

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 580 652**

51 Int. Cl.:

C09K 3/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2009 E 09778087 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2328991**

54 Título: **Partículas sólidas recubiertas**

30 Prioridad:

25.08.2008 DE 102008039459

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

25.08.2016

73 Titular/es:

**CENTER FOR ABRASIVES AND REFRACTORIES
RESEARCH & DEVELOPMENT C.A.R.R.D. GMBH
(100.0%)**

**Seebacher Allee 64
9524 Villach, AT**

72 Inventor/es:

FUCHS, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 580 652 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

Partículas sólidas recubiertas

5 La presente solicitud se refiere a partículas sólidas recubiertas del grupo de corindón, corindón fundido, corindón sinterizado, corindón de circonio, carburo de silicio, carburo de boro, nitruro de boro cúbico, diamante y/o mezclas de los mismos que tienen un tratamiento superficial en forma de un recubrimiento aplicado de manera física.

10 Las partículas sólidas de este tipo se utilizan, por ejemplo, como granos abrasivos en una gran variedad de tamaños de grano en forma enlazada disuelta para procedimientos de abrasión, con los cuales pueden elaborarse todos los materiales conocidos. En términos generales, en el uso de granos abrasivos se hace una distinción entre los materiales abrasivos que se llaman aglutinados, por los cuales se entienden discos de abrasión, piedras de abrasión
15 o también barras de abrasión, en los cuales los granos abrasivos están moldeados con una composición cerámica o una resina artificial para producir los cuerpos abrasivos correspondientes y luego se aglutinan por medio de un tratamiento térmico, así como también para producir los materiales abrasivos sobre un sustrato o los materiales abrasivos flexibles en los cuales los granos abrasivos se fijan sobre un sustrato (papel o tela) con la ayuda de un aglutinante (casi siempre resina artificial) para que de esta manera se obtenga papel recubierto con abrasivo o cintas abrasivas.

20 Al producir materiales abrasivos sobre sustratos, la aplicación de los granos abrasivos se efectúa sobre el sustrato, por ejemplo papel o cintas, habitualmente en la actualidad en las llamadas plantas de dispersión, en cuyo caso los granos abrasivos se distribuyen de la manera más homogénea posible sobre una cinta transportadora que transporta los granos abrasivos a un campo electrostático que se forma debido a que se aplica un voltaje directo
25 entre dos electrodos que están dispuestos a una distancia determinada uno de otro. Simultáneamente, en el campo electrostático, por encima de la cinta transportadora con los granos abrasivos en contracorriente, a una determinada distancia en paralelo de la cinta transportadora, corre un sustrato encolado sobre rodillos de modo que el lado recubierto se muestra en la dirección de la cinta transportadora. En el campo electrostático, los granos abrasivos que se encuentran sueltos sobre la cinta transportadora se excitan ahora y se aceleran en la dirección del contra-
electrodo de modo que saltan contra el sustrato encolado y se adhieren firmemente allí. En este caso, el propósito es obtener una cinta abrasiva o un papel recubierto con abrasivo, que esté cubierto tan densa y uniformemente como sea posible.

30 Con frecuencia, en estos procedimientos de producción ocurre el problema de que los granos abrasivos se distribuyen luego de manera no uniforme sobre el sustrato o que la densidad de dispersión es demasiado baja. Estos problemas pueden resolverse parcialmente incrementando el voltaje o también cambiando la distancia entre la cinta transportadora y el sustrato encolado o la distancia entre los electrodos. Sin embargo, esto significa siempre sólo una solución temporal puesto que las condiciones externas como, por ejemplo, la humedad del aire tienen una gran influencia en la conducta de dispersión de los granos abrasivos. De hecho, se logra establecer un clima
35 constante en una planta de dispersión hasta cierto punto, pero por razones de ingeniería de producción habitualmente no es posible adaptar los granos abrasivos completamente al clima en un lapso de tiempo justificable; dichos granos por lo regular se transportan y se almacenan en bolsas de papel durante un período bastante largo de tiempo en condiciones climáticas que son completamente diferentes.

40 En este contexto también se ha establecido que principalmente la conductividad de la superficie del grano abrasivo tiene influencia en la capacidad de transformarse que tiene el grano abrasivo en el campo electrostático y que es favorable si se adhiere agua a la superficie del grano abrasivo, por lo cual se mejora la conductividad superficial. De esta manera, en la EP 0 304 616 B1 se describe un grano abrasivo con tratamiento superficial a base de óxido de aluminio, el cual está recubierto con una sustancia higroscópica y/o hidrofílica, como resultado de la cual se forma una película permanente de humedad sobre la superficie del grano abrasivo y dicha película garantiza una conductividad superficial adecuada y permite un procesamiento homogéneo en el campo electrostático.

45 En la EP 0 856 037 B1 se describen granos abrasivos a base de óxido de aluminio que tienen un recubrimiento en su superficie que se compone esencialmente de hidróxido de aluminio y de un silicato de sodio. En este caso también se obtiene un grano abrasivo cuya capacidad de elaborarse en el campo electrostático es independiente en gran medida de las condiciones climáticas (humedad atmosférica) asociadas con tiempo y lugar.

50 Sin embargo, el tratamiento superficial de los granos abrasivos para mejorar la capacidad de dispersarse tiene el riesgo de que demasiada humedad se adhiere a la superficie del grano abrasivo y deteriora, por ejemplo, la fluidez de los granos abrasivos, como resultado de lo cual se previene una distribución idealmente homogénea de los granos abrasivos sobre la cinta transportadora. Sin embargo, una distribución irregular sobre la cinta transportadora conduce automáticamente a una distribución no uniforme sobre la cinta abrasiva y con esto a un deterioro del producto. Un contenido demasiado alto también puede tener un efecto negativo en la aglutinación del grano abrasivo
55 en la matriz de resina artificial.

En el pasado se ha intentado minimizar el tratamiento superficial de los granos abrasivos para mejorar la capacidad de dispersión hasta tal punto que la fluidez de los granos abrasivos o su aglutinación en la matriz de resina artificial

no sufra bajo un tratamiento demasiado severo. En caso de necesidad se han eliminado problemas con la capacidad de excitación del grano abrasivo en el campo electrostático modificando las condiciones de campo (distancia, voltaje).

5 Otro problema con la dispersión electrostática de los granos abrasivos, en particular en la producción de cintas abrasivas, es el desarrollo de polvo a medida que los granos abrasivos se alimentan a la planta de dispersión. Los granos abrasivos habitualmente se sacuden desde sacos de 25 kg a una tolva abierta, por lo que el polvo que se adhiere a los granos abrasivos se levanta por encima de la tolva como una nube de polvo lo cual se asocia con un riesgo enorme a la salud de los empleados que trabajan en la planta. Los intentos por resolver este problema instalando unidades de succión en el área de la abertura de la tolva no fueron particularmente exitosos puesto que
10 para una succión eficiente del polvo la unidad de succión tiene que estar posicionada relativamente cerca de la abertura de la tolva lo cual conduce a obstáculos al llenar la tolva.

Equipar al personal con dispositivos de seguridad apropiados tales como, por ejemplo, protección bucal, máscaras contra polvo, etc. también es sólo parcialmente exitoso ya que las cantidades de polvo que se adhieren al grano abrasivo por lo regular son relativamente grandes, de modo que es difícil una protección completa. Adicionalmente,
15 tales medidas protectoras involucran una dificultad adicional con la actividad y por lo tanto son indeseables.

El polvo que se adhiere al grano abrasivo se origina de la reducción del grano abrasivo durante su producción. De esta manera se forman grandes cantidades de polvo extremadamente fino, el cual puede succionarse hacia fuera en su mayor parte, pero en cuyo caso cantidades relativamente grandes de grano abrasivo permanecen aún adheridas y luego se liberan más tarde, por ejemplo, al vaciarse los sacos de grano abrasivo.

20 De esta manera, el problema sigue consistiendo en obtener granos abrasivos que por una parte presenten una conducta de dispersión ideal en el campo electrostático y un aglutinamiento óptimo en una matriz de resina artificial y que por otra parte no causen molestias por polvo al personal en la planta de dispersión.

Además, se exige que no se necesite tratamiento adicional demasiado complicado con el fin de lograr este propósito ya que los granos abrasivos son productos de composición que tiene que producirse de manera económica. Por lo tanto, se excluyen, por ejemplo, incluso un simple lavado adicional de los granos abrasivos para eliminar el polvo y un secado subsiguiente como medios de selección puesto que estas manipulaciones están asociadas con gastos relativamente altos de tiempo y de personal, como resultado de los cuales los costes de manufactura de los granos abrasivos se cargan de manera notable.
25

El objeto se logra mediante partículas sólidas del grupo de corindón, corindón fundido, corindón sinterizado, corindón de zirconio, carburo de silicio, carburo de boro, nitruro de boro cúbico, diamante y/o mezclas de los mismos con las características de la reivindicación 1. Modalidades ventajosas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.
30

También es objeto de la presente invención un método para preparar partículas sólidas tratadas superficialmente, así como su uso para preparar materiales abrasivos sobre un sustrato y su uso en recubrimientos superficiales resistentes a la abrasión.
35

Al buscar la solución al problema descrito previamente se encontró que pueden obtenerse partículas sólidas adecuadas de modo sobresaliente para la transformación en el campo electrostático sometiendo a un tratamiento superficial en forma de un recubrimiento aplicado de modo físico con una solución acuosa de un poliol. En este caso son suficientes cantidades pequeñas de poliol y tratamientos con 0,001 hasta máximo 1,0 por ciento en peso de poliol, respecto de las partículas sólidas no tratadas para obtener un efecto óptimo. En el caso de modalidades preferidas de la presente invención se emplean aproximadamente 0,01 hasta aproximadamente 1,0 por ciento en peso de poliol respecto de las partículas sólidas no tratadas.
40

Los polioles adecuados son polioles lineales con dos hasta máximo 6 átomos de carbono. En el contexto de la presente invención los polioles particularmente preferidos son polioles de cadena corta como, por ejemplo, glicol, propandiol, butandiol y glicerina.
45

El tratamiento superficial es concebible de modo simple, en el cual las partículas sólidas se ponen en un mezclador y luego se rocían con una solución acuosa de al menos un poliol mientras se mezclan. En tal caso son suficientes ya pequeñas fracciones de poliol en la solución acuosa con el fin de lograr un efecto, de modo que la proporción preferida de cantidad de poliol : agua es preferiblemente de 2:1 hasta aproximadamente 1 : 40. En este lugar puede mencionarse que los experimentos con glicol no diluido han mostrado que también pueden usarse polioles puros con el fin de mejorar la capacidad de dispersión, en cuyo caso, no obstante, es un problema frecuente lograr una mezcla idealmente homogénea con las partículas sólidas.
50

En una modalidad ventajosa de la presente invención, la solución acuosa de recubrimiento contiene adicionalmente vidrio líquido diluido con agua, en cuyo caso la cantidad de vidrio líquido es ventajosamente de 0,001 a 2,0 % en peso, respecto del grano abrasivo no tratado.
55

Otra modalidad ventajosa prevé que las partículas sólidas sean tratadas previamente con un silano orgánico en calidad de adhesivo. El tratamiento con silanos orgánicos mejora la resistencia de la aglutinación de las partículas sólidas en la matriz de resina artificial; sin embargo, este tratamiento empeora el comportamiento de dispersión de las partículas sólidas. Este empeoramiento puede eliminarse una vez más con un tratamiento adicional con las sustancias hidrofílicas o higroscópicas habituales para mejorar la capacidad de dispersión, aunque la resistencia de la aglutinación, principalmente la resistencia en mojado, vuelve a sufrir nuevamente. De manera sorprendente se ha encontrado ahora que el comportamiento de dispersión de las partículas sólidas que han sido tratadas para mejorar la aglutinación con un silano orgánico puede mejorarse de manera duradera mediante un tratamiento a continuación con una solución acuosa de poliol, sin que por eso sufra más tarde la aglutinación. El poliol armoniza aparentemente con la aglutinación de la resina artificial durante el entrecruzamiento final por policondensación.

Silanos adecuados para el mejoramiento de la aglutinación son silanos orgánicos con la fórmula empírica general $(RO)_3-Si-(CH_2)_n-X$, donde R es un residuo orgánico seleccionado del grupo de metilo, etilo, n-propilo y metoxipropilo, n es un número entero entre 0 y 12 y X es un grupo funcional seleccionado del grupo de vinilo, acrílico, metacrílico y/o amino.

Silanos preferidos para la aplicación ya descrita son aquellos seleccionados del grupo de 3-aminopropil-trietoxisilano, vinilo-trietoxi-silano, 3-metacrilo-oxipropilo-trietoxi-silano, en cuyo caso la cantidad de silano orgánico, respecto de las partículas sólidas no tratadas, es preferiblemente de 0,01 a 2,0 % en peso y los adhesivos también se emplean preferiblemente como una solución acuosa diluida.

Mediante el tratamiento superficial con una solución acuosa que contiene poliol se logra obtener partículas sólidas que pueden elaborarse de manera sobresaliente en las plantas de dispersión habituales para la preparación de materiales abrasivos sobre sustratos. Puesto que los granos abrasivos tratados poseen un comportamiento de dispersión sobresaliente, la cantidad para el tratamiento puede mantenerse baja de modo que pueden evitarse problemas con la capacidad de fluir y se garantiza una distribución homogénea de los granos abrasivos sobre la cinta transportadora a la planta de distribución. Al mismo tiempo, mediante el tratamiento superficial, se aglutina de manera duradera el polvo extremadamente fino sobre la superficie de modo que se garantiza una elaboración en las plantas habituales de dispersión sin riesgos para la salud. De esta manera, la concentración de polvo puede reducirse en al menos 80% en comparación con los granos abrasivos no tratados.

No obstante, el uso de las partículas sólidas tratadas según la invención no está restringido a materiales abrasivos, sino que experimentos con micro-granos que tenían un diámetro medio de grano entre aproximadamente 3 μm y aproximadamente 60 μm , que se utilizaron en superficies resistentes a la abrasión, han mostrado que tales granos también pueden elaborarse de modo sobresaliente de manera electrostática, si previamente han sido sometidos a un tratamiento de acuerdo con la invención. Aunque el recubrimiento electrostático de papeles o de películas con particular resistentes a la abrasión aún no se ha impuesto de manera general, no obstante puede contarse con que el método encontrará aplicaciones cada vez más amplias.

A continuación se explica detalladamente la presente invención por medio de ejemplos, en cuyo caso se describe exclusivamente el uso en materiales abrasivos por razones de disponibilidad de los correspondientes resultados de medición, aunque no deben contemplarse restricciones. Por lo tanto, a manera de ejemplo los resultados con los granos finos ZWSK 180 (diámetro medio de grano 70 μm) y ZWSK 220 (diámetro medio de grano aproximadamente 60 μm) (véanse ejemplos 1 a 5, ejemplos comparativos 1 a 4) pueden transferirse sin problemas a los micro-granos mencionados antes que se usan para capas resistentes a la abrasión.

Ejemplo 1 (corindón noble blanco, ZWSK 180)

Una tonelada de corindón fundido (corindón noble blanco, ZWSK 180, Treibacher Schleifmittel AG) se colocó en un mezclador forzado y allí se roció con 2 l de una solución al 20% de aminopropil-trietoxisilano en agua destilada. Después de adicionar completamente la solución se continuó la operación de mezclado durante aproximadamente 30 minutos. A continuación, los granos abrasivos recubiertos de esta manera se rociaron con una solución de 500 ml de glicerina en 1,5 litros de agua mientras se seguía mezclando. También en este caso después de la adición de la solución se continuó la operación de mezclado por aproximadamente 30 minutos de manera que resultó una operación de mezclado total de aproximadamente 1,5 horas. La mezcla de granos abrasivos obtenida de esta manera se secó luego con la ayuda de un secador de cinta a 80 °C.

Ejemplo comparativo 1 (corindón noble blanco, ZWSK 180).

Nuevamente se empleó una tonelada de corindón fundido (corindón noble blanco, ZWSK 180, Treibacher Schleifmittel AG). En este caso, no obstante, se realizó solamente un tratamiento con 2 l de una solución al 20% de 3-aminopropil-trietoxisilano. A continuación, la mezcla de granos abrasivos obtenida de esta manera se secó nuevamente con ayuda de un secador de cinta a 80 °C.

Ejemplo 2 (corindón noble blanco, ZWSK 180)

El experimento se realizó de manera análoga al ejemplo 1. Sin embargo, se empleó 3-metacrilato-oxipropilo-trimetoxisilano en calidad de silano orgánico y glicol en calidad de poliol.

Ejemplo 3 (corindón noble blanco, ZWSK 220)

5 El experimento se realizó de manera análoga al ejemplo 1, en cuyo caso se reemplazó ZWSK 180 por el grano más fino ZWSK 220.

Ejemplo comparativo 2 (corindón noble blanco, ZWSK 220)

El ejemplo comparativo 2 se llevó a cabo de manera análoga al ejemplo comparativo 1, pero en lugar de ZWSK 180 se empleó el grano más fino ZWSK 220.

Ejemplo 4 (corindón noble blanco, ZWSK 220)

10 El ejemplo 4 se realizó de manera análoga al ejemplo 2; también aquí se empleó, no obstante, el grano más fino ZWSK 220.

Ejemplo comparativo 3

15 De manera análoga al ejemplo 1 se trató 1 tonelada de ZWSK 180, aunque en el segundo paso de recubrimiento en lugar del tratamiento con poliol se realizó un tratamiento estandarizado con 2 l de una solución al 20% de vidrio líquido.

Ejemplo comparativo 4

De manera análoga al ejemplo comparativo 3, pero se utilizó 1 tonelada de ZWSK 220.

Ejemplo 5

20 De manera análoga al ejemplo 3 se sometió a un tratamiento con silano 1 tonelada de corindón noble blanco (Alodur ZWSK 220, Treibacher Schleifmittel) y a continuación se mezcló con 4 kg de glicol puro.

Ejemplo 6 (experimentos de dispersión)

25 La medición de la capacidad de dispersión en el campo electrostático se llevó a cabo con la ayuda de un aparato de medición sencillo que se compone de una placa metálica de base, la llamada placa de soporte, y una placa metálica cubierta dispuesta sobre la primera en paralelo. Sobre la placa metálica de base que tiene un diámetro de 5 cm, se distribuyen 5 g del grano abrasivo que va a medirse tan homogéneamente como sea posible. Entre la placa metálica base y la placa cubierta que tiene cinco veces el diámetro de la placa de base se produce luego un campo electrostático con una fuerza de 4.2 kV/cm² aplicando un voltaje directo. De esta manera se excita el grano abrasivo que se encuentra sobre la placa de soporte y salta contra la placa cubierta desde donde rebota, en cuyo caso una gran parte de los granos no vuelve a caer sobre la placa de soporte debido a la diferente proporción en tamaño de las dos placas de metal y al ángulo de impacto diferente de los granos individuales. La duración de excitación es de 30 5 segundos y se mide el residuo remanente sobre la placa de soporte. Cuanto menor sea la fracción del residuo, mejor será el comportamiento de dispersión del grano abrasivo. Los resultados de los experimentos de dispersión de los ejemplos 1 hasta 5 y de los ejemplos comparativos 1 hasta 4 se recopilan en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

Grano abrasivo	Tratamiento	Capacidad de dispersión = Residuo (g)	Ruptura de grano (%)
Alodur ZWSK 180	no tratado	1.0	cerca de 40
	Ejemplo comparativo 1	5.0	cerca de 10
	Ejemplo comparativo 3	1.1	cerca de 60
	Ejemplo 1	1.2	cerca de 15
	Ejemplo 2	0.9	cerca de 10
Alodur ZWSK 220	no tratado	1.7	cerca de 50
	Ejemplo comparativo 2	4.9	cerca de 10
	Ejemplo comparativo 4	1.6	cerca de 65
	Ejemplo 3	1.4	cerca de 20
	Ejemplo 4	1.1	cerca de 15
	Ejemplo 5	1.2	cerca de 20

Los resultados de dispersión expuestos en la tabla de arriba muestran que un tratamiento para mejorar la capacidad de dispersión en granos finos, como por ejemplo grano 180 o 220, no es necesario per se puesto que los granos pueden elaborarse en el campo electrostático de manera sobresalientemente bien sin tratamiento debido al bajo peso de los granos individuales. Con el fin de demostrar esto se midieron para comparar Alodur ZWSK 180 no tratado y ZWSK 220 no tratado, donde puede verse que al menos aproximadamente 70 hasta aproximadamente 80% de los granos individuales fueron excitados. Mediante el tratamiento con silano para mejorar la aglutinación en la matriz de resina artificial, la capacidad de dispersión se redujo casi a cero, tal como puede verse en los ejemplos comparativos 1 y 2. El empeoramiento de la capacidad de dispersión puede compensarse nuevamente mediante un tratamiento subsiguiente con una solución acuosa que contiene poliol. Los ejemplos comparativos 3 y 4 muestran que incluso con un tratamiento estandarizado con vidrio líquido, aunque se restaure la capacidad de dispersión, en los experimentos comparativos de lijado es evidente que ya no se garantiza la aglutinación en la matriz de resina artificial.

Para este propósito se produjeron cintas abrasivas con los granos abrasivos listados en la tabla 1, las cuales se pusieron en una solución acuosa de hidróxido de sodio y luego se secaron. Luego se llevaron a cabo operaciones de abrasión con las cintas pretratadas de esta manera para ensayar la aglutinación, en cuyo caso se operó con un material sólido de acero inoxidable a presiones medias. Las cintas abrasivas correspondientes se sometieron a una evaluación microscópica después de la operación de abrasión y se estableció la fracción porcentual de superficie de la zona empleada de la cinta abrasiva que quedó sin fractura de grano al lijar. Las condiciones drásticas descritas antes de la colocación en la solución de hidróxido de sodio se seleccionaron con el fin de hacer resaltar más claramente las diferencias en la resistencia de la aglutinación y ante todo en la resistencia en mojado.

Los ejemplos comparativos 1 y 2 mostraron buena aglutinación, aunque el grano abrasivo silanizado solamente pudo elaborarse de manera electrostática con gran dificultad lo cual tuvo como consecuencia que las correspondientes cintas abrasivas se estructuraran de manera extremadamente no homogénea y se hubieran evaluado como desechos en condiciones prácticas.

El ejemplo 5 muestra buena capacidad de dispersión y buena aglutinación pero en este caso tiene que usarse una cantidad relativamente grande de poliol para obtener un entremezclado aceptable.

Ejemplo 7 (serie de experimentos con corindón de zirconio)

Se trató respectivamente 1 tonelada de corindón de zirconio (Alodur ZK40, Treibacher Schleifmittel AG) en diferentes tamaños de grano (P24 y P40) en un mezclador intenso con diferentes soluciones mientras se mezclaba constantemente. El tratamiento estandarizado para mejorar la capacidad de dispersión con una solución pura de vidrio líquido (1.5 l de agua + 500 ml de vidrio líquido al 40%), una mezcla de acuerdo con la invención con vidrio líquido y glicerina (1.5 l de agua + 250 ml de vidrio líquido al 40% + 250 ml de glicerina), una mezcla según la invención con vidrio líquido y glicol (1.5 l de agua + 250 ml de vidrio líquido a 40% + 250 ml de glicol) así como una solución acuosa de glicol (1.5 l de agua + 500 ml de glicol) como soluciones de tratamiento.

Con respecto a estos experimentos debe notarse que la resistencia de la aglutinación de los granos gruesos que tienen una superficie partida no es el problema principal sino ante todo la capacidad de dispersión misma y la formación de polvo que se genera en este caso.

Se investigaron los granos abrasivos tratados con respecto al índice de polvo así como la capacidad de dispersión.

Medición de la capacidad de dispersión

La medición de la capacidad de dispersión para los granos más gruesos en el campo electrostático se llevó a cabo con la ayuda de un instrumento de medición que estaba compuesto de una placa metálica de base en calidad de ánodo y una placa metálica de altura ajustable, dispuesta en paralelo a la primera, en calidad de cátodo. El cátodo se encuentra equipado con un dispositivo de succión para fijarlo en la parte trasera de un sustrato encolado con un área de base definida. Cuando se enciende un voltaje directo, la cantidad de granos abrasivos que se adhieren firmemente al sustrato encolado por unidad de tiempo se determina pesando el sustrato y la capacidad de dispersión se expresa luego como densidad de dispersión (g/m^2).

Determinación del índice de polvo

El método de medición para determinar el contenido de polvo o de material granulado se basa en el principio de atenuación de luz. En este caso, la muestra se introduce al sistema de medición a través de un tubo vertical y se mide la nube de polvo que se desarrolla de esta manera entre la fuente de luz (láser) y el detector mediante la atenuación de la luz la cual se encuentra en proporción directa a la concentración de polvo y se calcula como índice de polvo. Para la medición de polvo se utilizó un instrumento de medición de la compañía Anatec Deutschland GmbH con la denominación DustMon L.

ES 2 580 652 T3

La duración de la medición fue de 30 segundos, en cuyo caso se midieron respectivamente 100 g de muestra. Se determinó el índice de polvo que resulta de la suma del valor máximo al inicio de la medición y del valor final antes de concluir la medición.

Tabla 2

Grano abrasivo	No.	Tratamiento	Densidad de dispersión (g/m ²)	Índice de polvo
Alodur ZK40 P24	7.1	no tratado	117	12.43
	7.2	Estandarizado	304	4.988
	7.3	Glicerina / Vidrio líquido	617	0.32
	7.4	Glicol / Vidrio líquido	598	0.52
	7.5	Glicol	458	0.28
Alodur ZK40 P40	7.6	no tratado	64	22.94
	7.7	Estandarizado	228	5.43
	7.8	Glicerina / Vidrio líquido	445	0.35
	7.9	Glicol / Vidrio líquido	414	0.43
	7.10	Glicol	322	0.29

5 Se investigaron todos los tamaños de grano corrientes para corindón de zirconio desde P24 hasta P120, en cuyo caso se estableció que todos los tamaños de grano se comportaban de la misma manera en principio, de modo que los tamaños de grano P24 y P40 pudieron seleccionarse de manera representativa como ejemplos. En las mediciones se mantuvieron las mismas condiciones de dispersión (voltaje, distancia, tiempo de excitación) respectivamente para los mismos tamaños de grano.

10 Los resultados listados en la tabla 2 muestran que los granos abrasivos de corindón de zirconio no tratados (Nos. 7.1 y 7.6) tienen una conducta de dispersión débil conjuntamente con un alto desarrollo de polvo. Con un tratamiento estandarizado utilizando una solución de vidrio líquido (Nos. 7.2 y 7.7), la densidad de dispersión puede ser más del doble y el desarrollo de polvo también se reduce ya ostensiblemente. Sin embargo, un índice de polvo de aproximadamente 5 en la práctica todavía significa un riesgo severo para el personal de contacto. No obstante, doblar una vez más la densidad de dispersión con el tratamiento que contiene poliol y vidrio líquido (Nos. 7.3, 7.4, 7.8 y 7.9) es completamente sorprendente. En todos los casos del tratamiento según la invención se suprime el desarrollo de polvo a un índice de polvo por debajo de 1, lo cual en la práctica significa que es posible operar casi libre de polvo. Es interesante que el tratamiento con un poliol (glicol) sin vidrio líquido adicional (Nos. 7.5 y 7.10) en realidad tiene poco éxito en relación con la conducta de dispersión. Posiblemente en este caso, no obstante, la aglutinación en la matriz sea mejor lo cual sin embargo no se ensayó dentro del alcance de los experimentos.

Por medio de las figuras 1 a 3 se representa de manera óptica el efecto del tratamiento de la invención en la conducta de dispersión. En este caso,

25 la figura 1 muestra una evaluación óptica (fotográfica) de un experimento de dispersión con un grano abrasivo no tratado,

la figura 2 muestra una evaluación óptica (fotográfica) de un experimento de dispersión con un grano abrasivo tratado de manera estándar, y

la figura 3 muestra una evaluación óptica (fotográfica) de un experimento de dispersión con un grano abrasivo tratado según la invención.

30 La figura 1 es una imagen fotográfica de un sustrato encolado, usado en un experimento de dispersión con granos abrasivos de corindón de zirconio (Alodur ZK 40 P24) no tratados después del experimento de dispersión en el campo electrostático y corresponde, por lo tanto, al experimento No. 7.1. La imagen de dispersiones muy abierta y no cumple los requisitos habituales de producción para cintas abrasivas de este tipo.

35 La figura 2 muestra la imagen de dispersión de granos abrasivos de corindón de zirconio con un tratamiento estandarizado y, por lo tanto, corresponde al ensayo No. 7.2. La densidad más alta de dispersión en comparación con el grano abrasivo no tratado puede reconocerse claramente de modo óptico.

40 En la figura 3, puede reconocerse la imagen de dispersión de los granos abrasivos de corindón de zirconio que se han sometido a un tratamiento según la invención, de acuerdo con el ensayo 7.3. Puede verse una ocupación extraordinariamente densa del sustrato con partículas sólidas. Con una buena capacidad de dispersión de este tipo, combinada con una supresión casi completa el desarrollo de polvo, el grano abrasivo según la invención puede elaborarse en el campo electrostático de una manera ideal, lo cual trae consigo enormes ventajas de producción principalmente para el fabricante de los materiales abrasivos correspondientes sobre sustratos.

5 En el marco de la invención anteriormente descrita se llevó a cabo una gran cantidad de otros experimentos en los cuales se variaron en particular las concentraciones de las soluciones acuosas y las cantidades de poliol o de vidrio líquido para tratamiento en los intervalos dados en la descripción. Estos experimentos que no están listados de manera explícita en la presente han mostrado en particular que las concentraciones pueden variarse en un amplio intervalo sin que por esto se pierda el efecto positivo en comparación con el estado de la técnica con respecto a la capacidad de dispersión y de desarrollo de polvo.

REIVINDICACIONES

1. Partículas sólidas, capaces de fluir, para la elaboración en campo electrostático, compuestas del grupo de corindón, corindón fundido, corindón sinterizado, corindón de zirconio, carburo de silicio, carburo de boro, nitruro de boro cúbico, diamante y/o mezclas de los mismos que presentan un tratamiento superficial en forma de un recubrimiento aplicado de manera física, en cuyo caso el recubrimiento comprende al menos un poliol, caracterizadas porque la cantidad de poliol es de 0,001 a 1,0 % en peso, respecto de las partículas sólidas no tratadas, en cuyo caso el poliol es un poliol lineal con 2 a 6 átomos de carbono.
2. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el poliol se selecciona del grupo de glicol, propandiol, butandiol y glicerina.
3. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizadas porque el recubrimiento comprende adicionalmente vidrio líquido.
4. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizadas porque la cantidad de vidrio líquido respecto de las partículas sólidas no tratadas es de 0,001 a 2,0 % en peso.
5. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizadas porque el recubrimiento comprende adicionalmente un silano con la fórmula empírica general $(RO)_3-Si-(CH_2)_n-X$, en cuyo caso R es un residuo orgánico seleccionado del grupo de metilo, etilo, i-propilo y metoximetilo, n es un número entero entre 0 y 12 y X es un grupo funcional seleccionado del grupo de vinilo, acrílico, metacrilo y/o amina.
6. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizadas porque el silano se selecciona del grupo de 3-aminopropiltriethoxisilano, viniltriethoxisilano, 3-metacrilo-oxipropil-triethoxisilano.
7. Partículas sólidas de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizadas porque la cantidad de silano orgánico, respecto de las partículas sólidas no tratadas, es de 0,01 a 2,0 % en peso.
8. Método para preparar partículas sólidas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las partículas sólidas se ponen en un mezclador intenso y a continuación se asperjan con una solución acuosa de un poliol mientras se mezclan constantemente.
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la proporción en cantidad de poliol: agua es de 2:1 a 1:40.
10. Método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque la solución acuosa del poliol comprende entre 0,001 a 2,0 % en peso de vidrio líquido, respecto de las partículas sólidas no tratadas.
11. Método de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque las partículas sólidas se someten antes del tratamiento con la solución acuosa del poliol a un tratamiento con 0,01 a 2,0 % en peso de silano orgánico.
12. Uso de las partículas sólidas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 para la preparación de materiales de abrasión sobre un sustrato.

FIG. 1

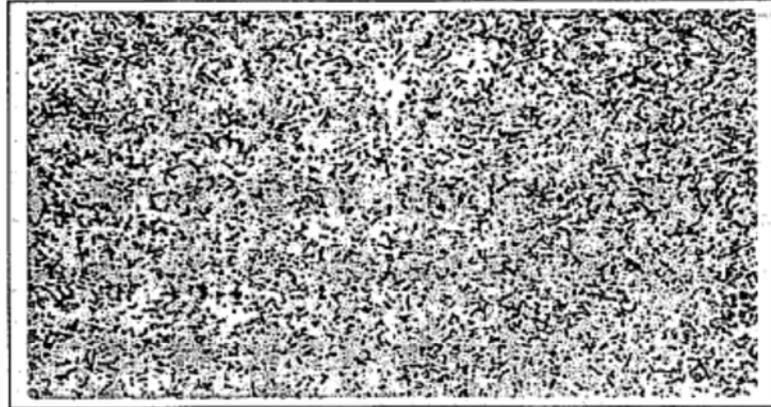


FIG. 2

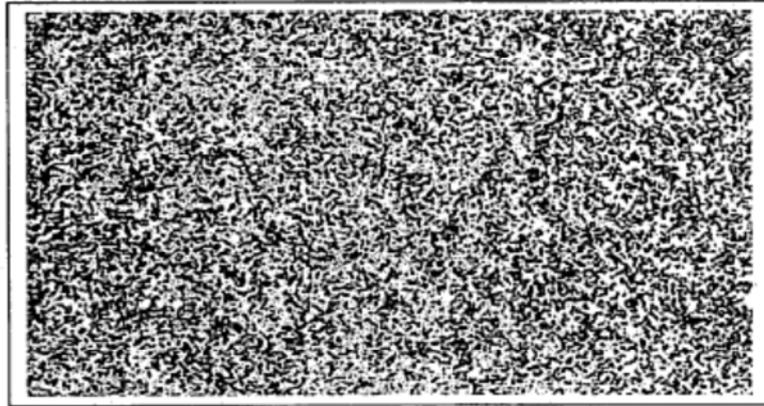


FIG. 3

