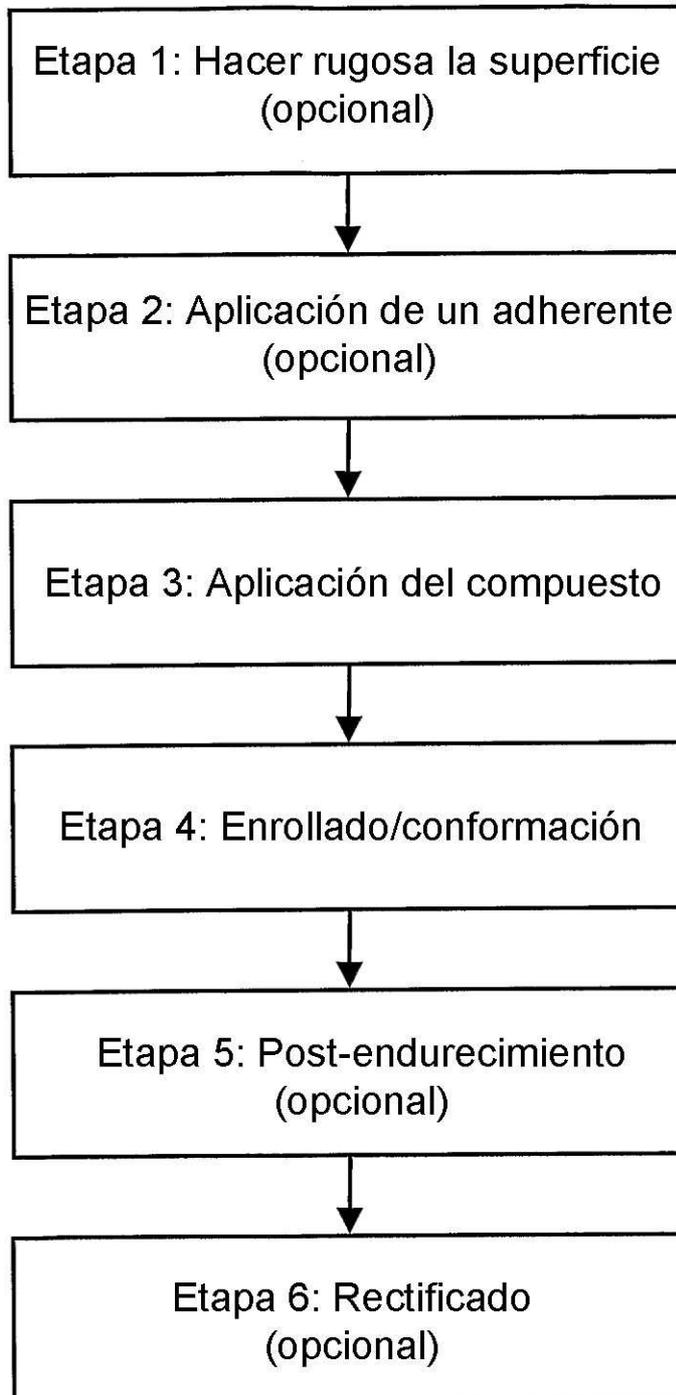


Fig. 6