

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 931**

51 Int. Cl.:

B24D 5/06 (2006.01)

B24D 3/34 (2006.01)

C09K 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2012** **E 12002759 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 2653265**

54 Título: **Agente abrasivo y herramienta abrasiva**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2019

73 Titular/es:

HERMES SCHLEIFMITTEL GMBH (100.0%)
Luruper Hauptstrasse 106
22547 Hamburg, DE

72 Inventor/es:

DOPP, STEPHAN y
DAMRAU, DIRK-OLAF

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 732 931 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

Agente abrasivo y herramienta abrasiva

5 La invención se refiere a un agente abrasivo con un cuerpo básico y a un grano abrasivo aplicado sobre la superficie del cuerpo básico. El grano abrasivo se fija sobre la superficie mediante un aglutinante. Es objeto de la invención además un procedimiento para la preparación de uno de tales agentes abrasivos, así como de una herramienta abrasiva, en el que se utiliza el agente abrasivo según la invención.

10 Los agentes abrasivos sobre soportes están sujetos a un desgaste con el empleo que limita la vida útil. Es decisivo para ello la aspereza decreciente de la herramienta abrasiva. La causa es fundamentalmente una modificación de la geometría de corte, por ejemplo, causada por el despuntado del grano abrasivo, el desprendimiento del grano abrasivo del aglutinante o también el desgaste del grano abrasivo en forma de una retirada continua (formación de meseta), así como la adición de revestimiento abrasivo mediante deposición de material. Con el empleo de la herramienta abrasiva, se expresa este desgaste mediante una retirada de material decreciente y una producción de calor creciente, pero también por un aspecto de acabado cambiante. Mediante el ajuste de los parámetros de procedimiento, puede compensarse el desgaste ocasionado, de modo que en muchas aplicaciones puede conseguirse una calidad de mecanización suficientemente constante. Es independiente de ello, sin embargo, alcanzar el final de la vida útil de la herramienta cuando el corte se embotará. Particularmente en procesos de mecanización industrial, el cambio de herramienta necesario significa entonces una reducción considerable de la eficacia de procedimiento. Esto incide especialmente sobre los procesos de mecanización, con los que debe obtenerse una estructura y rugosidad superficiales definidas.

20 Se han probado en el pasado distintos ensayos para retrasar el embotamiento de la herramienta abrasiva, p. ej., mediante una configuración de herramienta que dispone varias capas de grano abrasivo, que se utilizan escalonadas temporalmente.

25 Este principio se ha realizado de distintas maneras. Así, por ejemplo, se han aplicado sobre un soporte varias capas de aglutinante y grano abrasivo superpuestas. La desventaja de esta configuración son las altas proporciones de superficie portante con la producción de calor ligada a ella que se generan después del desgaste de la primera capa de grano. También, la estructura superficial comparativamente plana no presenta espacio para virutas, así que se favorece una compactación por fricción y una adición de la superficie de la herramienta. Esto limita no solo la vida útil de la herramienta, sino que reduce también la calidad superficial de la pieza de trabajo hasta fallos superficiales.

30 Otro procedimiento dispone aglomerados compuestos por varios granos abrasivos aplicados sobre el soporte. Este procedimiento presenta en comparación con el procedimiento anteriormente citado la ventaja de que, en el transcurso del proceso de abrasión, interviene continuamente nuevo grano abrasivo ligado en aglomerado sin que deba retirarse a este respecto una gran superficie de capa aglutinante. Sigue un enfoque similar con herramientas abrasivas estructuradas definidas en las que el grano abrasivo está embebido en una matriz de ligamiento.

35 Es además conocido (documento DE OS 2348338), en lugar de un grano abrasivo o un aglomerado, esparcir esferas huecas sobre el soporte, en cuya superficie exterior se encuentra un sitio de grano abrasivo fijado mediante aglutinante. Durante el inicio del empleo, interviene en primer lugar el grano abrasivo fijado encima de la esfera hueca, se abre la esfera en el transcurso posterior del empleo y se retira continuamente. En combinación con este proceso, se utiliza consecutivamente el grano abrasivo ligado a la superficie exterior. Una ventaja de esta configuración de herramienta se basa no solo en la configuración vertical de una capa. La apertura de la esfera hueca provoca en el transcurso del empleo una proporción portante aproximadamente constante. En consecuencia, puede pulirse con una herramienta abrasiva de esferas huecas durante un largo periodo de tiempo con un rendimiento de retirada aproximadamente constante, igual producción de calor e igual resultado superficial. La geometría de corte presenta por tanto durante toda la vida útil de la herramienta características comparables. La esfera hueca puede obtenerse mediante este estado de la técnica por expansión de copolímeros de cloruro de vinilo/etileno. Es igualmente conocido otro procedimiento. Así pues, se recubren esferas de poliestireno con una mezcla de aglutinante-grano abrasivo, en las que el aglutinante está compuesto por un material inorgánico sólido a alta temperatura. Es por ello posible calentar las esferas a temperaturas de aprox. 500°C y someter por tanto al núcleo de poliestireno a una pirólisis con productos de reacción predominantemente volátiles. En una etapa posterior, debe endurecerse el aglutinante a temperaturas aún más altas. Como resultado, se obtiene una esfera hueca de grano con una superficie cocida dura y el grano abrasivo ligado a la misma. Es además conocido por el documento GB 1.227.396 un agente abrasivo en el que se aplica un grano abrasivo con la ayuda de un aglutinante sobre la superficie de un cuerpo básico.

La invención se basa en el objetivo de poner a disposición un agente abrasivo de la técnica citada al inicio que pueda prepararse fácilmente y usarse variadamente.

55 La invención consigue este objetivo con la ayuda de un agente abrasivo que presenta un cuerpo básico multicelular según la reivindicación 1.

En primer lugar, se ilustran algunos términos usados en el marco de la invención.

Un agente abrasivo sirve para la retirada con arranque de virutas de material en la pieza de trabajo mecanizada. El cuerpo básico porta el grano abrasivo que provoca realmente la retirada de material.

5 Un cuerpo básico con estructura multicelular significa que, en el volumen encerrado por el mismo, se entremezclan una variedad de paredes o estructuras de pared que dividen este volumen en cavidades menores (poros o celdas). Las celdas individuales pueden ser en parte totalmente independientes y en parte, a causa de estructuras de pared solo parcialmente cerradas, pueden estar en contacto con celdas vecinas.

10 Se reconoce que tal cuerpo básico presenta una serie de ventajas. La estructura de celdas provoca por un lado resistencia del cuerpo particularmente en el proceso de procesamiento del recubrimiento, pero además estabiliza el grano abrasivo en el proceso de abrasión, particularmente cuando el cuerpo no experimenta una estabilización adicional relevante por un recubrimiento múltiple y/o un tratamiento térmico. Los cuerpos básicos microporosos presentan por el tamaño y tipo de los poros una densidad comparativamente baja, de modo que es posible sin problemas una retirada vertical continua con el fin de liberar el grano abrasivo no usado. Así pues, se eleva la proporción portante y por ello la producción de calor de la herramienta abrasiva solo irrelevantemente después de la apertura del cuerpo.

15 Se ha reconocido además que el empleo de un cuerpo básico multicelular posee una serie de ventajas adicionales frente al empleo de esferas huecas del estado de la técnica (documento DE OS 2348338).

20 Las esferas huecas del estado de la técnica se abren en un estadio temprano del proceso de abrasión. Se ha mostrado que las esferas huecas abiertas ciertamente no elevan la proporción portante de la superficie de la herramienta ni generan espacio para virutas, sin embargo, las virutas no pueden salir del cuerpo hueco medio abierto. De hecho, compactan estas en el transcurso del proceso de abrasión de modo que se eleva la proporción portante de la superficie de la herramienta y pueden surgir marcas con la calidad de fallos superficiales sobre la superficie de la herramienta.

25 Además, puede llegarse a daños del cuerpo hueco de grano abrasivo en el proceso de producción que, en el curso de producción posterior, conducen al relleno de estos cuerpos huecos con el sistema de adhesivo posterior usado. En el proceso de abrasión, los cuerpos huecos así rellenos pueden no abrirse ya y provocar fallos superficiales y/o un final de vida útil prematuro.

La estructura multicelular evita estas desventajas. Un cuerpo básico abierto al inicio del proceso de abrasión no presenta, a causa de su estructura porosa, ningún espacio para la recepción de virutas ni fricción.

30 El cuerpo básico está configurado según la invención como un cuerpo de vidrio celular. Los vidrios adecuados son, por ejemplo, vidrios de cal-sosa-silicatos. La preparación de los mismos, preferiblemente en cuerpos básicos en forma esencialmente esférica, es habitual para el especialista y se describe, por ejemplo, en los documentos DE 3941732 A1, DE 19522460 A1, DE 10360819 A1, EP 484643 A1 y EP 1723087 B1. Estos documentos hacen referencia también al objeto de la presente divulgación. Los cuerpos básicos adecuados de vidrio con estructura multicelular son comercialmente obtenibles, por ejemplo, en la compañía Dennert Poraver GmbH con el nombre comercial Poraver®.

35 El uso de tales cuerpos básicos de vidrio en el marco de la invención tiene además la ventaja de que es posible una preparación ecológica del agente abrasivo. La preparación conocida en el estado de la técnica de esferas huecas de cloruro de vinilo/etileno requiere, a causa del procesamiento de cloruro de vinilo, un alto coste en protección laboral y ambiental. En la preparación de esferas huecas basadas en poliestireno es válido lo mismo (protección laboral y ambiental costosa), particularmente en la pirólisis del núcleo de poliestireno con los productos de pirólisis volátiles así surgidos.

40 El tamaño medio del cuerpo de agente abrasivo asciende según la invención preferiblemente a 0,1 a 2 mm, más preferiblemente a 0,2 a 1 mm, más preferiblemente a 0,3 a 0,5 mm. La invención posibilita particularmente la provisión de cuerpos de agente abrasivo de menores tamaños (por ejemplo, aproximadamente 300 μm o 300-500 μm), que son necesarios para herramientas abrasivas exigidas cada vez más con un grosor de revestimiento del orden de 600 μm . Los cuerpos básicos multicelulares se van a preparar sin más a cualquier tamaño deseado y comercialmente obtenible. En cambio, en el estado de la técnica (basada en esferas huecas), la preparación de tales cuerpos de agente abrasivo pequeños no es posible sin más. En la preparación de esferas de copolímero de cloruro de vinilo/etileno, no es posible controlar su tamaño mediante el control de proceso con suficiente precisión. En el estado de la técnica, deben tamizarse por tanto las esferas obtenidas y pueden usarse solo la parte con un espectro de tamaños adecuados. Además, las esferas huecas muy pequeñas requieren, por razones de estabilidad, una capa de aglutinante relativamente gruesa para aplicación del grano abrasivo, pero esta capa aglutinante gruesa dificulta la rotura en el transcurso del proceso de abrasión. Los cuerpos básicos multicelulares de la presente invención poseen en cambio una estabilidad inherente mayor y requieren por tanto también por su menor tamaño solo una capa aglutinante correspondientemente más fina.

55 El tamaño de poro del cuerpo básico se encuentra preferiblemente entre 1 y 200 μm (determinado en imágenes de MEB). La densidad del cuerpo básico se encuentra preferiblemente en el intervalo entre 0,1 y 1 g/cm^3 . Este intervalo de densidad posibilita por un lado una resistencia suficiente, particularmente en la preparación del agente abrasivo, en la aplicación sobre una herramienta abrasiva y en la aplicación, y permite por otro lado en el transcurso del proceso de abrasión una retirada continua del cuerpo básico poroso, de modo que continuamente entra en contacto grano

abrasivo no usado con la superficie de la pieza de trabajo. Con una densidad en este intervalo, se eleva solo irrelevantemente además la proporción portante y por tanto la producción de calor de la herramienta abrasiva después de la apertura del cuerpo de agente abrasivo y en el transcurso de su retirada continua.

5 La resistencia a la compresión de un cuerpo básico individual (por su recubrimiento con grano abrasivo) asciende preferiblemente a 0,2 a 6 N. Los cuerpos básicos de menor tamaño, por ejemplo, en el intervalo de tamaño de 0,25 a 0,5 mm, pueden presentar según la invención una resistencia a la compresión de 0,2 a 1,6 N y correspondientemente los cuerpos básicos más grandes, por ejemplo, en el intervalo de 1 a 2 mm, pueden presentar una resistencia a la compresión de 1,1 a 6 N.

10 Para la determinación de la resistencia a la compresión del cuerpo básico individual, se dispone un cuerpo básico individual sobre una placa de acero. Con la ayuda de un punzón apoyado, se comprime el granulado mediante una prensa de ensayo hasta rotura. La fuerza necesaria para ello se indica como la resistencia a la compresión del cuerpo básico en [N]. Los datos indicados representan el valor medio de 30 medidas individuales.

15 Para una estabilidad suficiente, particularmente en el procesamiento posterior de cuerpo básico a agente abrasivo y de agente abrasivo a herramienta abrasiva, puede dependerse según la invención de la resistencia a la compresión del revestimiento de cuerpos básicos. La resistencia a la compresión de tal revestimiento de cuerpos básicos se encuentra según la invención preferiblemente entre 1 y 4 N/mm², más preferiblemente 1,5 a 3 N/mm². También aquí puede ser más preferido cuando la resistencia a la compresión varía dependiendo del tamaño del cuerpo básico. En
20 cuerpos básicos en el intervalo de 0,1 a 0,3 mm, la resistencia a la compresión del revestimiento puede ser preferiblemente, por ejemplo, de aproximadamente 2,8 N/mm², en un intervalo de tamaño entre 0,25 y 0,5 mm de aproximadamente 2,6 N/mm², en un intervalo de tamaño de 0,5 a 1 mm aproximadamente 2 N/mm² y en un intervalo de tamaño de 1 a 2 mm aproximadamente 1,6 N/mm². La resistencia a la compresión del revestimiento se calcula siguiendo la norma DIN EN 1355-2. Para la determinación de la resistencia a la compresión del revestimiento, se rellena 1 l del cuerpo básico en un cilindro de acero y se compacta. Con ayuda de un punzón apoyado, se comprime
25 el granulado en este cilindro mediante una prensa de ensayo a 20 mm. La fuerza necesaria para ello se indica como la resistencia a la compresión del revestimiento en [N/mm²].

El grano abrasivo sobre la superficie del cuerpo básico puede presentar preferiblemente una granulación entre P40 y P2500, preferiblemente entre P60 y P180 o P180 y P500 (patrón FEPA). Los valores citados pueden combinarse arbitrariamente en intervalos según la invención. Como grano abrasivo, pueden usarse por ejemplo corindón o carburo de silicio.

30 La forma del agente abrasivo se determina primariamente por la forma del cuerpo básico multicelular. Esto se basa en que el cuerpo básico posee un volumen claramente mayor frente al grano abrasivo y los granos abrasivos se colocan sobre la superficie envolvente del cuerpo y no pueden causar a este respecto un cambio significativo de la forma del agente abrasivo. La relación de tamaños de diámetro (grano abrasivo/cuerpo básico) es preferiblemente menor de 1:6. En la determinación, se determina el diámetro de grano abrasivo medio dk50 correspondiente a la norma
35 FEPA 43-D-1984 y se establece la relación de tamaño con los diámetros del cuerpo básico multicelular. Los diámetros del cuerpo básico multicelular resultan de la clasificación del fabricante (Dennert Poraver GmbH).

Es objeto de la invención además un procedimiento para la preparación de un agente abrasivo según la invención con las etapas:

- a) provisión del cuerpo básico multicelular,
- 40 b) recubrimiento del cuerpo básico con aglutinante,
- c) recubrimiento del cuerpo básico con grano abrasivo.

Como aglutinante, pueden usarse aglutinantes orgánicos o inorgánicos adecuados del estado de la técnica.

45 Después del recubrimiento del cuerpo básico con grano abrasivo, puede secarse según la invención. Se prefiere cuando durante el secado se calienta a temperaturas de más de 200°C, preferiblemente a temperaturas de 400 a 1000°C, más preferiblemente 800 a 1000°C. A este respecto, se solidifica el aglutinante adicionalmente, particularmente se cuece, y se consigue su resistencia máxima. El grano abrasivo se incorpora firmemente a la superficie del cuerpo básico, además el aglutinante solidificado puede contribuir a la resistencia del cuerpo abrasivo listo frente a presión y esfuerzos de cizalla.

50 En el marco de tal tratamiento térmico, puede producirse eventualmente un cambio inducido térmicamente de la estructura multicelular en el interior del cuerpo básico. Es posible, mediante el uso de cuerpos básicos de un material termorresistente correspondiente, obtener estabilidad de la estructura multicelular también a estas altas temperaturas. Esto es conveniente en agentes abrasivos para aplicaciones con altas fuerzas de abrasión.

55 Es además objeto de la invención una herramienta abrasiva con un soporte, un aglutinante para agente abrasivo y un agente abrasivo según la invención. El soporte puede presentar un tejido, tejido de punto o papel. Sobre el agente abrasivo puede aplicarse adicionalmente un aglutinante de acabado. La herramienta abrasiva puede estar configurada

por ejemplo por cinta abrasiva, papel abrasivo o similar.

Se describen a continuación ejemplos de realizaciones de la invención. Se muestran:

Fig. 1 una fotografía microscópica de un cuerpo básico con estructura multicelular;

5 Fig. 2 una fotografía microscópica de una herramienta abrasiva según la invención después de un periodo de aplicación que corresponde a aproximadamente la mitad de la vida útil;

Fig. 3 y 4 rendimiento de abrasión (retirada) y rugosidad superficial de una herramienta abrasiva según la invención.

Ejemplos 1-4. Preparación de cuerpos de agente abrasivo

10 Se realiza la preparación de cuerpos de agente abrasivo según la invención mediante el recubrimiento de un cuerpo básico multicelular con aglutinante y grano abrasivo. Se emplean como granos abrasivos cuerpos de vidrio Poraver® de la compañía Dennert Poraver GmbH. La Fig. 1 muestra una fotografía microscópica de uno de tales cuerpos básicos con estructura multicelular. Los intervalos de tamaño usados se indican en la Tab. 1, que cita los componentes del cuerpo de agente abrasivo.

Tab. 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Cuerpo básico Poraver de la compañía Dennert [kg]	30 (d= 0,7-1,0 mm)	30 (d= 0,7-1,0 mm)	30 (d= 0,5-1,0 mm)	30 (d= 0,5-1,0 mm)
Aglutinante CM 025 [kg]	33 (3x11)*	33 (3x11)*	33 (3x11)*	33 (3x11)*
Grano abrasivo NK P400 [kg]	90 (3x30)*	90 (3x30)*		
Grano abrasivo SiC P180 [kg]			90 (3x30)*	90 (3x30)*
Secado*	3 x 20 min, 176°C			
Endurecimiento	-	10 min, 920°C	-	10 min, 920°C

*Se eligió un proceso de recubrimiento en tres etapas.

15 La Tab. 2 describe la composición de aglutinantes orgánicos e inorgánicos. El aglutinante con la denominación de tipo CM 025 sirve para aplicar el grano abrasivo al cuerpo básico. El aglutinante GL 414 se usa para aplicar el agente abrasivo al soporte para la preparación de una herramienta abrasiva (véanse los ejemplos siguientes). El aglutinante NL 592 sirve como aglutinante de acabado para la herramienta abrasiva. Pueden usarse también aglutinantes orgánicos, p. ej. basados en resinas de fenol, epóxido, melamina o también poliuretano, en lugar de un aglutinante
20 inorgánico para el anclaje del grano abrasivo al cuerpo básico multicelular.

Tab. 2

Denominación de tipo	CM 025	GL 414	NL 592
Aglutinante ignífugo FFB 32 [kg]	64,4		
Arcilla GWE [kg]	33,9		
Emulan A [kg]	1,79	0,253	0,6
Resina de fenol SF [kg]		50,505	60,0
Omyacarb 4-BG [kg]		26,936	50,0
Carbonato de calcio de tipo 442 [kg]		16,835	25,0
Óxido de hierro negro 316 [kg]			4
Agua [kg]		5,471	25,5

	Denominación de tipo interno	Descripción	Fuente de suministro
(1)	Aglutinante ignífugo FFB 32	Solución de fosfato de monoaluminio	Chemetall GmbH
(2)	Arcilla GWE	Arcilla refractaria	Adolf Gottfried Tonwerke GmbH
(3)	Emulan A	Emulgente no iónico	BASF SE
(4)	Resina de fenol SF	Resol acuoso	Momentive GmbH
(5)	Omyacarb 4-BG	Caliza molida	Omya GmbH
(6)	Carbonato de calcio de tipo 442	Caliza precipitada	Magnesia GmbH
(7)	Óxido de hierro negro 316	Pigmento coloreado de Fe ₃ O ₄	Bayer AG

5 Para la preparación del agente abrasivo, se mezclan entre sí en primer lugar cuerpo básico y aglutinante CM 025. Se usa a este respecto una mezcladora de circulación forzada "Zyklos" de la compañía Schwelm. Tan pronto se humedece el cuerpo básico totalmente, se añade el grano abrasivo y se distribuye homogéneamente. El producto se seca mediante un secador de cinta a aprox. 176°C. Después del secado, se clasifica el producto mediante una criba longitudinal con vibración. La criba superior tiene una anchura de malla de 1600 µm, la criba inferior de 840 µm. El residuo de la criba inferior se alimenta dos veces más a este proceso de recubrimiento y se seca respectivamente. Se obtienen esferas de agente abrasivo separadas extendibles y espolvoreables. El endurecimiento mediante calentamiento (ejemplos 2 y 4) se realiza únicamente una vez después del último proceso de recubrimiento.

10 Los agentes abrasivos se diferencian por el uso de distintos granos abrasivos, a saber, granulación de corindón normal P400 (ejemplos 1 y 2) y de carburo de silicio (ejemplos 3 y 4). Los agentes abrasivos de los ejemplos 1 y 3 únicamente se secan, los de los ejemplos 2 y 4 se solidifican adicionalmente mediante tratamiento térmico (cocción).

Ejemplos 5-8. Preparación de cintas abrasivas

La siguiente tabla 3 muestra los componentes de cintas adhesivas según la invención

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Portador	Papel (300 g/m ²)	Papel (300 g/m ²)	X2623/1 (310 g/m ²)	X2623/1 (310 g/m ²)
Aglutinante básico	GL 414 (85 g/m ²)	GL 414 (93 g/m ²)	GL 414 (160 g/m ²)	GL 414 (150 g/m ²)
Agente abrasivo	Ejemplo 2 (122 g/m ²)	Ejemplo 1 (106 g/m ²)	Ejemplo 4 (220 g/m ²)	Ejemplo 3 (191 g/m ²)
Aglutinante de acabado	NL 592 (245 g/m ²)	NL 592 (245 g/m ²)	NL 592 (360 g/m ²)	NL 592 (328 g/m ²)

15 Ejemplo 5

Se recubrió un portador de papel (anchura 400 mm, 300 g/m²) con el aglutinante básico GL 414 y a continuación se espolvoreó con el agente abrasivo del ejemplo 2. La velocidad de ejecución ascendía a 5 m/min y la masa aplicada por superficie del aglutinante básico ascendía a 85 g/m², la del agente abrasivo a 122 g/m².

20 Después de un tiempo de residencia de 90 min en un secador de bucle a 90°C, se aplicó el adhesivo posterior (aglutinante de acabado) de tipo NL 592 con una masa por superficie de 245 g/m² (velocidad de ejecución 5 m/min). Después del secado en el secador de bucle (180 min, 130°C) y el flexionado (instalación de flexión de la compañía IM&T, flexionado transversal con barra lisa, 1,5 bar, 15 m/min), se fabricaron cintas abrasivas de medidas 150 mm x 2500 mm (puntos de unión a lámina directos en contacto, 70°).

25 Ejemplo 6

Se procedió como en el ejemplo 5 con las siguientes variaciones:

Se esparce un agente abrasivo del ejemplo 1 a 106 g/m²; se aplica el aglutinante básico GL 414 a 93 g/m² y el aglutinante de acabado NL 592 a 245 g/m².

Ejemplo 7

Se procedió como en el ejemplo 5 con las siguientes variaciones:

5 Se usa como soporte un tejido de algodón X2623/1 (compañía Holsteinische Textilveredelung, tejido de algodón con ligamiento de sarga con un número de hilos de 32,5/19,0 (urdimbre/trama) hilos/cm² con un grosor de hilo de 50/36 (urdimbre/trama) TEX, que se solidifica con un apresto de mezcla de cola de piel/látex (310 g/m²). Se esparce el agente abrasivo del ejemplo 4 a 220 g/m² y se aplica el aglutinante básico GL 414 a 160 g/m² y el aglutinante de acabado NL 592 a 360 g/m².

Ejemplo 8

Se procedió como en el ejemplo 5 con las siguientes variaciones:

10 Se usa como soporte un tejido de algodón X2623/1 (310 g/m²). Se esparce el agente abrasivo del ejemplo 3 a 191 g/m²; se aplica el aglutinante básico GL 414 a 150 g/m² y el aglutinante de acabado NL 592 a 328 g/m².

Ejemplo 9

Se llevan a cabo con las cintas abrasivas de los ejemplos 5 y 6 ensayos de abrasión en las siguientes condiciones:

Máquina de abrasión: máquina de abrasión de superficie de la compañía Niederberger, tipo NCS-P disco de apoyo: estriado, dureza: 60° Shore

15 Consumo de potencia: 2 A

Velocidad de cinta: 26 m/s

Alimentación de pieza de trabajo: 10 m/min

Pieza de trabajo: barra de acero, número de material 1.4301 según la norma DIN 17007 (3 mm x 50 mm x 1000 mm)

20 La Fig. 2 muestra la superficie de una cinta abrasiva según la invención después de un periodo de aplicación que corresponde aprox. a la mitad de la vida útil. Son visibles cuerpos granulados abiertos, en este caso agente abrasivo, con estructura interna porosa pero sin acumulación por fricción.

25 La Figura 3 muestra el resultado de los ensayos de abrasión. Es visible que el rendimiento de retirada es claramente mayor para una cinta abrasiva según la invención del ejemplo 5, en la que el agente abrasivo se trató térmicamente adicionalmente después del secado. Las líneas impresas gruesas muestran el ejemplo 5 y las finas el ejemplo 6.

30 Con las cintas abrasivas de los ejemplos 7 y 8, se llevaron a cabo ensayos de abrasión en las mismas condiciones, pero se usa como pieza de trabajo sin embargo titanio (número de material 3.7164 según la norma DIN 17007, medidas: 4 mm x 100 mm x 1000 mm). La Figura 4 muestra el resultado de los ensayos de abrasión. Es visible que el rendimiento de retirada es claramente mayor para una cinta abrasiva del ejemplo 7 según la invención, en la que el agente abrasivo se trató térmicamente adicionalmente después del secado. Las líneas impresas gruesas muestran el ejemplo 7 y las líneas finas el ejemplo 8.

REIVINDICACIONES

1. Agente abrasivo con un cuerpo básico multicelular y grano abrasivo aplicado sobre la superficie del cuerpo básico, en el que el grano abrasivo está fijado mediante un aglutinante sobre la superficie, caracterizado por que el cuerpo básico multicelular está configurado como cuerpos de cristal celular.
- 5 2. Agente abrasivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo básico está esencialmente en forma esférica.
3. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el tamaño medio del cuerpo de agente abrasivo asciende a 0,1-2 mm, preferiblemente a 0,2-1 mm, más preferiblemente a 0,3-0,5 mm.
- 10 4. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el tamaño de poro del cuerpo básico se encuentra entre 1 y 200 μm .
5. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la densidad del cuerpo básico se encuentra entre 0,3 y 1 g/cm^3 .
6. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la resistencia a la compresión de un cuerpo básico asciende a 0,2-6 N.
- 15 7. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la resistencia a la compresión de un revestimiento del cuerpo básico asciende a 1-4 N/mm^2 , preferiblemente a 1,5-3 N/mm^2 .
8. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el grano abrasivo presenta una granulación entre P150 y P1000, preferiblemente entre P180 y P500.
- 20 9. Agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el grano abrasivo comprende corindón o carburo de silicio.
10. Procedimiento para la preparación de un agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por las siguientes etapas:
- a) provisión de un cuerpo básico con una estructura multicelular que está configurado como un cuerpo de vidrio celular,
- b) recubrimiento del cuerpo básico con aglutinante,
- 25 c) recubrimiento del cuerpo básico con grano abrasivo.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que el agente abrasivo se trata térmicamente, preferiblemente a temperaturas de 400-1.000 $^{\circ}\text{C}$, preferiblemente de 800-1.000 $^{\circ}\text{C}$.
12. Herramienta abrasiva con un soporte, un aglutinante para agente abrasivo y un agente abrasivo, en la que el soporte presenta preferiblemente un tejido, tejido de punto o papel, lámina o tela no tejida, caracterizada por que el agente abrasivo se presenta según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 30 13. Herramienta abrasiva ligada, caracterizada por que presenta aglutinante y agente abrasivo según una de las reivindicaciones 1 a 9.
14. Herramienta abrasiva según la reivindicación 12 o 13, caracterizada por que presenta adicionalmente un aglutinante de acabado.

35

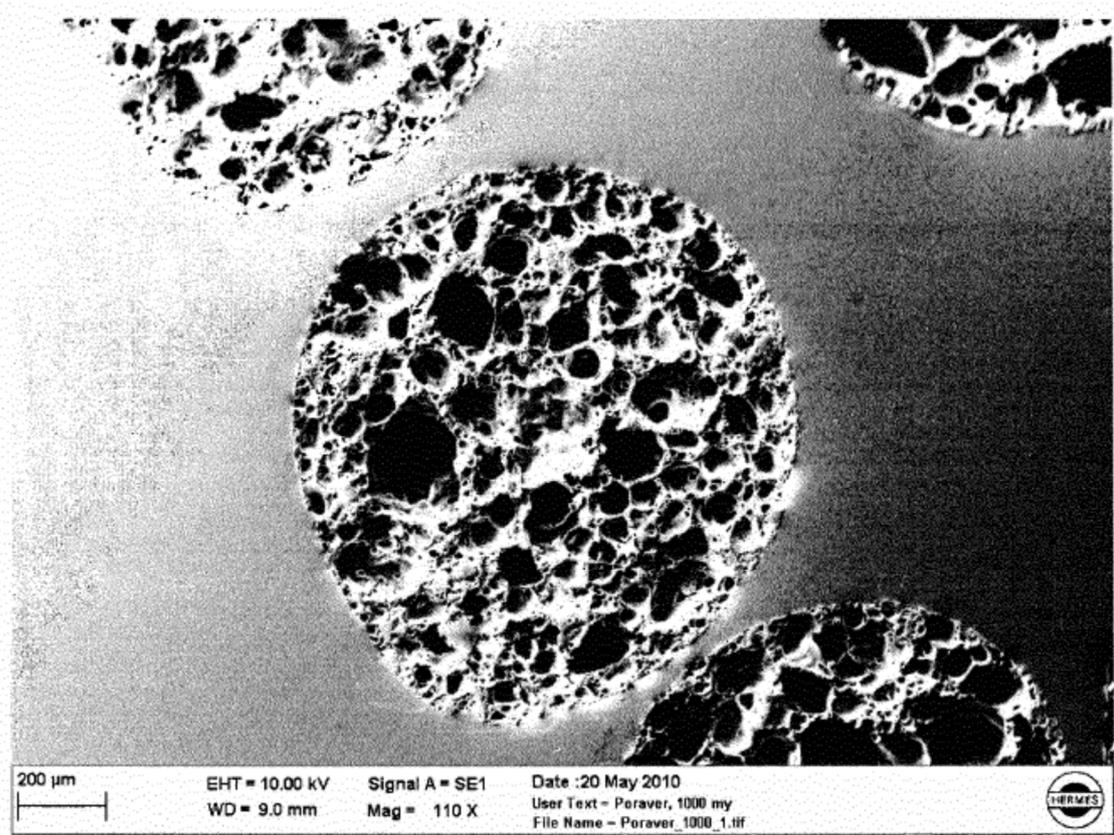


Fig. 1

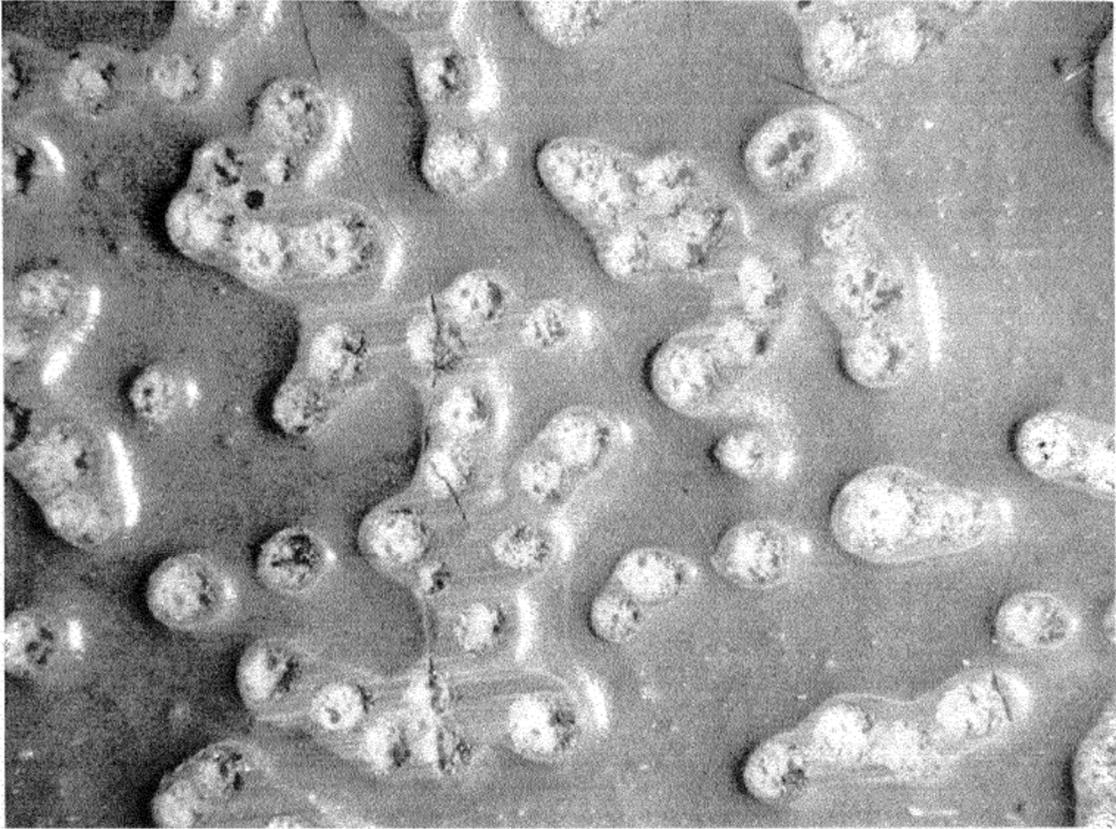


Fig. 2

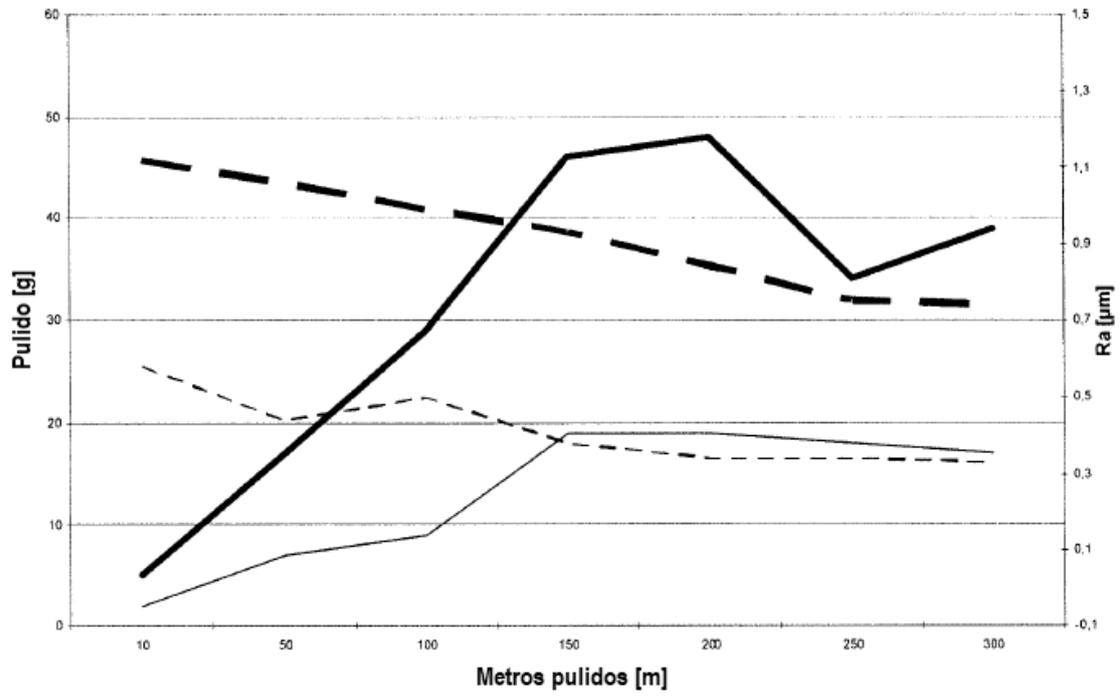


Fig. 3

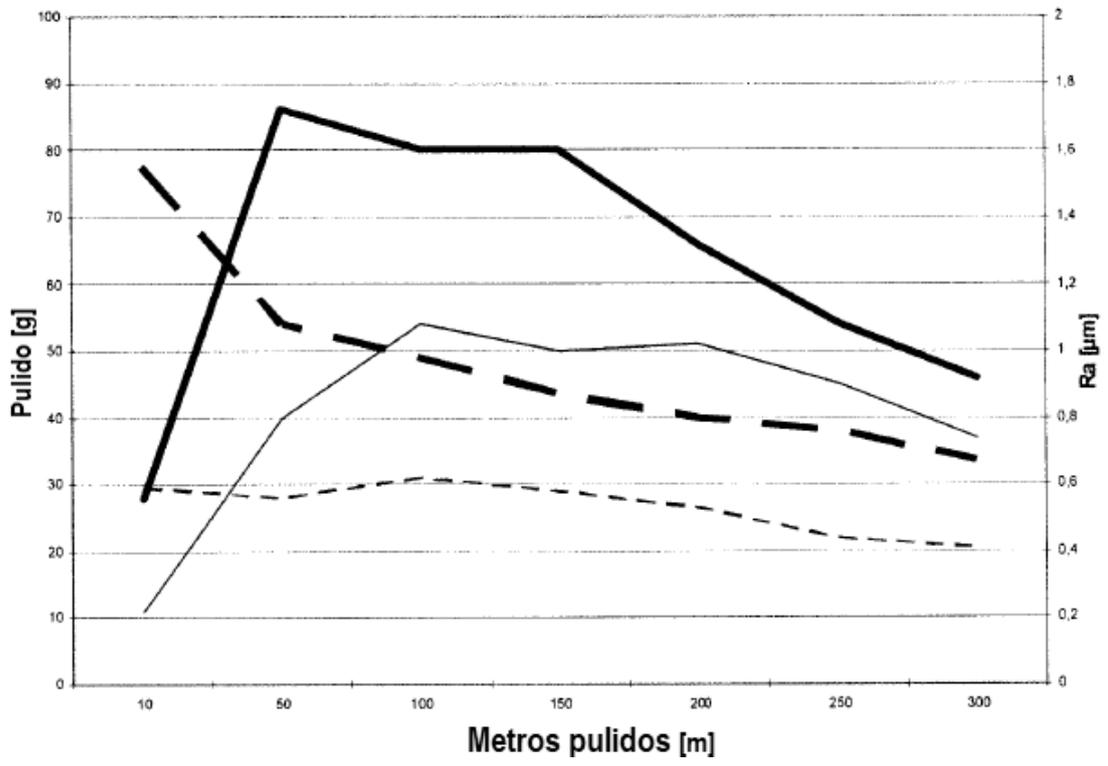


Fig. 4