

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	21 NUMERO 454.182	10 A 1
	22 FECHA DE PRESENTACION 27-1-75	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL A44C	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION UN METODO PARA PREPARAR PARTICULAS DE DIAMANTE DE AGLOMERANTE DE RESINA.		
71 SOLICITANTE (S) DE BEERS INDUSTRIAL DIAMOND DIVISION LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 8th Floor, 45 Main Street, JOHANNESBURG, Transvaal, República de Sudafrica.		
72 INVENTOR (ES) Alexander Rose Roy; Anthony Bayliss Clarke de nacionalidad británica y sudafricana, respectivamente, los cuales han cedido sus derechos a la compañía solicitante.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

1

La presente invención se refiere a la síntesis de diamantes.

5

Es conocido desde hace muchos años la producción de diamantes sintéticos o artificiales, que consiste esencialmente en someter un material carbonoso tal como grafito o carbono amorfo en presencia de un metal disolvente adecuado a condiciones de temperatura y presión suficientes para provocar la formación del diamante.

10

Se requieren temperaturas y presiones sumamente elevadas y un tipo adecuado de aparato para producir estas presiones y temperaturas es el aparato denominado de "cinta" que se describe en la patente de invención estadounidense 2.941.248. Descripciones de la producción de diamantes sintéticos, incluso detalles de diversos metales disolventes adecuados, conocidos en la técnica, pueden encontrarse en otras patentes de invención estadounidense, tales como las que llevan los números 2.947.610 y 2.947.600

15

20

Pueden producirse al menos tres tipos de diamantes sintéticos. Un primer tipo es el denominado diamante de aglomerante resinoso (RD), un segundo tipo es el diamante de aglomerante metálico (MD) y el tercer tipo es el diamante de sierra (SD). El tipo de aglomerante resinoso de diamante tiene forma irregular y tiende a fracturarse, de manera que presenta continuamente superficies frescas cuando se somete a operaciones de abrasión. Los diamantes de aglomerante metálico y de sierra, en cambio presentan generalmente un cristal macizo de alta resistencia al impacto. Estas partículas tienden a desgastarse por procesos de abrasión distintos de la fractura.

25

30

Se provee de acuerdo con la presente invención

POOR  
QUALITY

1 una partícula de diamante de aglomerante resinoso sin-  
tético alargado que tiene un eje mayor y un eje trans-  
versal más corto, siendo la relación del eje mayor al  
eje menor de al menos 3 a 1. Los diamantes de acuerdo -  
5 con la presente invención son diamantes del tipo de aglo-  
merante resinoso, lo cual significa que son frágiles y -  
tienden a fracturarse durante las operaciones de abra-  
sión de modo que presente continuamente puntos de corte  
afilados frescos. Las partículas pueden tener una rela-  
10 ción de eje mayor a eje menor de al menos 5 a 1.

El aspecto relativo a la relación entre la lon-  
gitud y el ancho es más pronunciado en las partículas  
mayores. Las partículas son preferentemente del orden  
de una granulometría de 60/170 según norma estadounidense,  
15 y más preferentemente de una granulometría de acuer-  
do con la misma norma de 80/100 o bien 100/120.

La partícula de acuerdo con la presente inven-  
ción tiene preferentemente una estructura nervada a lo  
largo de su eje mayor, siendo las nervaduras de la es-  
20 tructura rastros de planos cristalográficos (III), y pro-  
porcionando al eje mayor la espina dorsal de la estruc-  
tura y siguiendo la dirección cristalográfica (100). Las  
partículas de acuerdo con la presente invención pueden  
tener un extremo ensanchado. La espina dorsal es prefe-  
25 rentemente de forma irregular.

Las partículas de acuerdo con la presente inven-  
ción particularmente las que tienen extremos ensanchados  
no son generalmente de ancho uniforme. Por consiguiente,  
en estos casos, es el eje menor de mayor dimensión el que  
30 se toma en cuenta para determinar la relación entre el

1 eje mayor y el eje menor. El eje mayor queda general-  
mente definido de manera única, pero cuando no es así,  
se toma para determinar la relación el eje mayor que -  
tiene la dimensión más grande.

5 Las fotografías ilustradas en los gráficos A y B  
de los dibujos que se acompañan muestran ejemplos de par-  
tículas de diamante de acuerdo con la presente invención.  
El gráfico A de los dibujos mencionados es una fotografía  
de 550 aumentos y el gráfico B es una fotografía que re-  
10 presenta un aumento de 2760 diámetros.

Con referencia a los gráficos A y B de los dibujos  
que se acompañan, la partícula marcada "X" es un buen -  
ejemplo de una partícula alargada de acuerdo con la pre-  
sente invención. Esta partícula tiene un extremo ensan-  
15 chado 30 y un extremo estrecho 32. La partícula tiene  
un eje mayor 34. El eje menor, tal como se ha menciona-  
do, es el ancho del extremo más ancho, es decir, el eje  
transversal de mayores dimensiones, y se indica entre  
36 y 38. El eje mayor 34 proporciona la espina dorsal de  
20 la estructura nervurada, ilustrándose las nervaduras en  
40. La espina dorsal sigue la dirección cristalográfica  
(100) señalada por la flecha A y las nervaduras 40 son  
rastros de planos cristalográficos (111). Los planos  
cristalográficos (111) están marcados claramente en am-  
25 bas figuras. Debe notarse que la partícula presenta as-  
pectos similares desde las direcciones B o C o bien des-  
de el lado opuesto de la partícula, no ilustrado.

Las partículas de diamante de acuerdo con la pre-  
sente invención pueden recubrirse de metal empleando téc-  
30 nicas conocidas. Estas partículas recubiertas hallan par-

1            ticular aplicación en las ruedas con aglomerante de resina.

5            De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona una rueda abrasiva con aglomerante de resina que tiene una porción de cubo y una porción operativa unida a la misma, proporcionando la porción operativa la cara de trabajo de la rueda y conteniendo una cantidad efectiva de partículas de diamante tales como las descritas, retenidas de tal manera en una matriz resinosa que sus ejes mayores quedan alineados en :  
10           dirección sustancialmente transversal a la cara de trabajo.

15           Además de las partículas alineadas, la porción operativa puede contener algunas partículas no alineadas de acuerdo con la presente invención y algunas partículas de tipo conocido en la técnica. Las ruedas abrasivas de aglomerante resinoso son bien conocidas en la técnica, así como su método de manufactura. Se preparan disponiendo un molde adecuado alrededor de una porción de cubo, generalmente de un material tal como la baquelita, para luego introducir una mezcla de componentes en polvo, capaces de formar resina, diamante y carga en el molde, y aplicar presión y calor al contenido del molde para que la resina fragüe y se endurezca. La resina puede ser --  
20           una resina de poliimida o una resina de fenol-formaldehído.

25           La cantidad de diamante de la porción operativa de la rueda varía según el tipo de rueda. Generalmente el contenido de diamante (incluso tanto los diamantes alineados de acuerdo con la presente invención como otras par-  
30

1

tículas de diamante) constituyen aproximadamente 10 a 25 por ciento en volumen de la porción operativa.

5

Las partículas de acuerdo con la presente invención pueden alinearse en la porción operativa mediante la aplicación de un campo de fuerza, utilizando técnicas conocidas. El campo aplicado puede ser un campo electrostático. Alternativamente, las partículas pueden recubrirse con un material magnético tal como metal ferromagnético y las partículas alinearse por medio de un campo magnético impreso externamente.

10

15

La figura 1 de los dibujos que se acompañan ilustra esquemáticamente un segmento de una rueda con aglomerante de resina que contiene partículas alineadas de acuerdo con la presente invención. Con referencia a los dibujos mencionados, la porción de cubo de la rueda se indica en 10, y la porción de trabajo en 12. Las partículas 14 de acuerdo con la presente invención quedan retenidas de tal manera en una matriz de resina que sus ejes mayores son sustancialmente transversales a la cara de trabajo 16, es decir que los ejes mayores están orientados en dirección sustancialmente radial.

20

25

Las partículas de acuerdo con la presente invención contenidas en la rueda se recubren preferentemente de metal, siendo preferentemente níquel el metal empleado.

30

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para preparar partículas de diamante de aglomerante resinoso que incluye las etapas de preparar una zona de reacción, colocar una masa de metal disolvente en contacto con una masa de metal carbonoso en la zona de reacción, producir zonas debilita-

1 das en la masa carbonosa y obligar al metal disolvente  
a penetrar en las zonas debilitadas y producir partícu-  
5 las de diamante de aglomerante resinoso alargadas, cada  
una de las cuales tiene un eje mayor y un eje transver-  
sal menor, siendo la relación entre el eje mayor y el  
eje menor de al menos 3 a 1, sometiendo el contenido de  
la zona de reacción a condiciones de temperatura y pre-  
sión adecuadas para el cultivo de los diamantes del tipo  
de aglomerante de resina.

10 Las condiciones necesarias para el cultivo o -  
desarrollo del diamante son conocidas en la técnica, y  
pueden encontrarse detalles en las mencionadas patentes  
de invención estadounidenses. Con referencia a la fi-  
15 gura 2 de los dibujos que se acompañan, la región donde  
crecen los diamantes puede verse en la zona sombreada del  
gráfico, es decir, la zona situada por encima de la línea  
A y hacia la derecha de la línea B. La línea A define  
la línea Serman-Simon (Zeit. F. Elektrochemie, 59, 355  
20 (1955)) y la línea B es la temperatura de fusión euté-  
ctica del metal disolvente. La posición de la línea B habrá  
de variar de acuerdo con el tipo de metal disolvente uti-  
lizado.

25 Para producir diamantes del tipo de aglomerante  
resinoso se mantienen las condiciones de temperatura y  
presión de la región donde crecen los diamantes durante  
un periodo relativamente corto, es decir, generalmente  
durante un periodo comprendido entre 4 y 10 minutos. Se  
prefiere que las condiciones de temperatura y presión  
se eleven paso a paso desde los valores del ambiente has-  
30 ta la región de crecimiento o desarrollo de los diamantes.

1

Debe notarse que el método mencionado produce una mezcla de partículas que tienen cabezas ensanchadas según ilustran los gráficos A y B, partículas similares en las cuales las cabezas ensanchadas están rotas, partículas alargadas distintas de "X" según gráfico A de los dibujos que se acompañan, y algunas partículas no alargadas.

5

10

El cuerpo de material carbonoso se empareda preferentemente entre el cuerpo del disolvente metálico y una pared de la zona de reacción. El material carbonoso puede estar en contacto con la pared. La zona de reacción puede revestirse con una lámina delgada de un metal no reactivo, tal como tántalo, lo cual no evita la creación de las zonas debilitadas necesarias.

15

20

El material carbonoso puede disponerse bajo la forma de una vaina que rodea un núcleo del metal disolvente. La vaina puede ser una vaina continua o varios segmentos que definen en conjunto a la vaina. Puede disponerse un disco carbonoso en cada extremo del núcleo. La relación entre el ancho de la vaina y el diámetro del núcleo es preferentemente del orden de 1:20 a 1:5. En particular, el ancho de la vaina puede ser de aproximadamente una décima del diámetro del núcleo. La relación ponderal entre metal y material carbonoso será generalmente mayor que la unidad.

25

El cuerpo del núcleo será en general coherente.

El material carbonoso es preferentemente grafito.

30

Del calentamiento de la zona de reacción puede lograrse indirectamente, pero preferentemente se obtiene directamente a través de la zona de reacción.

1 El metal disolvente puede ser cualquiera de los  
metales disolventes conocidos en la técnica del cultivo  
de diamantes, y tal como se describe, en las mencionadas  
patentes de invención estadounidenses. Debe entenderse -  
5 que el término "metal disolvente" significa en el presente  
documento aleaciones metálicas del mismo modo que metales  
puros. Un metal disolvente particularmente útil es una  
aleación de un metal que forma carburos y un metal del  
grupo 8 de la tabla periódica. La relación ponderal entre  
10 el metal que forma carburo y el metal del grupo 8 es pre-  
ferentemente del orden de 70:30 a 30:70 en peso. El metal  
que forma carburo es preferentemente manganeso, y el me-  
tal del grupo 8 es preferentemente cobalto.

15 Se describirá una realización de la presente in-  
vención con referencia a los dibujos que se acompañan.  
Las figuras 1 a 4, de estos dibujos se han descrito ya -  
en lo que antecede. La figura 3 ilustra esquemáticamente  
una vista lateral en corte de una cápsula de reacción  
que contiene un núcleo de metal disolvente y vaina de -  
20 grafito para la producción de diamantes, mientras que la  
figura 4 es un corte tomado según la línea 6-6 de la fi-  
gura 3 de los dibujos que se acompañan.

25 Con referencia a las figuras 3 y 4 de los di-  
bujos mencionados, se observa un núcleo de aleación de  
manganeso-cobalto 18 situado dentro de una vaina 20 de  
grafito. Se disponen discos de grafito 22 en ambos ex-  
tremos del núcleo 18, y el conjunto se sitúa dentro de  
una vaina pirófila 24.

30 El núcleo 18 se obtuvo mezclando manganeso y co-  
balto en polvo en cantidades iguales en peso y compri-

1

miendo la mezcla hasta darle forma cilíndrica empleando una presión de aproximadamente 16,1 toneladas por centímetro cuadrado. El polvo de manganeso era de granulometría 80/100 según la norma estadounidense y el polvo de cobalto era de granulometría menos 200 según igual norma. El taco comprimido tenía una relación altura/diámetro de aproximadamente 1:1.

5

10

La vaina de grafito y los discos se obtuvieron con grafito de calidad electrodo disponible en el comercio. El ancho de la vaina era de aproximadamente 1/10 del diámetro del núcleo,

15

La relación en peso de grafito a aleación manganeso-cobalto era de aproximadamente 1:4.

20

La composición grafito/metal/pirofilita se colocó en un aparato de alta temperatura y presión del tipo descrito en la patente de invención estadounidense 2.941.248 a que se ha hecho referencia de manera usual.

25

La temperatura y presión del contenido de la zona de reacción se elevaron hasta la región apropiada para el cultivo de diamantes en el grafico presión/temperatura ilustrado por la figura 2 de los dibujos que se acompañan, procediendo paso a paso, es decir, que la presión se elevó cierto número de kilobares y luego la temperatura se elevó cierto número de grados y así sucesivamente hasta lograr las condiciones deseadas. Se efectuaron varios ensayos empleando presiones del orden de 55 a 65 kilobares y temperaturas del orden de 1300 a 1600 grados centígrados. En todos los ensayos las condiciones de temperatura y presión necesarias para el crecimiento de los diamantes se mantuvieron durante un

30

1 periodo comprendido entre 4 y 10 minutos, tiempo durante  
el cual ocurría el desarrollo de los diamantes de aglome-  
5 rante resinoso. Luego la cápsula de reacción se enfrió  
de manera convencional, y se permitió que la presión  
retornara al valor ambiente. El contenido de diamante -  
de la cápsula de reacción se recogió empleando técnicas  
convencionales de captación.

10 El diamante recogido resultó consistir en una  
mezcla de diamante normal de aglomerante resinoso y dia-  
mantes de aglomerante resinoso alargado que tenían una  
relación de longitud a ancho 3:1 ó más. Ejemplos de es-  
tas partículas se ilustran en las fotografías que se  
acompañan, que han sido descritas con cierto detalle  
15 en párrafos anteriores. Las partículas eran de tamaño va-  
riable y el máximo del gráfico de distribución se encon-  
traba en general en el orden de la granulometría de 800/  
100 de la escala normalizada estadounidense. Aproximada-  
mente 60 por ciento de cada partida era del tipo alarga-  
do.

20 Es de notar que en todos los ensayos, el calenta-  
miento de la zona de reacción se obtuvo por calentamien-  
to eléctrico directo de la vaina de grafito y el núcleo  
metálico.

25 Se cree que el cultivo de las partículas alarga-  
das tiene lugar en la forma que se describirá enseguida.  
La presión ejercida provoca la deformación del aparato.  
Ello a su vez hace que la vaina de grafito, que no se  
puede deformar significativamente, se debilite en cier-  
tas zonas longitudinales. La aleación al fundirse penetra  
30 en estas formas y, al hacerlo, disuelve el grafito que -

1 precipita bajo la forma de diamante. Dado que la aleación avanza hacia las zonas y hacia afuera en dirección a la vaina de pirofilita, se produce la partícula alargada.

5 Se realizaron varios otros ensayos de la misma manera empleando una aleación de hierro/manganeso y una aleación de cobalto/niquel/manganeso. En todos los casos, el diamante obtenido de la cápsula de reacción contenía cierta proporción de las partículas alargadas del tipo ilustrado con X en las fotografías que se acompañan.

10 Se investigó la eficacia de las partículas de diamante para aglomerante de resina en ruedas con aglomerantes de resina. Partículas de diamante de aglomerante de resina de una granulometría del orden de 80/100 de la norma estadounidense y que contenían aproximadamente 80 por ciento de partículas alargadas de acuerdo con la presente invención se revistieron de níquel (55 por ciento en peso con respecto al peso de la partícula recubierta) empleando técnicas conocidas. Las partículas recubiertas se mezclaron, en una proporción de 12,5 por ciento en volumen con respecto a las partículas sin revestir, con 25 por ciento en volumen de material inicial para resina de fenol formaldehído y aproximadamente 62,5 por ciento de cargas inorgánicas pulverizadas convencionales tales como carburo de silicio. La mezcla se vertió en un molde alrededor de un tubo de baquelita en la forma descrita anteriormente. Antes de fraguar y endurecer la resina, las partículas alargadas se orientaron de manera que sustancialmente todos los ejes mayores quedaran trans

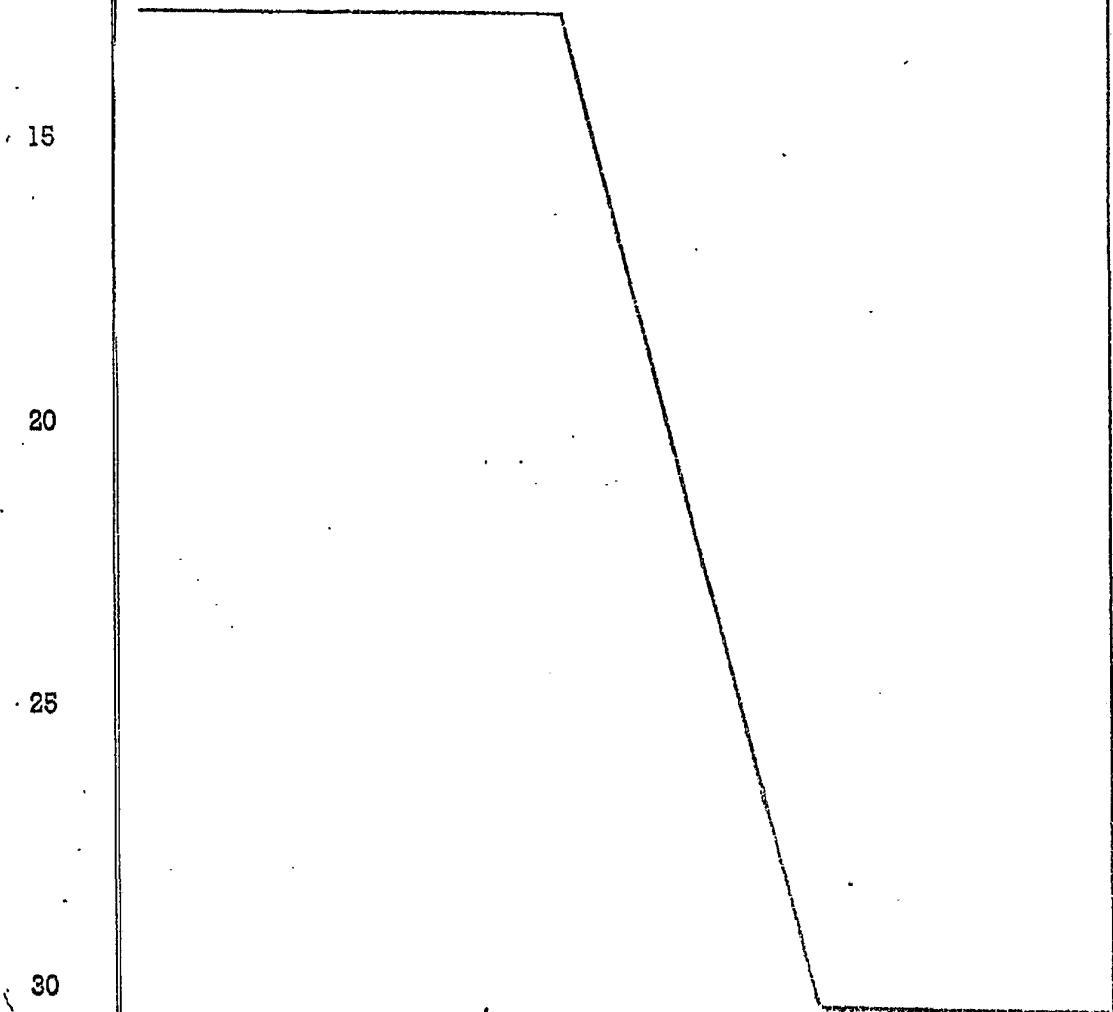
1 versalmente dispuestos con respecto a la cara de trabajo  
de la rueda, es decir, orientados radialmente, empleando  
un campo magnético. Se aplicó presión a la mezcla conte-  
nida en el molde y se elevó la temperatura para buscar  
5 el endurecimiento y fraguado de la resina. La rueda re-  
sultante tenía una porción de resina operativa que conte-  
nía una concentración al 50% de partículas de diamante.

La rueda era una rueda de DIAI de 127 x 4,76 mili-  
metros y su rendimiento empleando condiciones de abrasión  
10 se ensayó sobre una pieza de Carboloy 370 (marca registra-  
da) empleando un desplazamiento transversal del carro del  
15,3 metros por minuto, un desplazamiento transversal de  
0,127 milímetro, un avance descendente de 0,0254 milímetro,  
una velocidad del husillo de 3,700 vueltas por minuto y  
15 un avance descendente total de 1,02 milímetros. Resultó que  
bajo estas condiciones la proporción G media de la rueda  
ensayada hasta la destrucción era de 82. Según se sabe, la  
relación G, es la relación entre la cantidad de pieza re-  
movida y la cantidad de rueda abrasiva utilizada durante  
20 la rectificación. Cuanto mayor es la relación G, tanto me-  
jor es la rueda.

A título comparativo se produjo una rueda similar  
empleando gránulos de diamante de aglomerante de resina  
disponibles en el comercio de igual dimensión. La fijación  
25 de los gránulos y la manufactura y características de la  
rueda eran iguales a las descritas para la rueda que con-  
tenía partículas alargadas de acuerdo con la presente  
invención, a excepción de la ausencia de toda orienta-  
ción. La rueda resultante se ensayó de la misma manera que  
30 la rueda que contenía las partículas de la invención, ra-

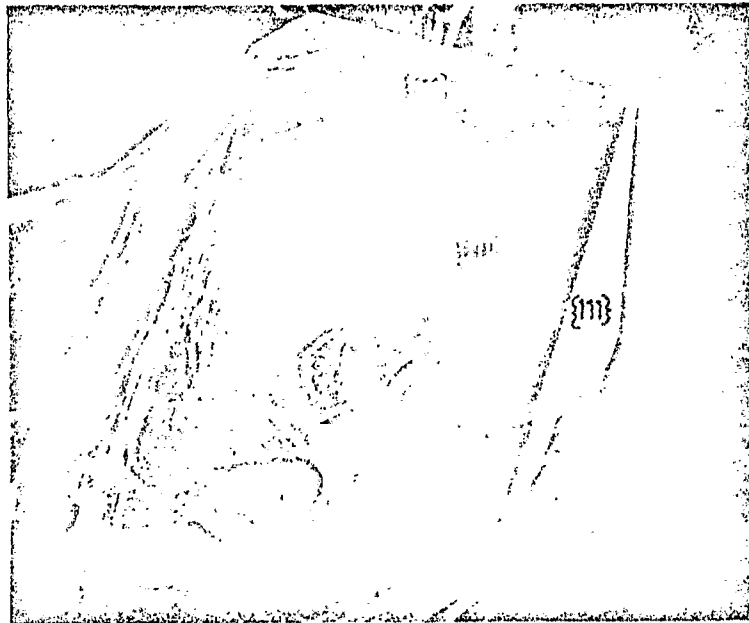
1 dialmente orientadas. Se encontró que la rueda que contenía  
las granulaciones conocidas daba una relación G de 56 sola-  
mente. Además el consumo de energía para la rueda que conte-  
5 nía la granulación conocida en la técnica era mayor que el  
consumo de energía para la rueda abrasiva que contenía la  
granulación orientada con la presente invención.

Además, es indudable que pueden llevarse a la  
práctica muchas realizaciones ampliamente diferentes de la  
presente invención, pero siempre y cuando sin apartase de  
10 los principios fundamentales que se especifican claramente  
en las reivindicaciones que siguen a continuación:





Muestra Gráfica A



Muestra Gráfica B

REIVINDICACIONES

1  
5  
10  
15  
20  
25

1.- Un método para preparar partículas de diamante de aglomerante de resina caracterizada por comprender las etapas de disponer una zona de reacción, colocar una masa de metal disolvente en contacto con una masa de material carbonoso en la zona de reacción, producir zonas debilitadas en la masa carbonosa y obligar al metal disolvente a penetrar en las zonas debilitadas y producir partículas de diamante alargadas de aglomerante de resina, cada una de las cuales tiene un eje mayor y el eje menor de al menos 3 a 1, sometiendo el contenido de la zona de reacción a condiciones de temperatura y presión adecuadas para el cultivo de diamantes de aglomerante de resina.

15  
20  
25

2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la masa de material carbonoso está emparedada entre la masa de metal disolvente y una pared de la zona de reacción.

20  
25

3.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, o la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el material carbonoso tiene la forma de una vaina que rodea un núcleo del metal disolvente.

25

4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la relación del ancho de la vaina al diámetro del núcleo es del orden de 1:20 a 1:5.

30

5.- Un método de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el ancho de la vaina es aproximadamente una décima del diámetro de núcleo.

6.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 caracterizado por el hecho de dispo-



1 ner un disco de material carbonoso en cada extremo del núcleo.

5 7.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que el material carbonoso es grafito.

8.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por el hecho de que el calentamiento de la zona de reacción se logra por calentamiento directo.

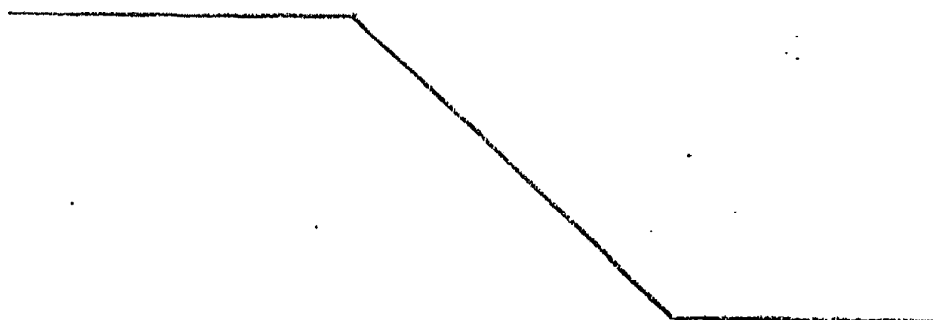
10 9.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por el hecho de que el metal disolvente es una aleación de un metal que forma carburos y un metal del grupo 8 de la table periódica.

15 10.- Un método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que la relación entre el metal que forma carburo y el metal del grupo 8 es del orden de 30:70 a 70:30 en peso.

20 11.- Un método de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el metal que forma carburos es manganeso.

12.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por el hecho de que el metal del grupo 8 es cobalto.

25



1

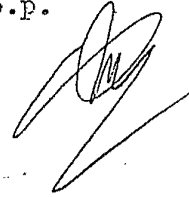
13.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
UN METODO PARA PREPARAR PARTICULAS DE DIAMANTE DE AGLOMERAN-  
TE DE RESINA.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de dieciocho páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de Enero de 1975  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

10

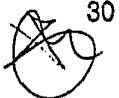


15

20

25

30



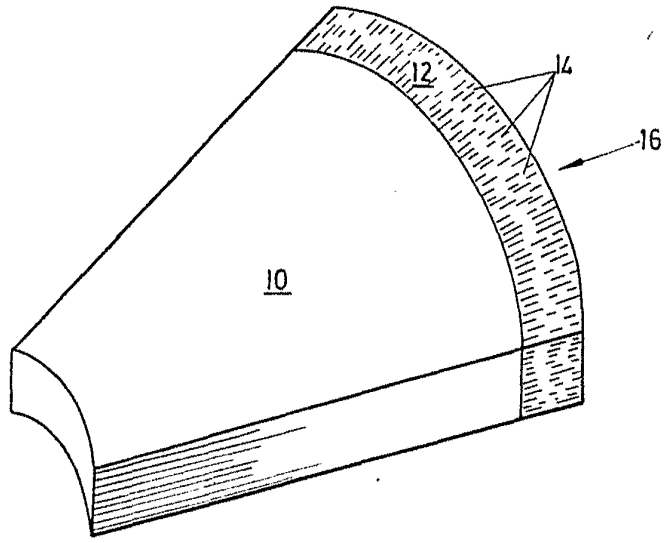
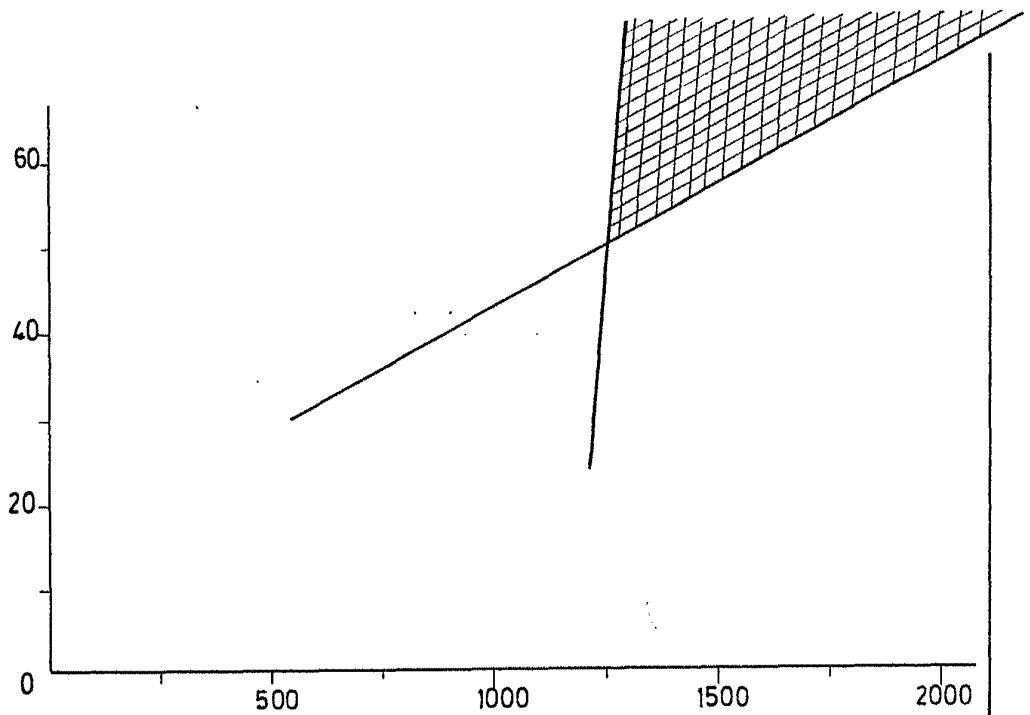


Fig-1



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 27 Enero 1975  
BERNARDO UNGEIA  
P.P.

Fig-2

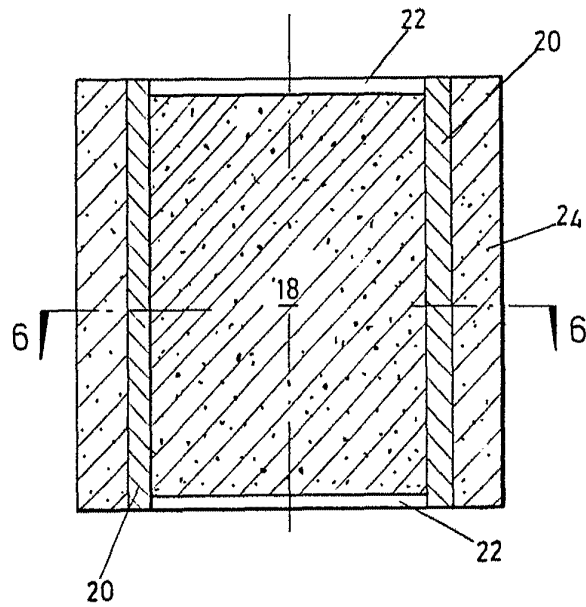


Fig. 3

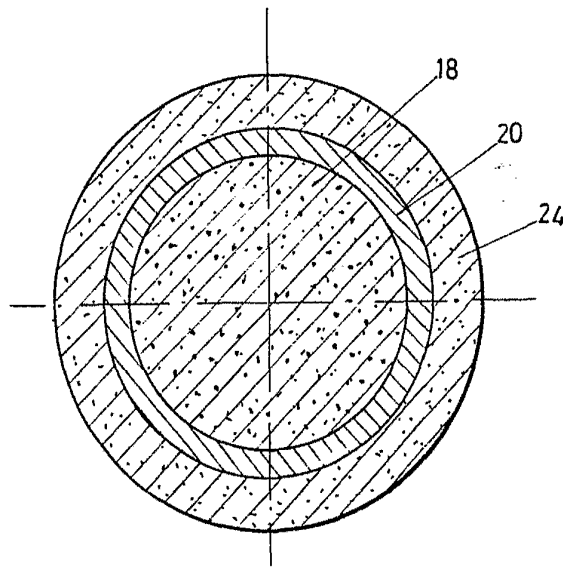


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 Enero 1975

BERNARDO UNGRIA

P.P.