

437029

26 ABR. 1975

P.- 59.957

HA Patente  
02 74 040

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.:
C04B 31/16

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT

entidad alemana

establecida en Troisdorf, Bez. Köln, República Federal  
Alemana.

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE AGENTES ABRASIVOS  
GRANULADOS" (Clase Internacional C04B)

5.4.75

- 1 -

Los granulados de agentes abrasivos, que son transformados en cuerpo abrasivos, de preferencia para mecanización de desbastado de piezas de fundición, tochos de acero o similares, constan principalmente de corindón. Desde hace varios años se  
5 utilizan de preferencia para este sector de utilización corindones de zirconio fundidos o sinterizados, que destacan por una elevada tenacidad de grano y que, por consiguiente, proporciona un elevado rendimiento de abrasión.

La tenacidad de grano es, por una parte, una propiedad  
10 del material en sí, pero por otra parte es también dependiente de la forma del grano abrasivo individual. Así por ejemplo, un grano con esquinas y aristas redondeadas es más tenaz que un grano astillado. No obstante también poros y cavidades dentro de un grano conducen a una menor tenacidad de grano, comparada  
15 con la tenacidad de grano de un grano compacto. También la estructura cristalina de un grano individual es decisiva para la tenacidad de grano. Un grano con estructura cristalina gruesa es esencialmente menos tenaz que un grano con una estructura interna finamente cristalina.

Como es sabido, la tenacidad de grano es, en grado  
20 considerable, decisiva para la estabilidad de un disco abrasivo. Por la estabilidad de un disco abrasivo se entiende la proporción en peso entre la pieza de trabajo amolada y la pérdida de material del disco abrasiva.

25 Para la preparación de granulados de agente abrasi-

vo finamente cristalinos, con una elevada tenacidad de grano, que deben ser transformados en cuerpos abrasivos con una elevada estabilidad, han sido propuestos ya diferentes procedimientos.

5

Según la memoria de patente alemana 1 571 435 se procede fundiendo conjuntamente óxido de zirconio y óxido de aluminio y/o bauxita, evitándose ampliamente un contacto con nitrógeno durante la colada y la solidificación del material fundido. Por este procedimiento se obtienen granulados de agente abrasivo con elevada tenacidad de grano. Un corindón de zirconio preparado de este modo no sólo tiene menos poros y cavidades dentro del grano, sino que en su estructura es claramente más finamente cristalino que un corindón de zirconio preparado por los procedimientos habituales.

10

15

En el caso de otros procedimientos conocidos para la preparación de granulados de agente abrasivo finamente cristalinos con elevada tenacidad de grano, que deben ser transformados en cuerpos abrasivos con elevada estabilidad, se procede enfriando rápidamente por colada desde el recipiente de fusión un material fundido con la composición deseada, que consta de óxido de aluminio puro, o de una mezcla de óxido de aluminio y óxido de cromo, o de óxido de aluminio y óxido de titanio, o de óxido de aluminio y óxido de zirconio, y eventualmente también de otras sustancias, o de combinaciones de estas sustancias.

20

25

Para la aceleración del enfriamiento han sido propuestos varios procedimientos. Así por ejemplo, según la memoria de patente de los Estados Unidos 1 192 709 se puede lograr un enfriamiento rápido por colada del material fundido en moldes pequeños. Otros procedimientos se basan en la regulación de la velocidad de enfriamiento por colada del material fundido en moldes que están llenos, por ejemplo, con bolas de hierro o con trozos fríos del mismo material.

Sin embargo, los procedimientos conocidos hasta ahora para la preparación de granulados de agente abrasivo finamente cristalinos van unidos al inconveniente de que los granulados de agente abrasivo preparados de este modo, a pesar de su estructura interna finamente cristalina, tienen en parte muchos poros y cavidades muy finos, u otros lugares de perturbación, por ejemplo, tensiones en la estructura cristalina; también se pueden observar porciones con estructura cristalina gruesa. Tales granos producen una disminución de la tenacidad de grano del agente abrasivo y por consiguiente también de la estabilidad de un cuerpo abrasivo.

Aquí es donde entra en escena la presente invención:

Objeto de la invención es un procedimiento para la preparación de agentes abrasivos granulados, a partir de sustancias duras, inorgánicas, altamente refractarias, con una tenacidad de grano mejorada, que está caracterizado porque se desmenuza un material en forma de trozos o de bloque, pre-

parado por un procedimiento conocido de por sí para la consecución de una estructura interna finamente cristalina, y los granos son sometidos a una molienda selectiva en un molino de bolas o en un molino tubular, de modo tal que sólo los granos porosos, o que tienen lugares de perturbación, o que tienen una estructura cristalina gruesa, son desmenuzados y separados del resto del material.

Por granos de estructura cristalina gruesa se entienden aquí los granos cuyos cristalitas son mayores de 70 a 80  $\mu$ .

Por lo general, en los procedimientos conocidos antes mencionados, para la consecución de gránulos de agente abrasivo con una estructura interna finamente cristalina, se producen granulados cuyos tamaños de cristalitas están en el intervalo entre 0 y aproximadamente 120  $\mu$ . Según la invención, se parte de un material de este tipo y, por la molienda selectiva, se eliminan los granos más fácilmente desmenuzables, entre otros los granos de estructura cristalina gruesa, de modo que en el producto final existen esencialmente sólo granos con tamaños de cristalitas inferiores a aproximadamente 70  $\mu$ .

Sorprendentemente, en el procedimiento según la invención, por el tratamiento posterior en un molino de bolas o en un molino tubular no sólo se logra una mejora de la forma de los granos, sino también una destrucción de los granos de estructura cristalina gruesa y de los granulados con menor tena-

cidad de grano, con una estructura perturbada.

En el procedimiento según la invención se desarrollan esencialmente tres procesos: 1º. un redondeamiento de los granos; 2º una trituración de los granos porosos o de los granos que tienen cavidades o lugares de perturbación; 3º un desmenuzamiento de los granos con estructura cristalina gruesa.

El procedimiento según la invención es especialmente bien adecuado para la mejora de la tenacidad de grano de agentes abrasivos finamente cristalinos granulados, que son obtenidos por fusión de óxido de aluminio y/o bauxita, o por fusión de óxido de zirconio y/o badeleyita con óxido de aluminio puro y/o bauxita, siendo la proporción de óxido de zirconio de 0 a 60% en peso, de preferencia de 20 a 45% en peso. A las mezclas a fundir pueden añadirse eventualmente otros óxidos metálicos, por ejemplo, óxido de cromo u óxido de titanio, en cantidades secundarias, por ejemplo en cantidades de hasta aproximadamente 4% en peso. Las impurezas habituales, tales como  $\text{SiO}_2$  o  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , no deberán sobrepasar convenientemente-consideradas en conjunto- una cantidad de 4 % en peso aproximadamente.

Sin embargo, en principio pueden ser también tratados según la invención otros granulados de agentes abrasivos inorgánicos, altamente refractarios, con estructura interna finamente cristalina, por ejemplo, productos de sinteriza-

ción, tal como los que son obtenidos según la DT-AS 1 646 483, o corindón de sinterización, o carburo de silicio, o similares.

En una forma preferida de realización de la invención se procede sometiendo previamente al material a tratar posteriormente según la invención, en un molino de bolas, a un tratamiento de conformación de los granos. Este tratamiento de conformación de los granos se realiza de un modo conocido de por sí, por ejemplo, insuflando el material granulado en un dispositivo provisto de uno o varios platos de rebotamiento.

Primero el material que procede del material fundido se rompe o desmenuza a tamaño grueso de un modo conocido de por sí, por ejemplo, por medio de trituradoras de mandíbulas o de molinos de rodillos, y a continuación se tritura adicionalmente, por ejemplo en un molino oscilante. El grano es tratado luego, como se ha descrito anteriormente eventualmente es conformado en granulados. Después de separación por tamizado de la porción fina, separándose por tamizado y desechándose, en el caso de un corindón de zirconio o en el de corindón, los granulados más finos que tamaño normalizado de tamiz nº 24, se efectúa después el tratamiento posterior según la invención, en un molino de bolas o en un molino tubular.

En el caso de corindón o de corindón de zirconio, en el molino de bolas o en el molino tubular se trata convenientemente una mezcla de granos con tamaños de granos de desde aproximadamente tamaño normalizado de tamiz nº 6 hasta aproxima-

5 damente tamiz nº 24. Estos tamaños de granos son los más solicitados en la práctica, en el caso de corindón y de corindón de zirconio. En especial este es válido para un corindón de zirconio, cuya proporción de óxido de zirconio es de 25% en peso, que a causa de sus especiales propiedades de material duro y tenaz, es utilizado para trabajos de desbaste aproximado en las granulometrías desde aproximadamente tamiz nº 6 hasta tamiz nº 24.

10 En el caso de otros granulados de agentes abrasivos, a base de sustancias duras, inorgánicas, altamente refractarias, se procede de un modo análogo. Según las propiedades del material y la finalidad de utilización, se pueden someter al tratamiento posterior otras fracciones de granos diferentes de las antes mencionadas.

15 Los molinos de bolas o los molinos tubulares utilizados para el tratamiento posterior del agente abrasivo granulado están descritos en Lueger, volumen 16 (1970), páginas 437 a 439.

20 Como carga de relleno de cuerpos de molienda se utilizan, según la invención, cuerpos de molienda de forma geométrica regular, de preferencia cuerpos de molienda esféricos. En la práctica se han acreditado cuerpos de molienda, de preferencia bolas de hierro, con un diámetro de 10 a 80 mm, de preferencia de 20 a 60 mm. En principio se pueden utilizar también mezclas de bolas de diferentes diámetros. Asimismo son utilizables  
25 cuerpos de molienda de forma paralelepípedica.

Para la consecución de una mejora óptica de la tenacidad de grano del material cargado es conveniente determinar, con ayuda de experiencias previas, las condiciones óptimas con respecto a la duración del tratamiento, el diámetro y el número de revoluciones del molino de bolas, el diámetro y el peso de los cuerpos de molienda, el peso y los tamaños de grano del material cargado, la forma de los granos y la tenacidad de grano del material cargado.

No es misión de la invención, el desmenuzamiento de todo el material cargado en el molino de bolas o en el molino tubular, sino la separación de los granulados indeseados, menos tenaces, de los granulados tenaces deseados.

Como muestran los ejemplos, se llega a buenos resultados si, en el caso de un corindón de zirconio con un contenido de 25% en peso de óxido de zirconio, el material se trata en un molino tubular de 200 cm de longitud y 90 cm de diámetro, a 21 revoluciones por minuto durante tres horas, encontrándose en el molino 500 kg de granulados y 1000 kg de bolas de hierro de 40 mm de diámetro. En el caso de la utilización de bolas mayores, a saber bolas de hierro de 80 mm de diámetro, en las mismas condiciones y en el mismo dispositivo, tal como se describe en el ejemplo 1, se alcanzan ciertamente densidades aparentes muy altas y tenacidades de grano muy altas, pero simultáneamente se origina también un desmenuzamiento muy fuerte de los granos del material dessea-

do. Por otra parte, en el caso de la utilización de bolas de hierro de diámetro menor de 40 mm se trabaja de modo antieconómico, en razón del elevado consumo de tiempo requerido.

5 La designación de los granos se realizó según la "Norma FEPA de tamaños de granos para granulados de agentes abrasivos para la preparación de cuerpos abrasivos, granulaciones 8 a 220 ", edición 13 a-D-68.

10 La determinación de la densidad aparente se realizó según el "Método normalizado FEPA para la determinación de la densidad aparente de granulados de agentes abrasivos", la edición, 1964.

15 La tenacidad de grano se determinó por el llamado "procedimiento Batelle", un procedimiento de ensayo en molino de bolas que se emplea como procedimiento de ensayo en la industria europea de agentes abrasivos. En este procedimiento, del grano de agente abrasivo se separa por tamizado un denominado grano nominal y se muele en un molino de bolas, en condiciones definidas, hasta que un tercio del material pasa a través de un tamiz determinado. El número de revoluciones del molino necesarias para ello es considerado como grado de medida de la tenacidad de grano.

20 Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la invención.

25 Ejemplo 1

En un horno de arco eléctrico se fundió la siguiente mezcla de materias primas, con adición de carbón:

750 kg de óxido de aluminio (alúmina Bayer, 99,5% en peso de  $Al_2O_3$ , el resto  $Na_2O$ )

5

250 kg de óxido de zirconio (99,5% en peso de  $ZrO_2$ , el resto  $SiO_2$  y  $TiO_2$ )

15 kg de carbón de reducción.

El material fundido fue colado en moldes de paredes gruesas. Después de la solidificación, las piezas fueron desmenuzadas a tamaño grueso (0 a 3 mm) en trituradoras, molinos de rodillos y molinos oscilantes, y las mezclas de granos fueron tratadas para su conformación en granulados por insuflación contra un plato de rebotamiento. Después de la separación por tamizado de la porción fina menor que tamiz nº 24, se realizó la molienda selectiva en un molino tubular de 200 cm de longitud y 90 cm de diámetro, con 21 revoluciones por minuto, encontrándose en el molino 500 kg de granulados y 1000 kg de bolas de hierro de 40 mm de diámetro; la duración del tratamiento fue de 3 horas. El material molido así tratado fue separado por tamizado, según procedimientos conocidos, en los granulados de tamiz nº 6 a tamiz nº 30.

10

15

20

La tenacidad de grano y la densidad aparente fueron medidas como se ha descrito anteriormente:

25

Grano Nº	densidad aparente	tenacidad de grano
tamiz nº8	2 340 g/l	191 000 revolucio- nes

5

Ejemplo 2

Material cargado para el molino tubular, como en el ejemplo 1.

10

Carga, 500 kg de granulado, 1000 kg de bolas de hierro de 60 mm de diámetro, duración del tratamiento 3 horas.

Grano Nº	densidad aparente	tenacidad de grano
tamiz nº8	2 345 g/l	245 000 revoluciones

15

Los ejemplos 1 y 2 muestran que el grado de selección puede ser regulado atinadamente por elección de las condiciones - con igual densidad aparente y por consiguiente con igual forma de grano.

Ejemplo comparativo

20

La misma mezcla de materias primas que en los ejemplos 1 y 2 fue tratada de igual modo a como se ha descrito en los ejemplos 1 y 2, pero sin el tratamiento posterior, según la invención, en el molino tubular.

25

Se midieron los valores siguientes:

Grano Nº	densidad aparente	tenacidad de grano
tamiz nº8	2 215 g/l	38 000 revoluciones

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en la República Federal Alemana, el 27 de Abril de 1974, bajo el número P 24 20 551.4, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10  
REIVINDICACIONES

15  
20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

25 1ª.- Procedimiento para la preparación de agentes abrasivos granulados, a partir de sustancias duras, inorgánicas, altamente refractarias, con una tenacidad de grano mejorada, caracterizado porque se desmenuza un material en forma

de trozos o de bloques preparado según un procedimiento conocido de por sí para la consecución de una estructura interna finamente cristalina, y los granos son sometidos en un molino de bolas o en un molino tubular a una molienda selectiva tal que en lo esencial sólo los granos porosos, o los granos que tienen lugares de perturbación, o los granos de estructura cristalina gruesa, son desmenuzados y separados del resto del material.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque, antes de la molienda selectiva, los granos son sometidos adicionalmente a un tratamiento de conformación.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque la molienda selectiva se lleva a cabo por medio de un molino de bolas o de un molino tubular, cuyos cuerpos de molienda son de forma geométrica regular, de preferencia esférica.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque los cuerpos de molienda tienen un diámetro de 10 a 80 mm, de preferencia de 20 a 60 mm.

5ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el grano de agente abrasivo es fundido a partir de óxido de aluminio o de bauxita.

6ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el grano de agente abrasivo es fundido

a partir de óxido de aluminio y/o bauxita y de óxido de zirconio y/o badeleyita.

5 7ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque la proporción de óxido de zirconio en el grano de agente abrasivo fundido es de 10 a 60 % en peso, de preferencia de 20 a 45 % en peso.

8ª.- Procedimiento para la preparación de agentes abrasivos granulados.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

15 Madrid, 26 ABR. 1975  
P.A.

Alberto de Eizaburu  
Per Poder.



20

25