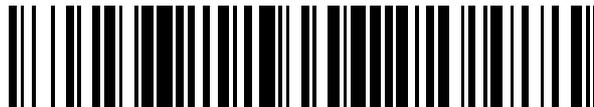


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 495**

51 Int. Cl.:

B24D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2007 E 07851363 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2091691**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene estructuras abrasivas tridimensionales**

30 Prioridad:

08.12.2006 KR 20060124770

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

23.09.2014

73 Titular/es:

**SUNTEK INDUSTRIES LTD. (100.0%)
Apt.1205-7, Wonjeong-ri, Poseung-myun
Pyeongtaek-si, Kyungki-do 441-822, KR**

72 Inventor/es:

KIM, JEUNG WOON

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 497 495 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 para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene estructuras abrasivas tridimensionales.

SECTOR DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a procedimientos para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene estructuras abrasivas tridimensionales, de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 14.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Un abrasivo convencional dotado de recubrimiento, que comprende un soporte y una capa abrasiva, es preparado por (i) aplicar una resina adhesiva sobre el soporte para formar una primera capa adhesiva (capa de formación), (ii) proyectar granos abrasivos sobre la primera capa adhesiva, (iii) proceder a un pre-secado, (iv) aplicar una segunda capa adhesiva (capa de apresto) sobre los abrasivos depositados sobre la primera capa adhesiva, y (v) proceder al secado.

15 Dicho abrasivo convencional dotado de recubrimiento, mostrado en la figura 1, presenta problemas porque (i) los granos abrasivos (20) depositados sobre la capa abrasiva (10, 12) tienden a caerse durante la utilización, y (ii) en caso de pulir un artículo de acero aleado o un metal no ferroso, el abrasivo dotado de recubrimiento sufre degradación producida por el calor de la fricción. A efectos de solucionar estos problemas, las patentes US nº 3.997.302 y 4.770.671 dan a conocer un procedimiento para la añadidura de un material auxiliar de pulido a la segunda capa adhesiva, pero la vida útil del abrasivo dotado de recubrimiento no mejora de manera significativa.

20 Se han propuesto, tal como se describen a continuación, abrasivos dotados de recubrimiento de tipo modificado. La figura 2 muestra un abrasivo dotado de recubrimiento que comprende dos capas abrasivas (10.1, 10.2 y 12.1, 12.2), tal como se da a conocer en la patente coreana nº 486.954. No obstante, su flexibilidad no es satisfactoria para la utilización para el pulido de superficies curvadas, porque solamente se puede utilizar una cantidad limitada de material de carga en la primera capa adhesiva (10.1, 10.2), la primera capa abrasiva no sufre ni siquiera desgaste durante el pulido en seco. Además, el rendimiento de corte mejorado en aproximadamente 20 a 30% es solamente marginal, teniendo en cuenta el hecho de que los costes de producción del mismo resultan 70 a 80% superiores.

30 La patente coreana nº 398.942 da a conocer un procedimiento para la formación de estructuras tridimensionales que contienen granos abrasivos (30), tal como se ha mostrado en la figura 3, al aplicar una emulsión que contiene granos abrasivos sobre un soporte (1) utilizando una herramienta de grafilado de grabado y secando la hoja resultante mediante radiación UV. No obstante, el abrasivo dotado de recubrimiento preparado por este procedimiento tiene características de rendimiento de corte en la etapa inicial mucho más insatisfactorias en comparación con el abrasivo convencional dotado de recubrimiento mostrado en la figura 1. Además, en el caso de pulido en trabajos duros, las estructuras tridimensionales sufren un desgaste rápido y, por lo tanto, son útiles solamente para el acabado.

35 Además, la patente US No. 4.364.746 da a conocer un procedimiento para preparar un abrasivo dotado de recubrimiento aplicando minerales aglomerados (24) sobre una capa adhesiva (10, 12) formada sobre un soporte (1) (figura 4). No obstante, el abrasivo dotado de recubrimiento preparado por este procedimiento, tiene problemas por el hecho de que (i) la forma irregular de los minerales aglomerados (24) tienden a crear ralladuras sobre la superficie de la pieza a trabajar, y (ii) sus costes de fabricación son elevados.

40 El documento WO 99/22913 que forma la base del preámbulo de la reivindicación 1, da a conocer un procedimiento en el que se aplica como recubrimiento una segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales para formar una capa de recubrimiento.

RESUMEN DE LA INVENCION

45 De acuerdo con lo anterior, es un objetivo de la presente invención dar a conocer un procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene una duración mejorada y flexibilidad, de manera simple y económica.

A efectos de conseguir este objetivo, un aspecto de la presente invención prevé un primer y un segundo procedimientos para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene tres estructuras abrasivas tridimensionales, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los anteriores, así como otros, objetivos y características de la presente invención quedarán evidentes de la descripción siguiente de la misma, considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, que muestran respectivamente:

5 Las figuras 1 a 4; vistas en sección de abrasivos convencionales dotados de recubrimiento.

La figura 5A; una vista en planta de estructuras abrasivas tridimensionales formadas sobre un soporte.

La figura 5B; una vista en planta de una malla utilizada en la formación de las estructuras abrasivas tridimensionales.

Las figuras 6A y 6B; una vista en planta y una vista en sección del abrasivo dotado de recubrimiento obtenido por un procedimiento según la invención, respectivamente.

10 La figura 7; muestra un diagrama esquemático referente a los parámetros H, R y D de las fórmulas I.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En los procedimientos para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento de acuerdo con la presente invención, se aplica como recubrimiento una emulsión de abrasivo o una composición adhesiva sobre una pluralidad de estructuras abrasivas tridimensionales separadas (120), formadas sobre un soporte (100) al aplicar en forma de pulverización el recubrimiento, de manera que la línea de pulverización forma un ángulo específico con respecto a la línea horizontal.

De acuerdo con una realización preferente de la presente invención, las estructuras abrasivas tridimensionales pueden estar formadas por recubrimiento de una primera emulsión de abrasivo sobre un soporte, utilizando un dispositivo aplicador en forma de rodillo de malla.

20 La primera emulsión de abrasivo utilizada en la presente invención comprende de 40 a 70% en peso de un abrasivo, de 20 a 50% en peso de un adhesivo, y de 2 a 30% en peso de una carga basada en el peso total de la fase sólida de la emulsión. La emulsión es preparada mezclando los componentes anteriores en una cantidad adecuada de agua, un disolvente orgánico o una mezcla de los mismos. Preferentemente, la emulsión tiene una viscosidad de 25 a 60 Pa·s (25.000 a 60.000 centipoise) (25°C), y un contenido de sólidos de 80 a 95% en peso. Se pueden utilizar cualesquiera abrasivos, adhesivos y materiales de carga conocidos en la técnica correspondiente. Entre los ejemplos preferentes de los componentes abrasivos, se pueden incluir la alúmina (Al₂O₃), carburo de silicio (SiC), alúmina de zirconio (AZ), cerámicas y mezclas de los mismos. Es preferible que el abrasivo tenga un diámetro de granos de 0,5 a 400 μm. Se incluyen entre los ejemplos preferentes del componente adhesivo, la resina curable por UV, tal como un oligómero de acrilato poliéster, oligómero de acrilato epoxi, oligómero de acrilato de uretano, oligómero de acrilato de uretano alifático bifuncional y oligómero de acrilato de uretano alifático flexible; una resina termoendurecible, tal como una resina fenol, resina epoxi, resina de melamina, resina de urea, resina copolimerizada de urea-melamina, resina de uretano, resina de poliéster; y mezclas de los mismos. Son ejemplos preferentes del componente de carga CaCO₃, arcilla, SiO₂, piedra pómez, feldespato, criolita, KBF₄ y mezclas de los mismos.

35 En caso necesario, la primera emulsión de abrasivo puede comprender además un diluyente reactivo convencional, tal como triacrilato de trimetilpropano (TMPTA), penta/hexaacrilato de dipentaeritritol (DPHA) y diacrilato de tripropilenglicol (TPGDA), un fotoiniciador, un agente tixotrópico, un agente de acoplamiento y un agente dispersante.

40 La primera emulsión de abrasivo puede ser aplicada como recubrimiento sobre un soporte en una cantidad de 100 a 1.000 g/m². Cuando se utiliza como adhesivo una resina curable por UV, la primera emulsión de abrasivo aplicada como recubrimiento sobre el soporte puede ser secada por radiación electromagnética con una longitud de onda de 300 a 600 nm con un secador UV durante 3 a 10 segundos. Cuando se utiliza una resina termoendurecible como adhesivo, la emulsión puede ser secada con un calentador por radiación o un secador de tipo calor por conducción a una temperatura de 90 a 140°C durante un tiempo de 10 a 20 minutos. El secador UV (fuente de luz) puede ser dotado de una lámpara de mercurio de alta presión, una lámpara de mercurio de presión súper elevada, una lámpara de xenón, o una lámpara de haluro metálico.

45 Como soporte, se puede utilizar los conocidos en la técnica correspondiente. Se incluyen entre los ejemplos de soporte, las telas de algodón, telas de poliéster, telas con hilos mezcla de algodón/poliéster, telas de rayón, película de polietilentereftalato (PET), papel y mezclas de los mismos.

Las dimensiones de los orificios del dispositivo aplicador en forma de rodillo de malla utilizado preferentemente en la presente invención, varía dependiendo de las dimensiones de los granos abrasivos y las dimensiones deseadas de las estructuras abrasivas tridimensionales. Por ejemplo, los orificios pueden tener un diámetro de 300 a 2.000 μm .

5 Las estructuras abrasivas tridimensionales formadas mediante la primera emulsión de abrasivo pueden tener diferentes formas, por ejemplo, cónica, hemisférica, cilíndrica, o pilar cuadrada, dependiendo de la forma del orificio del dispositivo aplicador en forma de rodillo de malla, y la fluidez (viscosidad) de la primera emulsión de abrasivo. Preferentemente, la estructura tiene un diámetro de 300 a 2.500 μm y una altura de 300 a 1.000 μm . Además, la distancia entre dos estructuras abrasivas tridimensionales adyacentes es preferentemente de 500 a 3.000 μm .

10 A continuación, de acuerdo con los procedimientos de la presente invención, se forma una capa de recubrimiento sobre las estructuras abrasivas tridimensionales (i) por recubrimiento por pulverización de una segunda emulsión de abrasivo, según un ángulo específico (A) calculado por la fórmula I, o (ii) por recubrimiento por pulverización de la primera composición de adhesivo según un ángulo (A) calculado por la fórmula I, llevando a cabo un recubrimiento electroestático de los granos abrasivos, y a continuación, aplicando recubrimiento por pulverización de una segunda composición de adhesivo según un ángulo (A') calculado por la fórmula II.

15 Los parámetros A, H, R y D se muestran en la figura 7. El ángulo de pulverización, A ó A', corresponde al ángulo formado por la línea de pulverización y la línea horizontal y varía dependiendo de la forma y dimensiones de las estructuras abrasivas tridimensionales y de la distancia entre ellas. Además, se deben tener en cuenta otros parámetros de proceso, tales como la velocidad de desplazamiento de la hoja de sustrato durante la pulverización, flujo de aire y otros.

20 Por ejemplo, las estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos pueden tener un diámetro de 300 a 2.500 μm y una altura de 500 a 1.000 μm , y la distancia entre las estructuras puede estar dentro de un rango de 500 a 3.000 μm . El ángulo adecuado de pulverización calculado por la fórmula I para este caso es de 10 a 70°, preferentemente 15 a 50°.

25 Para obtener un recubrimiento uniforme es preferible llevar a cabo el recubrimiento por pulverización sobre las estructuras abrasivas tridimensionales utilizando una o varias toberas de inyección situadas por delante de la hoja de sustrato o en la parte posterior de la misma. Las toberas de inyección pueden oscilar horizontalmente. La emulsión proyectada puede formar un dibujo de chorro en forma de abanico que tiene un ángulo de extensión de unos 10 a 60° y el plano del abanico que define dicho ángulo de pulverización corresponde al anteriormente mencionado ángulo de pulverización.

30 El recubrimiento por pulverización, según un ángulo específico, de acuerdo con la presente invención, permite que la emulsión de abrasivo o composición de adhesivo recubra solamente las superficies de las estructuras abrasivas tridimensionales, es decir, las superficies superior y lateral de las estructuras. Si la emulsión o composición es pulverizada según un ángulo fuera del rango calculado por las fórmulas I ó II, la emulsión o composición puede recubrir no solamente las superficies de las estructuras abrasivas tridimensionales, sino también la superficie
35 expuesta (valle) entre las estructuras, lo que conduce a un bajo rendimiento y flexibilidad de corte del abrasivo dotado de recubrimiento resultante. Es decir, si el ángulo de pulverización es demasiado grande, los granos abrasivos son depositados sobre la superficie posterior, lo cual reduce el tiempo de vida y la flexibilidad del abrasivo dotado de recubrimiento resultante. Cuando el ángulo de pulverización es demasiado pequeño, los granos abrasivos se concentran en la parte superior de las estructuras abrasivas tridimensionales, conduciendo a un rápido deterioro
40 de su rendimiento durante la utilización (eliminación de material o potencia de corte).

Una segunda emulsión de abrasivo aplicada como recubrimiento sobre las estructuras tridimensionales, puede comprender un abrasivo, un adhesivo y un material de carga, que son análogos a los utilizados para la primera emulsión de abrasivo. La primera y segunda emulsiones abrasivas pueden tener, o no, la misma composición. Es preferible que la segunda emulsión de abrasivo tenga una viscosidad de 1 a 3 Pa·s (1.000 a 3.000 centipoise) (a
45 25°C) y un contenido de sólidos de 60 a 80% en peso. La emulsión puede ser aplicada como recubrimiento sobre las estructuras abrasivas tridimensionales en una cantidad de 500 a 1.200 g/m^2 . El adhesivo de la segunda emulsión de abrasivo incluye preferentemente una resina termoendurecible, tal como una resina fenol, resina epoxi, resina de melamina, resina de urea, resina copolimerizada de urea-melamina, resina de uretano y resina de poliéster. Cuando se utiliza una resina curable por UV como adhesivo, la capa aplicada por pulverización puede ser secada por
50 radiación electromagnética con una longitud de onda de 300 a 600 nm durante 3 a 10 segundos. Cuando se utiliza una resina termoendurecible como adhesivo, ésta puede ser secada con un calentador de radiación o un secador de tipo de conducción de calor a una temperatura de 90 a 140°C durante 60 a 100 minutos.

Además, de acuerdo con una realización de la presente invención, el recubrimiento por pulverización de una primera composición de adhesivo (por ejemplo, proporción en peso del adhesivo con respecto al material de carga = 60-90;
55 10-40) es seguida de un recubrimiento electroestático de granos abrasivos y por secado a una temperatura de 90 a 140°C durante 40 a 60 minutos, para formar una primera capa adhesiva, en la que se dispersan granos abrasivos. A

5 continuación, el recubrimiento por pulverización de una composición de adhesivo (por ejemplo, con una proporción de peso del adhesivo al material de carga = 60-90; 10-40) sobre la primera capa adhesiva es seguida de secado a una temperatura de 90 a 140°C durante 60 a 100 minutos, para formar una segunda capa adhesiva. Se pueden utilizar adhesivos convencionales y materiales de carga conocidos en esta técnica para formar la primera y la segunda capas adhesivas.

10 La primera composición de adhesivo tiene preferentemente una viscosidad de 1 a 2 Pa·s (1.000 a 2.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 70 a 80% en peso, y puede ser dotada de recubrimiento en una cantidad de 70 a 250 g/m². La segunda composición de adhesivo tiene preferentemente una viscosidad de 0,5 a 2 Pa·s (500 a 2.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 60 a 80% en peso, y se puede aplicar como recubrimiento en una cantidad de 50 a 300 g/m². Los granos abrasivos pueden ser dotados de recubrimiento en una cantidad de 100 a 600 g/m².

Este abrasivo pre-curado dotado de recubrimiento puede ser arrollado en forma de un rollo y sometido a continuación a curado final a una temperatura de 100 a 120°C durante 6 a 10 horas. A efectos de mejorar la flexibilidad, el abrasivo curado dotado de recubrimiento puede ser flexionado una o dos veces.

15 El abrasivo dotado de recubrimiento preparado por uno de los procedimientos según la invención, que comprende (i) un soporte, (ii) estructuras abrasivas tridimensionales formadas sobre el soporte y (iii) la capa de recubrimiento abrasivo formada sobre las estructuras abrasivas tiene flexibilidad y rugosidad superficial mejoradas y, por lo tanto, puede ser utilizada de manera efectiva con independencia de la curvatura de la superficie del sustrato. Además, la duración del abrasivo dotado de recubrimiento, según la invención, es mucho más larga que la de un abrasivo
20 dotado de recubrimiento convencional.

Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos se facilitan solamente a título ilustrativo, y no están destinados a limitar el alcance de la invención.

Ejemplo 1

25 24 g de oligómero de acrilato poliéster EB830 de (UCB, PM 1.500), 10 g de acrilato de tripropilenglicol, 2,5 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,06 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2 g de criolita (Onoda), 1,44 g de un fotoiniciador de longitud de onda larga TPO (Ciba-Geigy) y 60 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) se mezclaron con 6,38 g de metiléter de propilenglicol, con el resultado de una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 4,5 Pa·s (45.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 95% en peso.

30 Simultáneamente, 25 g de una resina fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 6 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,05 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2 g de criolita (Onoda) y 66,95 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) fueron mezclados con 25 g de metanol, obteniendo una segunda emulsión de abrasivo con una viscosidad de 15 Pa·s (15.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 74% en peso.

35 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de fibras mixtas de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 225 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento por rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm tal como se muestra en la figura 5B, y a continuación se secó durante 5 segundos utilizando lámpara de mercurio de presión súper elevada o una lámpara de haluro metálico que emite radiación electromagnética con una longitud de onda de 500 nm, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tienen un diámetro de 650 µm y una altura de 320 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

40 A continuación se llevó a cabo recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 23,8°, en una cantidad de 770 g/m² y a continuación, se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos.

45 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento.

Ejemplo 2

50 25 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 3 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,05 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2 g de criolita (Onoda) y 69,95 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) se mezclaron con 7,44 g de metiléter de propilenglicol para obtener una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 55 Pa·s (55.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 87% en peso. Además, se preparó una segunda emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 1.

5 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 226 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 320 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

A continuación se llevó a cabo recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 23,8°, en una cantidad de 765 g/m² y a continuación, se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos.

10 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo 3

15 25 g de resina epoxi LER-850 (Hexion), 1,5 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,05 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2,5 g de agente de curado epoxi DF (Donghae Chemicals), 2 g criolita (Onoda) y 68,95 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) fueron mezclados con 8,7 g de metiléter de propilenglicol, obteniendo una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 25 Pa·s (25.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 92% en peso. Además, se preparó una segunda emulsión de abrasivo por el mismo método utilizado en el ejemplo 1.

20 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 230 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 340 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

A continuación se llevó a cabo recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 25,1°, en una cantidad de 741 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos.

30 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo 4

35 21 g de resina fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 4,2g de resina epoxi LER-850 (Hexion), 1,5 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,05 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2 g de criolita (Onoda) y 71,25 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) fueron mezclados con 6,10 g de metiléter de propilenglicol, obteniendo una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 45 Pa·s (45.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 89% en peso. Además, se preparó una segunda emulsión de abrasivo por el mismo método utilizado en el ejemplo 1.

40 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 232 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 340 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

45 A continuación, se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 25,1°, en una cantidad de 760 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos.

50 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo 5

5 Se preparó una primera emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 2. Simultáneamente, 40 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 6 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard), 0,05 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell), 2,35 g de criolita (Onoda) y 51,6 g de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) fueron mezclados con 35 g de metanol, obteniendo una segunda emulsión de abrasivo con una viscosidad de 2 Pa·s (2.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 68% en peso.

10 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 237 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 360 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

A continuación, se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 26,4°, en una cantidad de 760 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140° C durante 80 minutos.

15 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo 6

20 Se preparó una primera emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 3. Simultáneamente, se preparó una segunda emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizando en el ejemplo 5.

25 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 235 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 360 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

30 A continuación, se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 26,4°, en una cantidad de 763 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140° C durante 80 minutos.

El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo 7

35 Se preparó una primera emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 4. Simultáneamente, se preparó una segunda emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 5.

40 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 234 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 350 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

45 A continuación se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales con un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 25,8°, en una cantidad de 755 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140° C durante 80 minutos.

El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

50 Ejemplo 8

Se preparó una primera emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 2. Simultáneamente, 69,5 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 30 g de criolita (Onoda) y 0,5 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell) fueron mezclados con 22 g de metiléter de propilenglicol, obteniendo una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 0,7 Pa·s (700 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 70% en peso. La primera composición de adhesivo también fue utilizada como segunda composición de adhesivo.

La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 231 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 20 minutos, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma de granos. Las estructuras tridimensionales tenían un diámetro de 650 µm y una altura de 340 µm, y la distancia entre las estructuras era de 1.050 µm.

A continuación, se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la primera composición de adhesivo sobre estructuras abrasivas tridimensionales según un ángulo calculado por la fórmula I, es decir, 25,1°, en una cantidad de 105 g/m², seguido de un recubrimiento electrostático de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) de 210 g/m² como abrasivo y secado a continuación a una temperatura de 90 a 140°C durante 50 minutos, obteniendo una primera capa adhesiva, en la que se dispersó el abrasivo. A continuación, se llevó a cabo el recubrimiento por pulverización de la segunda composición de adhesivo sobre la primera capa adhesiva, según un ángulo calculado por la fórmula II, es decir, 29°, en una cantidad de 71 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos, obteniendo una segunda capa adhesiva. Como consecuencia, se formaron estructuras abrasivas tridimensionales dotadas de recubrimiento sobre el soporte.

El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento, según la presente invención.

Ejemplo Comparativo 1

84,5 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 15 g de carbonato cálcico (Woojin Chemical) y 0,5 g de agente humectante Q2-5211 (Dow corning) se mezclaron con 14,75 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción 1:4, obteniendo una primera composición de adhesivo con una viscosidad de 1,2 Pa·s (1.200 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 75% en peso. Además, 89,7 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 10 g de carbonato cálcico (Woojin Chemical) y 0,3 g de agente humectante Q2-5211 (Dow corning) se mezclaron con 5 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción de 1:4, obteniendo una segunda composición de adhesivo con una viscosidad de 1 Pa·s (1.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 76% en peso.

La primera composición de adhesivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 35 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de tres rodillos, seguido por el recubrimiento electrostático de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) de 135 g/m² como abrasivo, y a continuación secado a una temperatura de 90 a 120°C durante 60 minutos, obteniendo una primera capa adhesiva en la que se dispersó el abrasivo. A continuación, la segunda composición de adhesivo fue dotada de recubrimiento sobre la primera capa adhesiva utilizando un dispositivo de recubrimiento de dos rodillos en una cantidad de 63 g/m², y a continuación, se secó a una temperatura de 90 a 110°C durante 80 minutos, obteniendo una segunda capa adhesiva.

El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento convencional, tal como se muestra en la figura 1.

Ejemplo Comparativo 2

80 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 20 g de carbonato cálcico (Woojin Chemical) se mezclaron con 14 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción 1:4, obteniendo una primera composición de adhesivo con una viscosidad de 1,5 Pa·s (1.500 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 76% en peso. Además, 65 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 35 g de criolita (Onoda) se mezclaron con 19,4 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción de 1:4, obteniendo una primera composición de 2 adhesivos con una viscosidad de 300 centipoise (a 25°C) y un contenido de sólidos de 72% en peso.

Separadamente, 70 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 30 g de KBF₄ (Solvay en Alemania) se mezclaron con 16,15 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, en una proporción de 1:4, obteniendo una segunda composición de 1 adhesivo con una viscosidad de 1,5 Pa·s (1.500 centipoise) (a 25°C) y un contenido

de sólidos de 76% en peso. Además, 80 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 20 g de criolita (Onoda) se mezclaron con 15 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción de 1:4, obteniendo una segunda composición de 2 adhesivos que tienen una viscosidad de 300 centipoise (a 25°C) y un contenido de sólidos de 72% en peso.

- 5 La primera composición de 1 adhesivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 42 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de tres rodillos, seguido por el recubrimiento electrostático de alúmina #320 (Treibacher) de 139 g/m² como abrasivo, y a continuación secado a una temperatura de 70 a 115°C durante 80 minutos. A continuación, la primera composición de 2 adhesivos fue dotada de recubrimiento sobre la capa anterior utilizando un dispositivo de recubrimiento de dos rodillos en una cantidad de 73 g/m², y a continuación se pre-secó a una temperatura de 70 a 120°C durante 3 horas. A continuación, en ausencia de proceso de curado, se aplicó como recubrimiento la segunda composición de 1 adhesivo sobre la capa anterior en una cantidad de 95 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de tres rodillos, seguido por el recubrimiento electrostático de una alúmina #320 (Treibacher) de 120 g/m² como abrasivo, y con secado a una temperatura de 75 a 115°C durante 120 minutos. A continuación, se aplicó como recubrimiento la segunda composición de 2 adhesivos sobre la capa anterior en una cantidad de 70 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de dos rodillos, seguido por secado a una temperatura de 125°C durante 3 horas. A continuación, se preparó un abrasivo convencional dotado de recubrimiento, tal como se muestra en la figura 2.

Ejemplo Comparativo 3

- 20 Se utilizó Trizact 307EA A65 preparado por 3M como abrasivo dotado de recubrimiento con estructuras abrasivas tridimensionales piramidales, tal como se muestra en la figura 3.

Ejemplo Comparativo 4

- 25 39,7 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 60 g de carbonato cálcico (Woojin Chemical) y 0,3 g de agente humectante Q2-5211 (Dow corning) se mezclaron con 5,75 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción 1:4, obteniendo una primera composición de adhesivo con una viscosidad de 3 Pa·s (3.000 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 85% en peso. Además, 39,9 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 40 g de carbonato cálcico (Woojin Chemical), 20 g de criolita (Onoda) y 0,1 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell) se mezclaron con 21,35 g de una mezcla de metiléter de propilenglicol y agua, con una proporción de 1:4, obteniendo una segunda composición de adhesivo con una viscosidad de 0,5 Pa·s (500 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 75% en peso.

- 30 La primera composición de adhesivo fue aplicada recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos de poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 190 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de tres rodillos, seguido por el recubrimiento de un aglomerado de minerales con un diámetro de 750 a 900 µm, preparado a base de carburo de silicio #320 y una resina de fenol en una cantidad de 500 g/m², y a continuación secado a una temperatura de 90 a 120°C durante 90 minutos. A continuación, la segunda composición de adhesivo fue dotada de recubrimiento sobre la capa anterior utilizando un dispositivo de recubrimiento de dos rodillos en una cantidad de 350 g/m², y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 110°C durante 120 minutos, obteniendo una segunda capa adhesiva.

- 40 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento convencional, tal como se muestra en la figura 4.

Ejemplo Comparativo 5

- 45 Se preparó una primera emulsión de abrasivo por el mismo procedimiento utilizado en el ejemplo 1. Además, 80 g de resina fenol HP-41 (Kangnam Chemical), 13,9 g de criolita (Onoda), 6 g de agente tixotrópico Attagel-50 (Engelhard) y 0,1 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell) fueron mezclados con 4,11 g de metiléter de propilenglicol, obteniendo una primera emulsión de abrasivo con una viscosidad de 1,3 Pa·s (1.300 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 78% en peso. Además, 69,5 g de resina de fenol HP-41 (Kangnam Chemical) y 30 g de criolita (Onoda) y 0,5 g de agente de acoplamiento B515.1 2H (Chartwell) se mezclaron con 22,09 g de metiléter de propilenglicol, obteniendo una segunda composición de adhesivo que tenía una viscosidad de 0,7 Pa·s (700 centipoise) (a 25°C) y un contenido de sólidos de 70% en peso.

- 50 La primera emulsión de abrasivo fue aplicada como recubrimiento sobre una tela de hilos mixtos poliéster/algodón BT65 (Suntek Industries) en una cantidad de 220 g/m² utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla con un diámetro de malla (diámetro interno) de 650 µm, y a continuación, se secó durante 5 segundos utilizando una lámpara de mercurio de presión ultra elevada o una lámpara de haluro metálico que emite radiación electromagnética con una longitud de onda de 50 nm, obteniendo estructuras abrasivas tridimensionales en forma

de granos. Las estructuras abrasivas tridimensionales tenían un diámetro de 650 μm y una altura de 350 μm , y la distancia entre las estructuras era de 1.050 μm .

5 Como consecuencia, la primera composición de adhesivo fue dotada de recubrimiento sobre las estructuras abrasivas tridimensionales en una cantidad de 120 g/m^2 , utilizando un dispositivo de recubrimiento de tres rodillos, seguido por el recubrimiento electrostático de carburo de silicio #320 abrasivo (ESK) de 200 g/m^2 como abrasivo y secado a una temperatura de de 90 a 140°C durante 50 minutos. A continuación, el segundo adhesivo fue dotado de recubrimiento sobre la capa anterior en una cantidad de 100 g/m^2 , utilizando un dispositivo de recubrimiento de dos rodillos, y a continuación se secó a una temperatura de 90 a 140°C durante 80 minutos.

10 El abrasivo dotado de recubrimiento pre-curado resultante fue curado a una temperatura programada para que aumentara de manera continuada de 100 a 120°C a lo largo de un periodo de 10 horas, obteniendo un abrasivo dotado de recubrimiento.

Prueba de propiedades físicas

15 La eliminación del material, tiempo de pulido, rugosidad superficial de pulido y flexibilidad fueron medidos para cada uno de los abrasivos dotados de recubrimiento preparados en los ejemplos 1 a 8 y ejemplos comparativos 1 a 5, y los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

	Eliminación de material (g) ^{*1}	tiempo de pulido (minutos) ^{*2}	rugosidad superficial de pulido (μm) ^{*3}	Flexibilidad ^{*4}
Ejemplo 1	29	24	R_{max} : 2.84, R_a : 0.43	3
Ejemplo 2	39	29	R_{max} : 2.99, R_a : 0.45	3
Ejemplo 3	34	25	R_{max} : 2.93, R_a : 0.44	3
Ejemplo 4	36	27	R_{max} : 2.87, R_a : 0.43	3
Ejemplo 5	60	45	R_{max} : 3.01, R_a : 0.45	3
Ejemplo 6	52	39	R_{max} : 2.95, R_a : 0.44	3
Ejemplo 7	55	41	R_{max} : 2.89, R_a : 0.43	3
Ejemplo 8	24	18	R_{max} : 2.69, R_a : 0.43	3
Ejemplo Comparativo 1	4	5	R_{max} : 2.74, R_a : 0.41	2
Ejemplo Comparativo 2	6	8	R_{max} : 2.77, R_a : 0.43	5
Ejemplo Comparativo 3	17	13	R_{max} : 2.54, R_a : 0.40	4
Ejemplo Comparativo 4	46	35	R_{max} : 2.78, R_a : 0.48	3.5

Ejemplo Comparativo 5	21	16	$R_{max}: 2.73, R_a: 0.41$	3.5
<p><prueba de pulido> comprobador de pulido robot automático (Matsuda Japón)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●Cinta abrasiva dotada de recubrimiento normal: 60mm x 2100mm (anchura x longitud) ●Velocidad de rotación de la cinta abrasiva dotada de recubrimiento:1050 rpm ●Presión: 10,0 Lbsf. ●Diámetro de la rueda de contacto y dureza: $\varnothing 355\text{mm}$, durómetro 60° ●pieza a trabajar: titanio ASTM G5 25,4mm x 80,0mm x 200,0mm (anchura x altura x longitud) ● Condiciones de pulido: someter un objetivo de pulido a pulido repetido hacia arriba y hacia abajo seis veces durante un periodo de 30 segundos <p>*1: eliminación de material - la eliminación total de material hasta el momento en el que la cinta está desgastada en sus granos abrasivos (medición cada 30 segundos)</p> <p>*2: tiempo de pulido - tiempo para que la cinta alcance el final de su vida útil</p> <p>*3: rugosidad superficial de pulido - medición de la superficie del objetivo de pulido cada diez ciclos</p> <p>*4: plegabilidad ←-----I-----→ rigidez</p> <p style="text-align: center;">1 5 10</p>				

5 Tal como se ha mostrado en la figura 1, los abrasivos dotados de recubrimiento de la presente invención preparados en los ejemplos 1 a 8, muestran características muy mejoradas en términos de eliminación de material, tiempo de pulido y flexibilidad, en comparación con los ejemplos comparativos 1 a 3 y 5. Además, la variación de rugosidad superficial no era grande para las hojas de la invención. Si bien el ejemplo comparativo 4 muestra un buen comportamiento de corte y tiempo de pulido, la variación de rugosidad superficial es muy grande, lo que puede crear ralladuras sobre la superficie de la pieza a trabajar.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, el abrasivo dotado de recubrimiento preparado por uno de los procedimientos de la presente invención muestra flexibilidad y rugosidad superficial mejoradas y, por lo tanto, se puede utilizar para pulir cualquier superficie plana o curvada. Además, el tiempo de vida del abrasivo dotado de recubrimiento, según la invención, es de cinco a diez veces superior que un abrasivo dotado de recubrimiento convencional.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene estructuras abrasivas tridimensionales (120), que comprende:

5 (a) formación de una serie de estructuras abrasivas (120) que tienen forma tridimensional sobre un soporte (100) por utilización de una primera emulsión de abrasivo y secado de las estructuras abrasivas, y

(b) recubriendo por pulverización una segunda emulsión de abrasivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales (120) para formar una capa de recubrimiento (110) sobre las mismas, y secando la capa de recubrimiento (110) caracterizado porque

10 la segunda emulsión de abrasivo es pulverizada sobre las estructuras abrasivas (120), según un ángulo (A) calculado por la fórmula I:

$$A = \text{atan} \{H/(D-R/2)\} \quad (I)$$

en la que (A) es el ángulo entre la línea de pulverización y la línea horizontal, H y R son la altura en μm y el diámetro en μm de la estructura abrasiva tridimensional (120), respectivamente, y D es la distancia en μm entre dos estructuras abrasivas tridimensionales adyacentes (120).

15 2. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la primera emulsión de abrasivo comprende de 40 a 70% en peso de granos abrasivos, de 20 a 50% en peso de un adhesivo y de 2 a 30% en peso de un material de carga basado en el peso total del contenido de sólidos de la emulsión.

20 3. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la primera emulsión de abrasivo utilizada en la etapa (a) tiene una viscosidad de 25 a 60 Pa·s (25.000 a 60.000 centipoise) (25°C) y un contenido de sólidos de 80 a 95% en peso.

4. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la primera emulsión de abrasivo de la etapa (a) es aplicada como recubrimiento en cantidad de 100 a 1.000 g/m^2 sobre el soporte.

25 5. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que las estructuras abrasivas tridimensionales (120) formadas en la etapa (a) tienen un diámetro de 300 a 2.500 μm y una altura de 300 a 1.000 μm , y la distancia entre las estructuras es de 500 a 3.000 μm

30 6. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que las estructuras abrasivas tridimensionales (120) formadas en la etapa (a) tienen forma de cono, semicírculo, cilindro o pilar cuadrado.

7. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la primera emulsión de abrasivo de la etapa (a) es aplicada como recubrimiento utilizando un dispositivo de recubrimiento de rodillo de malla.

35 8. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 7, en el que el tamaño de orificios del dispositivo de recubrimiento con rodillo de malla es de 300 a 2.000 μm de diámetro.

9. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que el ángulo (A) se encuentra en un rango de 10 a 70°.

40 10. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento por pulverización es llevado a cabo utilizando, como mínimo, una tobera de inyección situada en una posición por encima de las estructuras abrasivas tridimensionales (120) formadas sobre el soporte (100).

11. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la segunda emulsión de abrasivo utilizada en la etapa (b) tiene una viscosidad de 1 a 3 Pa·s (1.000 a 3.000 centipoise) (25°C) y un contenido de sólidos de 60 a 80% en peso.

45 12. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que la segunda emulsión de abrasivo es aplicada como recubrimiento en una cantidad de 500 a 1.200 g/m^2 sobre las estructuras abrasivas tridimensionales.

13. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 1, en el que las estructuras abrasivas tridimensionales formadas en la etapa (b) tienen una altura promedio de 300 a 1.000 μm .

14. Procedimiento para para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento que tiene estructuras abrasivas tridimensionales, que comprende:

- 5 (a) formación de una serie de estructuras abrasivas que tienen forma tridimensional sobre un soporte, utilizando una primera emulsión de abrasivo y secando las estructuras abrasivas,

caracterizado por

- 10 (b) aplicar recubrimiento por pulverización de una primera composición de adhesivo sobre las estructuras abrasivas tridimensionales, formando una capa de recubrimiento sobre las mismas y secando la capa de recubrimiento, de manera que la primera composición de adhesivo es pulverizada sobre las estructuras abrasivas con un ángulo (A) calculado por la fórmula I:

$$A = \text{atan} \{H/(D-R/2)\} \quad (\text{I}),$$

(c) aplicando recubrimiento electroestático de granos abrasivos sobre el primer recubrimiento adhesivo, y

- 15 (d) recubriendo por pulverización una segunda composición de adhesivo sobre el abrasivo recubierto electroestáticamente para formar una capa de recubrimiento sobre aquella y secando la capa de recubrimiento, en el que la segunda composición de adhesivo es pulverizada sobre el abrasivo recubierto electroestáticamente con un ángulo (A') calculado por la fórmula II:

$$A' = \text{atan} \{H'/(D-R/2)\} \quad (\text{II})$$

- 20 en la que el ángulo A ó A' es el ángulo entre la línea de pulverización y la línea horizontal, H y R son la altura y el diámetro en μm de las estructura abrasivas tridimensionales, respectivamente, H' es la altura de las estructuras abrasivas tridimensionales obtenidas en (c) y D es la distancia en μm entre dos estructuras abrasivas tridimensionales adyacentes.

- 25 15. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 14, en el que la primera composición de adhesivo utilizada en la etapa (b) tiene una viscosidad de 1 a 2 Pa·s (1.000 a 2.000 centipoise) (25°C) y un contenido de sólidos de 70 a 80% en peso, que es dotada de recubrimiento en una cantidad de 70 a 250 g/m^2 .

- 30 16. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 14, en el que la segunda composición de adhesivo utilizada en la etapa (d) tiene una viscosidad de 0,5 a 2 Pa·s (500 a 2.000 centipoise) (25°C) y un contenido de sólidos de 60 a 80% en peso, que es dotada de recubrimiento en una cantidad de 50 a 300 g/m^2 .

17. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 14, en el que la cantidad de granos abrasivos utilizados en la etapa (c) es dotada de recubrimiento en un rango de 100 a 600 g/m^2 .

- 35 18. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 14, en el que la primera emulsión de abrasivo utilizada en la etapa (a) tiene una viscosidad de 25 a 60 Pa·s (25.000 a 60.000 centipoise) (25°C) y un contenido de sólidos de 80 a 95% en peso.

19. Procedimiento para la preparación de un abrasivo dotado de recubrimiento, según la reivindicación 14, en el que R tiene un valor de 300 a 2.500 μm , H tiene un valor de 300 a 1.000 μm y D tiene un valor de 500 a 3.000 μm .

FIG. 1

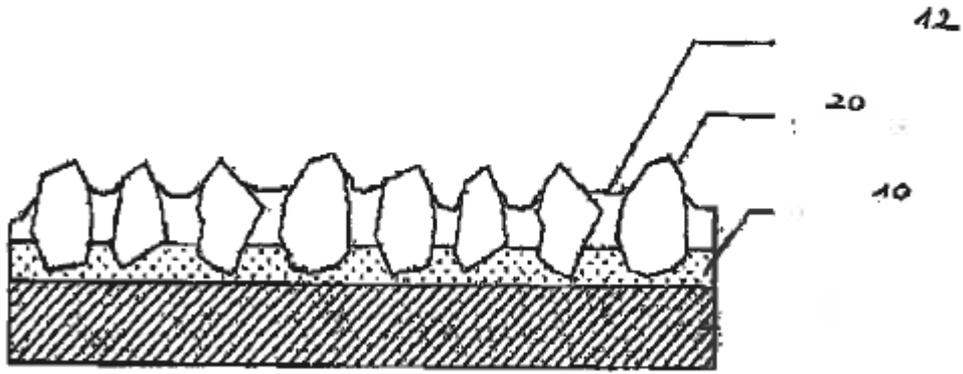


FIG. 2

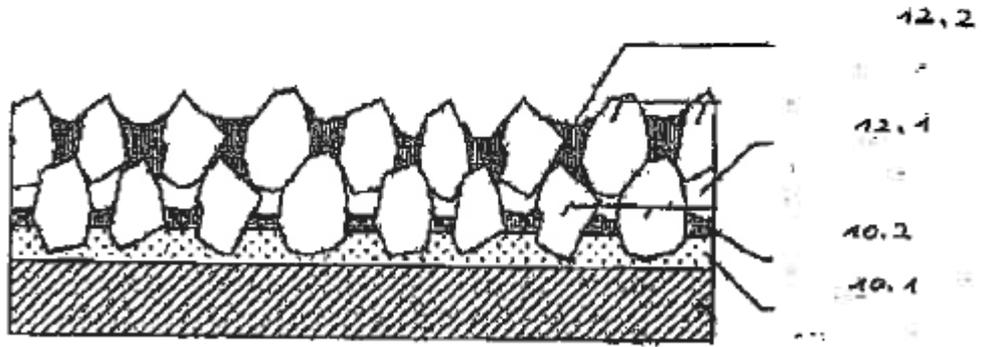


FIG. 3

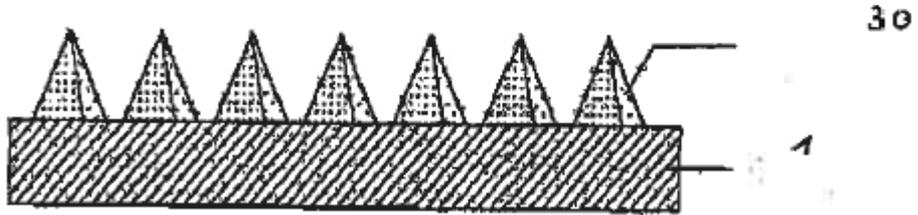


FIG. 4

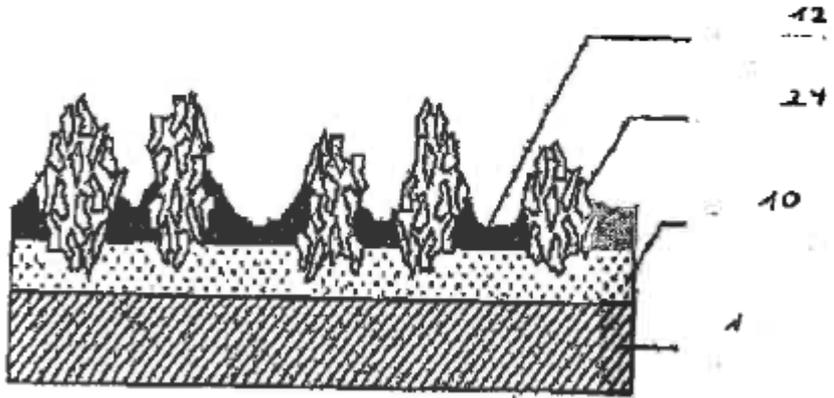


FIG. 5A

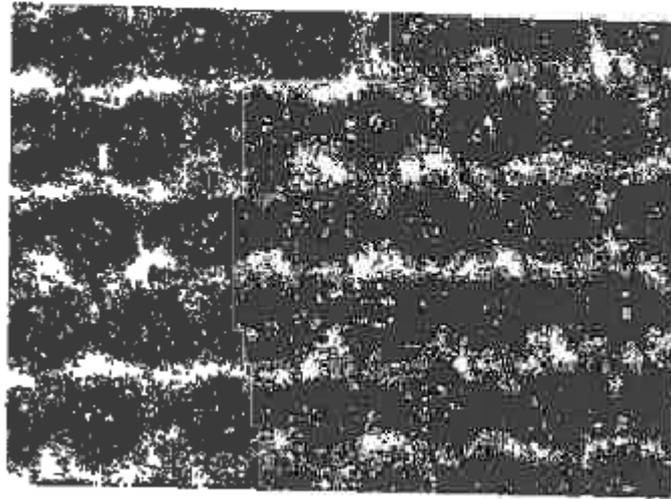


FIG. 5B

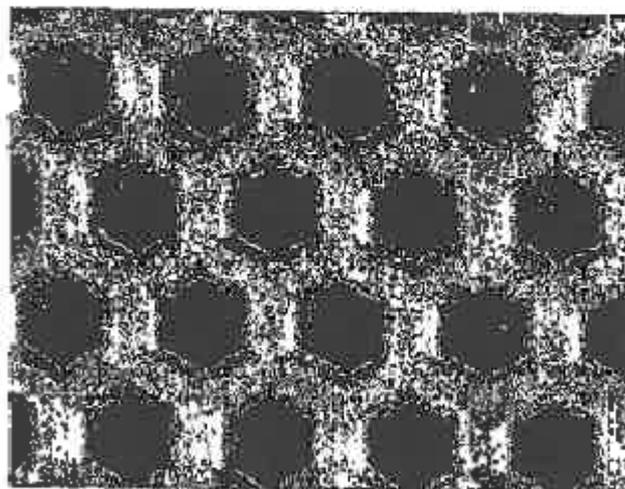
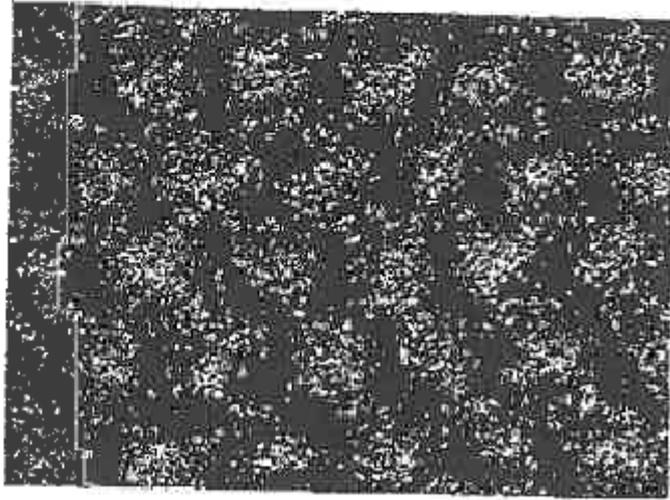


FIG. 6A



5

FIG. 6B

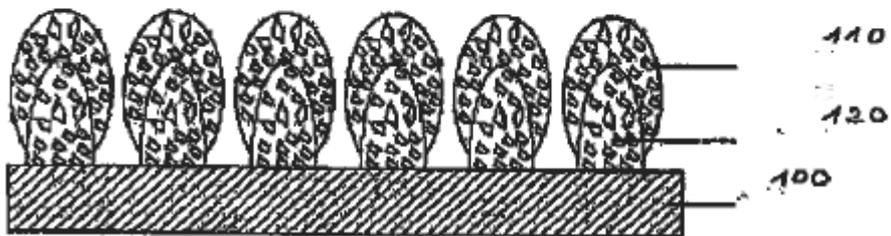
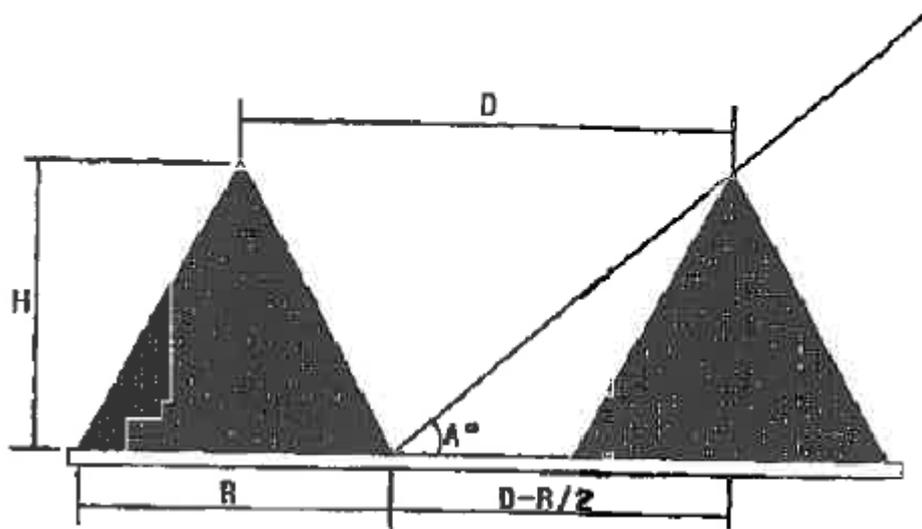


FIG. 7



$$A^\circ = \text{atan}(H/(D-R/2))$$