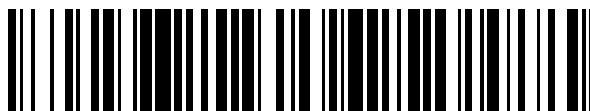


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 564**

51 Int. Cl.:

**B24D 3/18**

(2006.01)

**B24D 11/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06707659 .6**

96 Fecha de presentación: **03.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1851004**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **CUERPO ABRASIVO Y SU FABRICACIÓN.**

30 Prioridad:  
**19.02.2005 DE 102005007661**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.02.2012**

73 Titular/es:  
**RUD. STARCKE GMBH & CO. KG**  
**MARKT 10**  
**49324 MELLE, DE**

72 Inventor/es:  
**SINRAM, Diethard y**  
**ALFER, Peter**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 374 564 T3

## DESCRIPCIÓN

### Cuerpo abrasivo y su fabricación

5 El invento se refiere a un cuerpo abrasivo con preferencia de una herramienta de pulido, tratándose en especial de herramientas de pulido en las que el cuerpo abrasivo está fijado con unión cinemática de material a un soporte. Los soportes pueden ser con preferencia flexibles y las herramientas de pulido se pueden configurar con la forma de por ejemplo cintas o plaquitas (pads).

10 A través del documento DE 26 08 273 A se conoce un a herramienta de pulido con forma de hoja o de cinta así como un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de estas herramientas de pulido. Además, en él se hace la observación de que en una herramienta de pulido de esta clase se deben utilizar cuerpos abrasivos con forma esférica mezclados en todo su diámetro con aglomerantes orgánicos.

15 La fabricación de estos cuerpos abrasivos debe tener lugar, de acuerdo con esta doctrina conocida, de tal modo, que a partir de una suspensión creada con los granos abrasivos y una matriz de aglomerante orgánico se preparan en un recipiente de agitación en el interior de la suspensión cuerpos abrasivos esféricos formados por una gran cantidad de granos abrasivos, que al mismo tiempo se mantiene en suspensión por medio de la agitación. Los cuerpos abrasivos con forma de gota formados por una gran cantidad de granos abrasivos son aglomerados en la suspensión por medio del aglomerante. Una vez que los cuerpos abrasivos esféricos alcanzan en la suspensión una resistencia suficiente, se deben separar estos de los componentes líquidos, por ejemplo por decantado u otros procedimientos.

Después se pueden limpiar exteriormente los cuerpos abrasivos esféricos con un disolvente y a continuación se secan, quedando entonces disponibles para la fabricación de herramientas de pulido.

20 Con la introducción de aire o de un medio propulsor en la suspensión se puede crear en las gotas con forma esférica, que forman los cuerpos abrasivos, una pequeña porosidad, que en cualquier caso debe formar menos de un 35 % de poros cerrados, debiendo configurar, con preferencia un margen del 7 % al 15 % del volumen, como poros cerrados.

25 En la doctrina expuesta en el documento DE 26 08 273 A se pueden obtener, por lo tanto, cuerpos abrasivos con potencial de diámetro exterior muy limitado hacia abajo y, además, los cuerpos abrasivos así obtenidos se fabrican sólo con fracciones de granos abrasivos relativamente grandes. De manera explícita se nombran 200 µm como diámetro exterior más pequeño de los cuerpos abrasivos y 3 µm como tamaño medio más pequeños de los granos abrasivos.

Con estas herramientas de pulido, fabricadas con cuerpos abrasivos correspondientes, no es, sin embargo, posible el tratamiento de lijado muy fino de superficies de diferentes piezas, como el que se desea en especial en el tratamiento, respectivamente el acabado de capas decorativas de laca y ello en especial en la construcción de vehículos.

30 Además, la vida útil de estas herramientas de pulido es limitada.

En el documento WO 01/85393 A se divulgan objetos de pulido, que se componen siempre de cuerpos abrasivos formados por granos abrasivos. Estos granos abrasivos están unidos entre sí con unión cinemática de material por medio de un aglomerante cerámico. Estos objetos de pulido se utilizan por ejemplo para el tratamiento de superficies de vidrio

35 Cada cuerpo abrasivo posee una porosidad formada por la incorporación de un aglomerante orgánico, que se elimina por combustión. El producto utilizable como objeto de pulido sólo posee entonces el aglomerante cerámico.

El objeto del invento es fabricar los cuerpos abrasivos de una herramienta de pulido, que se presten para el tratamiento por lijado muy fino de superficies de piezas.

40 Este problema se soluciona según el invento con cuerpos abrasivos, que poseen las características de la reivindicación 1. Pueden ser fabricados con un procedimiento según la reivindicación 14. Las formas de ejecución ventajosas y los perfeccionamientos del invento se pueden obtener con las características expuestas en las reivindicaciones subordinadas.

45 Los cuerpos abrasivos según el invento para herramientas de pulido están formados por granos abrasivos unidos entre sí con unión cinemática de material por medio de un aglomerante. Los cuerpos abrasivos poseen un contorno al menos aproximadamente esférico y una porosidad del al menos un 35 %. De manera especialmente preferida se puede mantener en los cuerpos abrasivos una porosidad superior al 40 %.

Pueden estar formados por granos abrasivos, cuyas partículas poseen una tamaño en el margen entre 0,05 y 10 µm, con preferencia entre 0,1 a 3 µm.

Con estos granos abrasivos pequeños se pueden preparar entonces cuerpos abrasivos, cuyo diámetro exterior se halle en el margen entre 10 y 150 µm, con preferencia entre 25 y 80 µm.

Con estos granos abrasivos pequeños puede tener lugar la fabricación o la clasificación de tal modo, que para los diferentes cuerpos abrasivos, que deben ser utilizados en una herramienta de pulido, se pueda mantener un margen del diámetro exterior muy limitado, casi un granulado constante de estos cuerpos abrasivos.

- 5 En los cuerpos abrasivos según el invento se debería mantener una desviación máxima del tamaño de las partículas de los granos abrasivos utilizados para un cuerpo abrasivo del 20 % alrededor de un valor medio de un tamaño de partícula prefijado.

- 10 Los cuerpos abrasivos según el invento se pueden utilizar con un contorno exterior esférico para herramientas de pulido en las que se mantuvo una distribución homogénea de granos abrasivos unidos con unión cinemática de material por medio de un aglomerante y en las que, por lo tanto, la porosidad es casi constante en todo el volumen de un cuerpo abrasivo.

En otra forma de ejecución también es posible, que los cuerpos abrasivos configurados correspondientemente con un contorno exterior esférico también sean totalmente huecos en el interior, formando los granos abrasivos unidos entre sí con unión cinemática de material alrededor de una cavidad una cáscara porosa correspondiente. En este caso también se pudo mantener en la cáscara una porosidad de al menos el 35 %.

- 15 El aglomerante utilizado para la unión cinemática de material de los granos abrasivos debería representar  $\leq 10$  por ciento en masa de un cuerpo abrasivo correspondiente, pudiendo ser también suficiente  $\leq 5$  por ciento en masa.

Los granos abrasivos pueden ser elegidos entre SiC,  $Al_2O_3$  (corindón), BN, WC/CO, WC. Diamante, corindón de circonio, grano SG (granos abrasivos del procedimiento de soles, geles o sinterización), pudiendo utilizar también para la fabricación de los correspondientes cuerpos abrasivos las correspondientes mezclas de estos compuestos químicos.

- 20 Como aglomerante se pueden utilizar por ejemplo diferentes resinas fenólicas, poliuretano, resinas epoxídicas, resinas de urea y PVB (polivinilbutiral).

- 25 Una gran cantidad de cuerpos abrasivos puede ser fijada con unión cinemática de material sobre un soporte, como los soportes con forma de hoja o de cinta ya comentados en el preámbulo. La fijación con unión cinemática de material puede tener lugar igualmente con un aglomerante, con preferencia un aglomerante orgánico y con especial preferencia con el mismo aglomerante con el que también se unen con unión cinemática de material los granos abrasivos para formar un cuerpo abrasivo.

- 30 Los cuerpos abrasivos pueden ser fijados sobre al menos una superficie de un soporte en una sola capa con una disposición uniforme y equidistante. Sin embargo, también existe la posibilidad de fijar los cuerpos abrasivos en varias capas sobre un soporte o de aplicar los cuerpos abrasivos como capa heterogénea sobre el soporte y fijarlos después nuevamente con unión cinemática de material.

De una manera preferida para una herramienta de pulido se deberían aplicar y fijar sobre un soporte cuerpos abrasivos con diámetros exteriores al menos aproximadamente constantes.

- 35 Los cuerpos abrasivos pueden ser atemperados nuevamente después de su fabricación, realizándose esto en un margen de temperaturas entre 150 y 200 °C, con preferencia con aproximadamente 175 °C durante un periodo de des horas.

Un atemperado de esta clase también puede ser utilizado al mismo tiempo que la formación de la unión cinemática de material para la fijación con unión cinemática de material de los cuerpos abrasivos sobre el correspondiente soporte.

Igualmente sería posible el endurecimiento con rayos UV de los cuerpos abrasivos después de su fabricación así como un endurecimiento en frío por medio de sistemas adecuados de aglomerantes.

- 40 Los cuerpos abrasivos según el invento se pueden fabricar a partir de una suspensión formada por un aglomerante, un disolvente y los granos abrasivos, a la que se pueden agregar eventualmente otros aditivos.

Contrariamente al estado de la técnica, se forman a partir de la suspensión, pero no en ella, gotas pequeñas o aglomerados de las que se expulsa después de la formación de las gotas el disolvente por medio de una evaporación.

- 45 Con la ayuda de un tratamiento con calor, que también se puede realizar adicionalmente junto con la expulsión del disolvente, tiene lugar entonces la formación propiamente dicha de los cuerpos abrasivos con la creación de las uniones cinemáticas de material de los granos abrasivos adyacentes por medio de una activación correspondiente del aglomerante utilizado.

Las gotas no se deberían formar, como ya se indicó, en el interior de la suspensión, sino en una atmósfera de gas, por ejemplo aire o nitrógeno.

Esto se puede lograr por ejemplo con los conocidos procedimientos de secado por pulverización, secado por congelación o secado por pulverización y congelación.

Sin embargo, también cabe imaginar otras posibilidades de fabricación en las que a partir de una suspensión recogida en un recipiente, emergen pequeñas gotas hacia una atmósfera de gas y en las que, como ya se comentó, se expulsa el disolvente y se puede realizar la unión cinemática de material de los granos abrasivos de una gota por medio del activado correspondiente del aglomerante utilizado para la formación en última instancia un cuerpo abrasivo. Con la orientación especialmente esférica de los cuerpos abrasivos, que se forman en la superficie se evita una profundidad inicial grande de la rugosidad.

Las herramientas de pulido configuradas con los cuerpos abrasivos según el invento pueden ser utilizados ahora para el tratamiento muy fino de superficies de piezas, que, como se expuso en la parte general de la descripción, también fueron provistas de capas adicionales de protección, como capas de laca. Los diámetros exteriores muy pequeños obtenibles son favorables en combinación con el reducido tamaño de las partículas para la fabricación de granos abrasivos utilizados en cuerpos de pulido.

En especial debido a la porosidad relativamente grande, que se puede ajustar sin más en el 70 %, también se puede alcanzar una vida útil prolongada de las herramientas de pulido fabricadas con los cuerpos abrasivos según el invento, ya que el correspondiente volumen abierto de poros disponible puede absorber un desgaste considerablemente mayor que en el caso de las soluciones conocidas a través del estado de la técnica.

Dado que generalmente los diferentes granos abrasivos de los distintos cuerpos abrasivos no se humedecen en toda su superficie con el aglomerante, por lo que para la unión cinemática de material de los diferentes granos abrasivos adyacentes sólo se humedecen con el aglomerante zonas pequeñas de la superficie, se pueden desprender durante la utilización de la herramienta de pulido algunos granos abrasivos y liberar nuevamente poros libres para una absorción amplia del desgaste durante el pulido.

En lo que sigue se describirá el invento con detalle a título de ejemplo. En el dibujo muestran:

La figura 1, una fotografía FESEM (Field Emission Scanning Electron Microscopy) de un cuerpo de pulido según el invento con una ampliación de 1400:1.

La figura 2, una fotografía FESEM de un cuerpo abrasivo interiormente hueco con una ampliación de 1350:1.

La figura 3, un detalle de una fotografía FESEM de una parte de un cuerpo de pulido según el invento con una ampliación de 5000:1.

Antes de realizarlas fotografías FESEM representadas en las figuras 1 a 3 tuvo lugar una preparación, que hace posible reproducir sin errores la estructura interna de los cuerpos abrasivos.

Con las figuras 1 a 3 queda, además, claro, que los diferentes cuerpos abrasivos se fabricaron con una porosidad correspondientemente grande, que se pudo mantener al menos por encima del 35 %, con preferencia al menos el 40 % y de una manera general en aproximadamente el 70 %.

Con la figura 2 se quiere poner de manifiesto, que sin problemas también se pueden fabricar cuerpo abrasivos interiormente huecos.

Para la fabricación de los cuerpos abrasivos representados en las figuras 1 a 3 se utilizaron granos abrasivos de SiC con un tamaño de las partículas de aproximadamente 5 µm. Los correspondientes cuerpos abrasivos fabricados poseían un contorno exterior aproximadamente esférico con diámetros exteriores de aproximadamente 50 µm, teniendo lugar en algunos casos después de la fabricación de los cuerpos abrasivos una clasificación hasta este margen de diámetros de aproximadamente 50 µm.

Para la fabricación se prepararon suspensiones con diferentes aglomerantes y también con diferentes disolventes.

Así por ejemplo, se preparó una suspensión acuosa con un aglomerante de poliuretano en una cantidad de 2 a 4 por ciento en masa y con los granos abrasivos de SiC mencionados.

La cantidad de SiC en la suspensión fue de 40 a 70 por ciento en masa.

En lugar del poliuretano también se pudo utilizar como aglomerante una resina fenólica (por ejemplo Novolac) en cantidades de 2 a 4 por ciento en masa para la fabricación de la suspensión, agregando a la suspensión acetona como disolvente.

5 A partir de esta suspensión se formaron por secado por pulverización y utilizando una tobera para dos productos cuerpos abrasivos a partir de las gotas de suspensión, expulsando previamente el disolvente correspondiente, es decir agua, respectivamente acetona y activando correspondientemente el aglomerante para la formación de la unión cinemática de material entre los granos abrasivos adyacentes de los diferentes cuerpos abrasivos. Para el secado/activado se mantuvo una temperatura en el margen de 250 a 120 °C.

A continuación se atemperaron los cuerpos abrasivos con una temperatura de aproximadamente 175 °C durante un tiempo de aproximadamente dos horas para incrementar su resistencia global.

10 Los cuerpos abrasivos poseían entonces una porosidad en el margen entre el 60 y 70 % y después se pudieron fijar, como ya se mencionó en la parte general de la descripción, con unión cinemática de material a un soporte correspondiente para la fabricación de las herramientas de pulido.

## REIVINDICACIONES

1. Cuerpo abrasivo para herramientas de pulido, estando formado el cuerpo abrasivo por granos abrasivos unidos entre sí con unión cinemática de material por medio de un aglomerante, que posee al menos aproximadamente un contorno exterior esférico, caracterizado porque los granos abrasivos están unidos con una resina sintética como resina fenólica, poliuretano, resina epoxídica, resina de urea o polivinilbutiral (PVB) y porque los cuerpos abrasivos poseen una porosidad de al menos el 35 por ciento.
2. Cuerpo abrasivo según la reivindicación 1, caracterizado porque están formados por granos abrasivos con un tamaño de partícula en el margen entre 0,05 y 10  $\mu\text{m}$ .
3. Cuerpo abrasivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque están formados por granos abrasivos con un tamaño de partícula entre 0,1 y 3  $\mu\text{m}$ .
4. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el diámetro exterior de los cuerpos abrasivos se halla en el margen entre 10 y 150  $\mu\text{m}$ .
5. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el diámetro exterior de los cuerpos abrasivos se halla en el margen entre 25 y 80  $\mu\text{m}$ .
6. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para los granos abrasivos de un cuerpo abrasivo se mantiene una desviación máxima del 20 por ciento del tamaño de las partículas.
7. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la porosidad de >35 % está repartida homogéneamente en los cuerpos abrasivos.
8. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los cuerpos abrasivos son huecos en su interior.
9. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cantidad de aglomerante de un cuerpo abrasivo es  $\leq 5\%$  en masa.
10. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los granos abrasivos se eligen entre SiC, corindón ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), BN, WC/Co, WC, diamante, corindón de circonio, grano SG, granos abrasivos del procedimiento de soles, geles o sinterización.
11. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los aglomerantes curan con UV, temperatura o frío.
12. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque sobre un soporte se fija con unión cinemática de material una gran cantidad de cuerpos abrasivos.
13. Cuerpo abrasivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los cuerpos abrasivos se fijan al soporte en una capa o en varias capas, respectivamente capa suelta homogénea o heterogénea.
14. Procedimiento para la fabricación de cuerpo abrasivos según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque a partir de una suspensión, que contiene un aglomerante, un disolvente y granos abrasivos se forman pequeñas gotas, porque a continuación se expulsa el disolvente de las gotas y porque por medio de al menos un tratamiento con calor se activa el aglomerante para formar uniones cinemáticas de material de los granos abrasivos adyacentes de los diferentes cuerpos abrasivos obtenidos a partir de una sola gota, estando formado el aglomerante por una resina sintética, como resina fenólica, poliuretano, resina epoxídica, resina de urea o polivinilbutiral (PVB).
15. Procedimientos según la reivindicación 14, caracterizado porque las gotas de la suspensión se obtienen en una atmósfera de gas.
16. Procedimientos según la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque los cuerpos abrasivos se fabrican con secado por pulverización.
17. Procedimientos según la reivindicación 14 ó 15, caracterizado porque los cuerpos abrasivos se obtienen con secado por congelación con secado por pulverización y congelación.

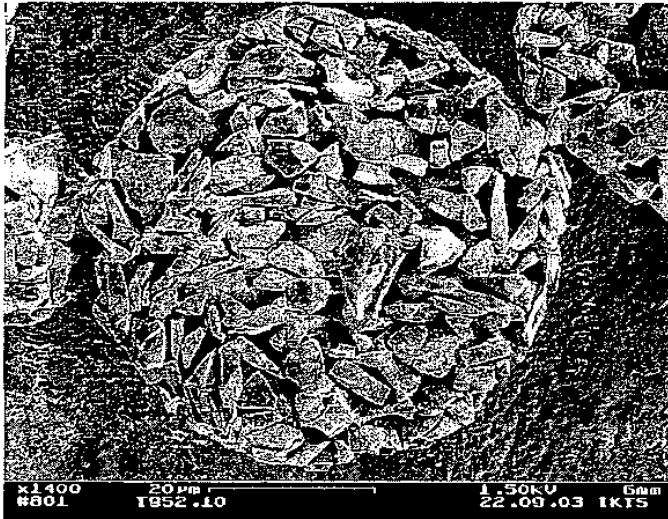


Fig.1 Distribución homogénea de los granos abrasivos

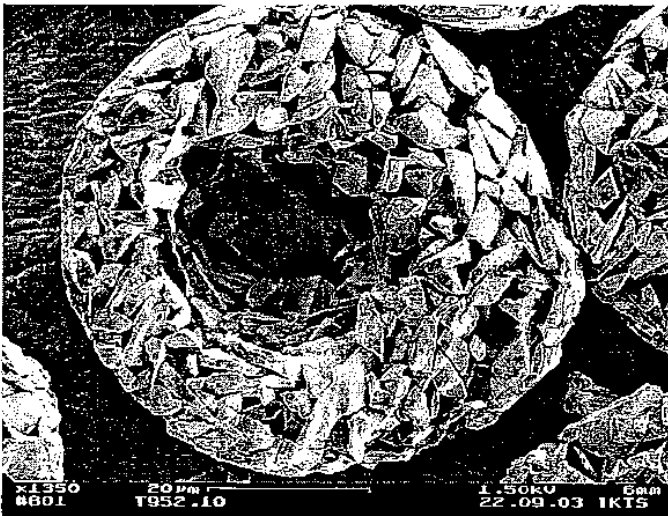


Fig. 2 Distribución no homogénea de los granos abrasivos

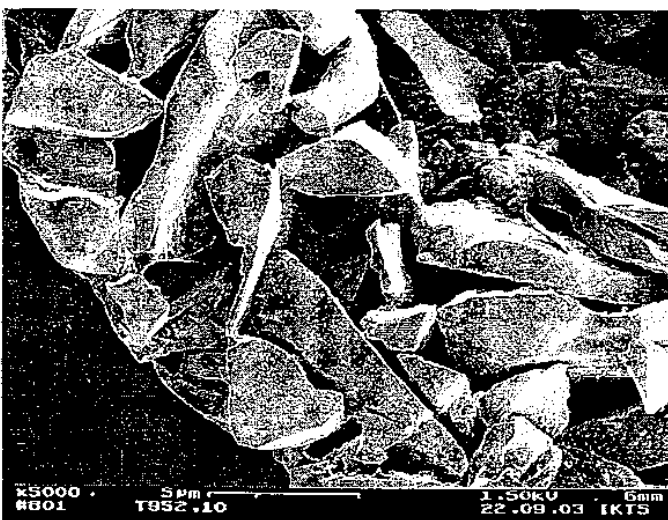


Fig.3 Representación de la unión de los granos abrasivos