



ESPAÑA

(19) ES (21) (22)	(11) NUMERO 485.334/2	(13) A1
	FECHA DE PRESENTACION 24-10-79	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 954.289	(32) FECHA 24-10-78	(33) PAIS ESTADOS UNIDOS
---	------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B01J 17/24	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(24) TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN CUERPO POLICRISTALINO MOLDEADO.

(71) SOLICITANTE (S)

GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1 River Road, SCHENECTADY, New York 12305, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)

PHILIPPE DOUGLAS ST. PIERRE; CHARLES ROBERT MORELOCK y JOHN DAVID BIRLE, todos ellos de nacionalidad estadounidense-

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOLBURU

TEC  
 Utilícese como PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA  
 15011  
 S.p.

1                   La presente invención se refiere a un cuerpo  
policristalino perfilado constituido por una masa de  
cristales de diamante y/o nitruro de boro cúbico unidos  
conjuntamente por un medio que incluye carburo de silicio  
5 y silicio elemental, y la invención se refiere también a  
un procedimiento de fabricación de este cuerpo.

                  El presente procedimiento utiliza un vacío  
parcial, es decir presiones substancialmente inferiores a  
las presiones superiores a la presión atmosférica que se  
10 necesitan en la región estable del diamante o del nitruro  
de boro cúbico.

                  El presente cuerpo o producto policristalino  
puede fabricarse en una variedad de configuraciones y en  
una amplia gama de tamaños de forma y dimensiones predeter-  
minadas. Es útil como abrasivo, herramienta de corte, tobera,  
15 u otras piezas resistentes al desgaste.

                  De acuerdo con la invención, un cuerpo poli-  
cristalino perfilado incluye una masa de cristales elegidos  
entre el grupo que consiste en diamante, nitruro de boro  
cúbico y combinaciones de los mismos, adheridos los unos con  
20 los otros por un aglutinante constituido por carburo de  
silicio y silicio elemental, en el cual el volumen de cada  
uno de dichos elementos constituidos por carburo de silicio  
y silicio representa aproximadamente 1% del volumen de dicho  
cuerpo policristalino, estando incluido el tamaño de dichos  
25 cristales entre menos de un micrón y aproximadamente 2000  
micrones, estando el volumen de dichos cristales incluido  
entre, aproximadamente, 1% y menos de 80% del volumen de  
dicho cuerpo, estando dicho aglutinante presente en una  
30 cantidad que representa hasta el 99% del volumen de dicho

1 cuerpo, estando dicho aglutinante distribuido por lo menos  
de manera substancialmente uniforme en todo el cuerpo,  
estando la parte de dicho aglutinante en contacto con la  
superficie de dichos cristales constituida por carburo de  
5 silicio, y estando dicho cuerpo substancialmente exento de  
poros.

Un procedimiento para la fabricación de un  
cuerpo policristalino de forma y tamaño predeterminados  
consiste en formar una mezcla por lo menos substancialmente  
10 uniforme de cristales de diamante y/o nitruro de boro cúbico  
y de un material carbonáceo en el cual ninguna de las super-  
ficies de dichos cristales está descubierta de manera nota-  
ble y en el cual por lo menos una cantidad substancial de  
dichos cristales están envueltos y separados los unos de los  
15 otros por lo menos por un revestimiento continuo coherente de  
dicho material carbonáceo formado en dichos cristales,  
eligiéndose dicho material carbonáceo entre el grupo que  
consiste en carbono elemental no en forma de diamante, o  
material orgánico que se descompone completamente a una tem-  
20 peratura inferior a 1400°C en carbono elemental no constituido  
por diamante y productos gaseosos de descomposición, y mezclas  
de los mismos, estando presente dicho material orgánico en una  
cantidad suficiente para que, al descomponerse, produzca en  
las superficies de los cristales un revestimiento coherente  
25 continuo de carbono elemental no en forma de diamante,  
utilizar un molde con una cavidad de tamaño y forma deseados  
y unos medios para introducir silicio fluido en dicha cavi-  
dad, y unos medios para mantener un vacío parcial en dicha  
cavidad, llenar dicha cavidad con dicha mezcla de cristales  
30 y de material carbonáceo y mantener dicha mezcla en esta

1 cavidad, asociar dicha cavidad llena con una masa de silicio,  
aplicar a la estructura asociada resultante un vacío parcial  
para que los gases residuales no tengan ningún efecto perju-  
dicial notable sobre dicha estructura asociada, calentar  
5 dicha estructura asociada en dicho vacío parcial a una tempe-  
ratura superior a 1400°C a la cual dicho silicio es fluido y  
que no tiene un efecto perjudicial notable sobre dichos cris-  
tales, y hacer penetrar dicho silicio fluido a través de  
dicha mezcla confinada, siendo dicho vacío parcial suficiente  
10 por lo menos para eliminar de dicha mezcla confinada el gas  
que bloquea la penetración del silicio fluido, reaccionando  
dicho silicio infiltrado con el carbono elemental no en forma  
de diamante para formar carburo de silicio, refrigerar la  
masa de cristales infiltrada resultante en una atmósfera que  
15 no tiene ningún efecto perjudicial notable sobre dicha masa  
infiltrada, y recuperar el cuerpo cristalino resultante  
dotado de dicha forma y dicho tamaño predeterminados en el  
cual los cristales están unidos conjuntamente por un agluti-  
nante constituido por carburo de silicio y silicio elemental  
20 y en el cual los cristales aglomerados representan aproxima-  
damente de 1% a menos de 80% del volumen total de dicho  
cuerpo, estando dicho cuerpo exento de poros o conteniendo  
poros en una cantidad inferior al 5% del volumen de dicho  
cuerpo.

25 El presente cuerpo policristalino perfilado es el  
producto de un conglomerado de forma idéntica en el cual los  
cristales del producto no difieren notablemente de los cris-  
tales del conglomerado.

Los expertos de la materia podrán entender más  
30 claramente la presente invención leyendo la siguiente

1 descripción detallada, tomada conjuntamente con las figuras  
que la acompañan y que forman parte de la memoria, en las  
cuales :

5 La Figura 1 es una vista en sección tomada a  
través de un aparato que representa un modo de realización  
preferido para llevar a la práctica el presente procedi-  
miento y

10 La Figura 2 es una fotomicrografía (ampliada  
200 veces) de una sección pulida de un cuerpo de diamante  
policristalino preparado de acuerdo con el procedimiento de  
la invención, en el cual el contenido de diamante, en volumen,  
es igual aproximadamente al 55% del volumen del cuerpo. De  
manera más particular, la Figura 2 representa casi todos los  
15 cristales de diamantes envueltos por lo menos por una fase  
continua constituida por carburo de silicio. La fase de color  
más claro de la Figura 2 es silicio elemental y se ve subs-  
tancialmente rodeada por la fase de carburo de silicio, es  
decir que un lado de la fase de carburo de silicio envuelve  
los cristales de diamante mientras que el lado opuesto de la  
20 fase de carburo de silicio está en contacto con la fase de  
silicio elemental.

Los cristales de diamante utilizados en el presente  
procedimiento pueden ser cristales naturales o sintéticos.  
Los cristales de diamante y/o nitruro de boro cúbico de la  
25 presente invención pueden tener un tamaño variable entre menos  
de un micrón y 2000 micrones aproximadamente, y de manera  
general tienen un tamaño de aproximadamente 1000 micrones. El  
tamaño particular o los tamaños particulares que se emplean  
dependen ampliamente de la aglomeración o de la densidad  
30 particular de los cristales que se desea obtener y, también,

1 del cuerpo resultante. Para la mayor parte de las aplica-  
ciones como abrasivo, se prefieren cristales de un tamaño  
no superior a 60 micrones aproximadamente. Preferentemente,  
5 para obtener la máxima aglomeración de los cristales, éstos  
han de ser dosificados de modo que incluyan una variedad de  
tamaños, es decir cristales pequeños, medianos, y de gran  
tamaño. Preferentemente, los cristales de tamaño dosificado  
varían entre un micrón y 60 micrones aproximadamente, y  
preferentemente dentro de esta gama de tamaños, el 60 al 80%  
10 en volumen de la masa total de cristales están constituidos  
por la parte de mayor tamaño de la gama, 5 a 10% en volumen  
son cristales de tamaño medio y el resto está constituido  
por cristales o partículas de tamaño reducido.

La obtención de cristales de tamaño deseado es  
15 facilitada por el labrado con chorro de cristales más impor-  
tantes. Preferentemente, los cristales se limpian química-  
mente para eliminar los óxidos o las demás impurezas de su  
superficie antes de emplearlos en el presente proceso. Esta  
operación puede realizarse calentando los cristales en nitró-  
20 geno a 900°C aproximadamente durante una hora aproximadamente.

El presente material carbonáceo es carbono ele-  
25 mental no en forma de diamante, un material orgánico, o  
mezclas de los mismos. El presente material orgánico se  
descompone completamente a una temperatura elevada inferior  
a 1400°C, y generalmente se descompone completamente a una  
temperatura incluida entre 50°C y 1200°C aproximadamente,  
produciendo carbono elemental no en forma de diamante y  
productos gaseosos de descomposición.

A título de ejemplos representativos del material  
30 orgánico útil en el presente proceso, pueden mencionarse

1 los polímeros de hidrocarburos aromáticos tales como poli-  
fenileno y polimetilfenileno, derivados de hidrocarburos  
aromáticos polinucleares contenidos en alquitrán, tales como  
dibenzantraceno y criseno. Como otros ejemplos de materiales  
5 orgánicos útiles, pueden mencionarse las resinas epoxi tales  
como el producto de reacción de la epiclorohidrina y del  
Bisfenol-A. Otros ejemplos más de materiales orgánicos útiles  
son las resinas fenólicas obtenidas mediante la condensación  
del fenol o de fenoles substituidos con aldehidos tales como  
10 formaldehido, acetaldehido y furfural. Como ejemplos especí-  
ficos, pueden mencionarse los productos de condensación de  
fenol-formaldehido, resorcinol-formaldehido, anilina-  
formaldehido y cresol-formaldehido.

Para llevar a la práctica el presente proceso, la  
15 masa de cristales que ha de ser empleada para producir el  
presente cuerpo policristalino de tamaño y forma determina-  
dos se mezcla con el material carbonáceo para producir una  
mezcla uniforme o, por lo menos, substancialmente uniforme en  
la cual ninguna de las superficies de los cristales queda al  
descubierto, o en la cual por lo menos ninguna de las super-  
20 ficies de los cristales queda descubierta en un grado  
significativo. Igualmente, por lo menos una cantidad substan-  
cial, por ejemplo por lo menos el 90% en volumen de los  
cristales de la mezcla están envueltos y separados los unos de  
25 los otros por lo menos por un revestimiento coherente del  
material carbonáceo. La superficie del cristal que no está  
revestida con material carbonáceo no está descubierta sino que  
está en contacto directo con la superficie de otro cristal.

Es posible utilizar un cierto número de técnicas  
30 para formar la presente mezcla de cristales y material

1 carbonáceo y para dar a la mezcla resultante la forma y las  
dimensiones deseadas del producto final. Por ejemplo, el  
carbono elemental no constituido por diamante puede deposi-  
tarse sobre los cristales mediante descomposición pirolítica  
5 de un gas carbonáceo tal como el metano. De manera particular,  
los cristales pueden situarse en un horno provisto de una  
atmósfera no oxidante tal como el hidrógeno, el nitrógeno o  
un gas inerte tal como el argón. Una fuente de carbono ele-  
mental no en forma de diamante tal como gas natural o metano  
10 se introduce en el horno y se calientan los cristales a una  
temperatura suficiente para descomponer el metano, general-  
mente a 1200°C aproximadamente, lo que da lugar a la forma-  
ción de un depósito de carbono pirolítico sobre los cristales.  
Tal y como se utiliza aquí, el término "carbono elemental no  
15 constituido por diamantes" incluye todas las formas de carbono  
elemental no constituido por diamantes, grafito inclusive.

El presente material orgánico es sólido o líquido  
a la temperatura ambiente y no tiene ningún efecto perjudicial  
notable sobre los cristales. Si el material orgánico es un  
20 sólido, se ablandará suficientemente o, preferentemente, se  
disolverá en un solvente adecuado para formar una solución,  
antes de ser mezclado con los cristales con el objeto de  
producir una mezcla uniforme. El material orgánico puede  
mezclarse con los cristales utilizando un cierto número de  
25 técnicas, que incluyen la agitación de los cristales con el  
material orgánico. Si se desea, la mezcla puede tratarse a  
continuación, sometiéndola por ejemplo al vacío o al calor  
para eliminar cualquier solvente presente y puede ser calen-  
tada de nuevo para descomponer el material orgánico con el  
30 objeto de producir in situ el carbono elemental no constituido

1 por el diamante. Sin embargo, la mezcla húmeda, flexible o  
plástica se perfila o se moldea con la forma y dimensiones de-  
seadas del producto final, y la mezcla resultante se trata,  
si es preciso, para que conserve su forma y dimensiones y para  
5 impartirle una resistencia mecánica suficiente. Es posible  
añadir un agente de curado al material orgánico y el material  
orgánico endurecible resultante puede mezclarse con los cris-  
tales, moldeándolo para darle la forma y dimensiones deseadas  
del producto final, y curándolo para que conserve su forma. El  
10 moldeo de la mezcla húmeda, flexible o plástica puede efectuarse  
utilizando un cierto número de técnicas, por ejemplo en un  
molde provisional o en el molde que ha de recibir el silicio  
fluido. Se utiliza un molde con una cavidad de la forma y  
tamaño deseados. El molde se hará con un material que no tenga  
15 ningún efecto perjudicial notable sobre el presente proceso.  
Preferentemente, se hace de grafito y puede ser trabajado con  
máquina para darle el tamaño y forma deseados del producto final.  
En la cavidad del molde, puede formarse un revestimiento adap-  
tado o montado a presión, constituido por un material bastante  
20 inerte respecto al proceso y al producto según la invención,  
por ejemplo un polvo de nitruro de boro hexagonal, que puede  
emplearse para producir el producto final de la forma y tamaño  
deseados. Un agente de separación, tal como una película de  
polvo de nitruro de boro hexagonal, se pulveriza sobre un mate-  
25 rial tal como grafito para permitir la separación del producto  
final con respecto al molde. El molde incluye un dispositivo  
para introducir silicio fluido en la cavidad. Este dispositivo  
puede estar constituido por agujeros que pasan a través de la  
pared del molde y se abren en la cavidad y al exterior del  
30 molde. Preferentemente, estos agujeros están situados en la

1 parte superior del molde, de tal manera que la circulación del  
silicio fluido en la cavidad sea obtenida por gravedad. Estos  
agujeros pueden ser de número y diámetro variables, dependiendo  
del grado deseado de penetración del silicio fluido en contacto  
5 con la mezcla confinada. El número de agujeros utilizados no  
es crítico pero si se aumenta, el silicio entra más rápidamente  
en contacto con la mezcla confinada en el molde, lo que reduce  
el tiempo de infiltración. Por otra parte, los agujeros no han  
de tener un número o un diámetro tan importantes que el silicio  
10 fluido pueda penetrar en la cavidad hasta el punto de rodear  
la mezcla confinada, puesto que esto podría dar lugar a que  
una cierta cantidad de gas quede aprisionada en el interior de  
la mezcla confinada, impidiendo la penetración del silicio  
fluido a través de ella. La penetración del silicio fluido se  
15 efectuará a través de la mezcla confinada hacia una sola super-  
ficie externa o un solo punto externo de la mezcla confinada,  
de una superficie suficiente para que las bolsas de gas situa-  
das en la mezcla confinada puedan ser eliminadas por el vacío  
parcial, permitiendo así que el silicio filtre a través de la  
mezcla. La infiltración del silicio fluido a través de la  
20 mezcla confinada se hace mediante efecto capilar. De manera  
general, el diámetro de los agujeros de infiltración varía  
entre 0,254 mm y 3,175 mm (10 y 125 milésimas de diámetro) y  
unos agujeros de mayor tamaño no presentan ventaja notable.  
25 Dado la tensión superficial del silicio elemental, que le im-  
pide pasar a través de agujeros tan pequeños, esos agujeros  
se proveen de una mecha, preferentemente hecha de carbono  
elemental no en forma de diamante, que hace pasar el silicio  
fluido a través de los agujeros y en la cavidad. Cuanto más  
30 pequeños sean los agujeros, tanto menor será la posibilidad de

1 que una cantidad sobrante de material elemental Si/SiC  
permanezca en el producto acabado. Generalmente, cualquier  
exceso de material Si/SiC en la superficie del producto aca-  
bado se presenta bajo la forma de un pico o de una pequeña  
5 esfera que ha de ser eliminada por esmerilado, trabajo con  
máquina o pulimentación, de una manera convencional.

La mezcla de cristales y de material carbonáceo deberá  
llenar la cavidad del molde para que se obtenga el producto  
final de la forma y de las dimensiones deseadas, puesto que no  
10 se produce ningún cambio, o por lo menos ningún cambio signi-  
ficativo, entre el volumen ocupado por la mezcla y el producto  
final. El molde, es decir la cavidad llena, se cierra a  
continuación. Unos agujeros de paso de los gases situados  
preferentemente en la porción inferior del molde, se utilizan  
15 para hacer el vacío en la cavidad y mantener en ella un vacío  
parcial. El molde lleno está asociado con una masa de silicio  
elemental, la cual está situada preferentemente encima del  
molde.

La Figura 1 representa una sección transversal de  
20 una estructura asociada o aparatos 10 ilustrando un modo de  
realización preferido para llevar a la práctica el presente  
proceso. El bastidor de soporte 11 no es metálico y está  
hecho preferentemente de grafito, pudiendo ser trabajado con  
máquina para darle la configuración deseada. El molde 12 y  
25 la cavidad 13 están provistos de un conector no metálico 19,  
preferentemente hecho de grafito, que atraviesa la cavidad 13  
y que tiene una extremidad roscada para mantener el molde 12  
cerrado durante la penetración del silicio. La mezcla de  
material carbonáceo y de cristales 14 llena la cavidad 13 que  
30 rodea el conector 19.

1 Los agujeros 15 y 16 están dotados de mechas 17 y 18 que  
hacen pasar el silicio 20 en estado fluido en el interior  
de la cavidad 13 para que filtre a través de la mezcla 14.  
Los agujeros de paso de gases 21 y 22 permiten la salida  
5 del gas procedente de la cavidad 13 que se escapa por el  
orificio 23. Los agujeros de paso de gases 21, 22 y 23 se  
utilizan para mantener el vacío parcial deseado en la ca-  
vidad 13. El conector 19 presenta un agujero de diámetro  
idéntico que atraviesa el producto terminado que tiene la  
10 forma de una rueda con un borde vivo que puede utilizarse  
como muela abrasiva.

La estructura asociada o el aparato 10 se  
sitúa en un horno y se crea un vacío parcial de modo que  
los gases residuales no tengan ningún efecto perjudicial  
15 notable sobre dicha estructura asociada. De manera más  
específica, la cámara del horno se mantiene bajo vacío  
parcial, el cual se aplica también a la estructura asocia-  
da, es decir la mezcla confinada en la cavidad del molde  
y la masa asociada de silicio elemental, bajo vacío parcial.  
20 El vacío parcial debe ser por lo menos suficiente para  
eliminar las bolsas de gas que pueden haber quedado apris-  
ionadas en la mezcla confinada y que podrían bloquear la  
penetración del silicio fluido, dando lugar a la formación  
de poros en el producto terminado. De manera general, dicho  
25 vacío parcial tiene un valor incluido aproximadamente entre  
0,01 torr y 200 torr, y generalmente entre 0,01 torr y  
100 torr, para asegurar la eliminación del gas aprisionado  
en la mezcla confinada.

30 Generalmente, y en la práctica, el horno utili-  
zado es un horno de carbono, es decir un horno fabricado

1 con carbono elemental no constituido por diamante. Ese  
horno actúa como elemento de absorción de oxígeno contenido  
en la atmósfera del horno, reaccionando con el oxígeno para  
producir CO o CO<sub>2</sub> y proporcionando así una atmósfera no  
5 oxidante, es decir que los gases residuales no tienen nin-  
gún efecto perjudicial notable sobre los cristales o el  
silicio de infiltración. La presente infiltración no puede  
efectuarse en el aire porque el diamante se transforma rá-  
pidamente en grafito en el aire, a una temperatura superior  
10 a 800°C y el silicio líquido se oxidaría formando sílice  
sólida antes de que se haya podido producir cualquier pene-  
tración notable del silicio en la mezcla confinada. Cuando  
no se utiliza un horno de carbono, es preferible disponer  
en la cámara del horno un elemento de absorción de oxígeno,  
15 por ejemplo carbono elemental no en forma de diamante, para  
garantizar que se mantendrá una atmósfera no oxidante. En  
variante, esta atmósfera no oxidante, o atmósfera que no  
tiene ningún efecto perjudicial notable sobre la estructura  
asociada contenida en el horno, puede obtenerse mediante un  
20 vacío parcial suficiente, incluido por ejemplo entre apro-  
ximadamente 10<sup>-2</sup> torr y 20 torr.

La mezcla confinada y el silicio se calientan  
hasta la temperatura de infiltración que es superior a  
1400°C. Cuando el material carbonáceo es un material orgá-  
25 nico, este material orgánico se descompone completamente a  
una temperatura inferior a 1400°C, produciendo carbono  
elemental no constituido por diamante y productos gaseosos  
de descomposición. La masa o la mezcla confinada en el  
molde, que ha sido infiltrada por el silicio, consiste  
30 esencialmente en cristales, por ejemplo cristales de

1 diamante, nitruro de boro cúbico o combinaciones de los  
mismos, y carbono elemental no en forma de diamante.

El carbono elemental no en forma de diamante  
contenido en la mezcla confinada en el molde, debe ser por  
lo menos ligeramente poroso para que el silicio pueda pene-  
5 trar a través de él. En particular, el carbono elemental  
no en forma de diamante puede tener una porosidad variable  
pero su densidad no será superior a 0,96 g/cm<sup>3</sup>. Si el  
carbono elemental no constituido por diamante tiene una  
10 densidad superior a 0,96 g/cm<sup>3</sup>, el silicio fluido elemental  
no podrá penetrar en él, o si llega a penetrar en este  
carbono elemental denso no constituido por diamante, el  
cuerpo resultante se inchará y se deformará. La porosidad  
máxima del carbono elemental no constituido por diamante es  
15 la que mantiene la forma de la mezcla confinada en el molde  
sin que ninguna de las superficies de los cristales quede  
al descubierto de manera notable. De manera general, la  
porosidad máxima del carbono elemental no constituido por  
diamante es de 50% aproximadamente del volumen total del  
20 carbono elemental no en forma de diamante presente en la  
mezcla moldeada contenida en el molde.

Los poros de la mezcla confinada en el molde  
que consisten esencialmente en cristales y carbono elemental  
no en forma de diamante deben estar distribuidos de manera  
uniforme o por lo menos de manera notablemente uniforme en  
25 toda la mezcla para prevenir la formación de bolsas de  
silicio elemental excesivamente importantes que podrían  
perjudicar las propiedades mecánicas del producto poli-  
cristalino resultante, limitando así sus aplicaciones. El  
30 tamaño de los poros puede ser variable y generalmente es de

1       aproximadamente 2000 micrones como máximo, aunque preferente-  
mente estos poros no tienen un tamaño superior al tamaño de  
los cristales utilizados. Para obtener los resultados más  
favorables, los poros tendrán un tamaño inferior al micrón.

5               La porosidad de la mezcla moldeada de cristales  
y carbono elemental no en forma de diamante puede ser deter-  
minada por medio de un cierto número de técnicas convencio-  
nales.

10               La presente emulsión se lleva a efecto a una  
temperatura superior a 1400°C a la cual el silicio es  
fluido y que no tiene ningún efecto perjudicial notable  
sobre los cristales. Para la infiltración de cristales de  
boro cúbico no son útiles temperaturas notablemente superio-  
res a 1400°C aproximadamente puesto que pueden transformarlo  
15       en nitruro de boro hexagonal. Por otra parte, en el caso de  
cristales de diamante, temperaturas superiores a 1550°C no  
aportan ninguna ventaja notable. La expresión "la tempera-  
tura a la cual el silicio es fluido" significa aquí una  
temperatura a la cual el silicio fluye fácilmente. El sili-  
cio fluido es extremadamente móvil y reacciona fuertemente  
20       con el carbono elemental no en forma de diamante, es decir  
que presenta una afinidad para el carbono elemental no en  
forma de diamante, mojándolo y reaccionando con él para  
formar carburo de silicio. En particular, cuando el silicio  
25       está a su temperatura de fusión, la cual en esta técnica se  
considera en la gama de aproximadamente 1412°C a 1430°C  
aproximadamente, tiene una viscosidad elevada, pero cuando  
se eleva su temperatura pasa a ser menos viscoso y a una  
temperatura de aproximadamente 10° superior a su punto de  
30       fusión, se transforma en fluido. La temperatura a la cual el

1 silicio es fluido es la temperatura a la cual penetra o  
filtra a través de los conductos de tamaño capilar, los  
intersticios o las cavidades de la mezcla de cristales y  
carbono elemental no constituido por diamante que está  
5 mantenida en el molde de acuerdo con la presente invención.  
Cuando se eleva la temperatura, la fluidez del silicio  
fluido ha aumentado y da lugar a una velocidad de reacción  
más rápida.

Se infiltra una cantidad suficiente de silicio  
10 a través de la masa o de la mezcla confinada en el molde,  
penetrando el silicio o filtrando a través de los capilares  
o los poros de la mezcla, por efecto capilar, y reaccionando  
con la cantidad total de carbono elemental no en forma de  
diamante presente en la mezcla confinada para formar carburo  
15 de silicio, y llenando igualmente los poros o las cavidades  
que pueden permanecer después de la formación del carburo de  
silicio, produciendo así un cuerpo integral, fuertemente  
aglomerado o por lo menos substancialmente exento de poros.  
De manera particular, el carburo de silicio ocupa un volumen  
20 superior al del carbono elemental no constituido por dia-  
mante, lo que reduce la porosidad, y los poros que permanecen  
después de la formación del carburo de silicio se llenan  
durante la infiltración con silicio elemental. Igualmente,  
durante la infiltración, el silicio reacciona con el revestimiento  
25 de carbono elemental no constituido por diamante,  
sobre las superficies de los cristales, formando así un  
revestimiento protector adherente constituido por carburo de  
silicio sobre las superficies de diamante, sin producir  
ninguna pérdida o una pérdida insignificante del cristal y  
30 sin cambiar de ninguna manera o de manera insignificante

1 la forma y las dimensiones de los cristales. La masa infil-  
trada resultante se enfría en una atmósfera que no presenta  
ningún efecto perjudicial notable sobre dicha masa infiltra-  
da; preferentemente, se enfría en el horno en una atmósfera  
5 de vacío parcial aproximadamente hasta la temperatura  
ambiente, y se recupera el cuerpo policristalino resultante.

El tiempo necesario para la infiltración completa  
por el silicio puede ser determinado de manera empírica y  
depende ampliamente del tamaño de la mezcla moldeada y,  
10 frecuentemente, la infiltración por el silicio fluido a  
través de la mezcla confinada en el molde se termina en 15  
minutos, aproximadamente.

Un cierto número de técnicas pueden ser empleadas  
para determinar el grado en el cual el silicio se ha infil-  
15 trado en la mezcla de cristales y carbono elemental no  
constituido por diamante, confinada en el molde. Por ejemplo,  
el molde puede enfriarse a la temperatura ambiente, puede  
ser abierto, y puede observarse el grado de infiltración  
del silicio.

20 En otra técnica, es posible determinar la compo-  
sición y el peso del cuerpo policristalino final a partir  
de la porosidad, de la cantidad de carbono elemental no  
constituido por diamante y de la cantidad de cristales pre-  
sentes en una mezcla moldeada constituida por los cristales  
25 y el carbono elemental no en forma de diamante. Más parti-  
cularmente, el contenido de carburo de silicio en el producto  
policristalino puede calcularse basándose en la cantidad  
de carbono elemental no constituido por diamante que está  
contenida en la mezcla. La porosidad que permanece después  
30 de que la reacción de carburo de silicio ha terminado,

1        será el volumen ocupado por el silicio elemental. El peso  
del cuerpo policristalino final es igual a la totalidad o  
aproximadamente la totalidad de los pesos de su contenido  
de cristal, de su contenido de carburo de silicio y de su  
5        contenido de silicio elemental. Por consiguiente, durante  
la infiltración, cualquier incremento de peso de la mezcla  
infiltrada por silicio puede utilizarse para determinar el  
grado de infiltración.

          El presente cuerpo policristalino está consti-  
10        tuido por cristales elegidos en el grupo que consiste en  
diamante, nitruro de boro cúbico y combinaciones de los  
mismos, unidos por adición los unos con los otros gracias  
a un aglutinante constituido por carburo de silicio y  
silicio elemental, teniendo dichos cristales un tamaño va-  
15        riable entre menos de un micrón y aproximadamente 2000 mi-  
cronas, estando la densidad de dichos cristales incluida  
entre aproximadamente 1% y menos de 80% del volumen de dicho  
cuerpo, frecuentemente hasta 75% del volumen de dicho  
cuerpo, estando presente dicho aglutinante en una cantidad  
20        que puede elevarse hasta el 99% del volumen de dicho cuerpo,  
estando dicho aglutinante distribuido por lo menos de manera  
substancialmente uniforme a través de dicho cuerpo poli-  
cristalino, estando constituida por carburo de silicio la  
parte o la superficie de dicho aglutinante en contacto  
25        directo con las superficies de los cristales aglomerados.  
El presente cuerpo policristalino está exento de poros o,  
por lo menos, substancialmente exento de poros.

          La cantidad de carburo de silicio en el presente  
cuerpo policristalino depende de la cantidad de carbono  
30        elemental no en forma de diamante contenido en la mezcla

1 confinada en el molde, y esta cantidad se ilustra por medio  
de la siguiente ecuación :



5 Por otra parte, la cantidad de silicio elemental  
contenida en el cuerpo policristalino depende de la porosidad  
o de los poros que permanecen después de que la cantidad  
total de carbono elemental no en forma de diamante haya  
reaccionado para formar carburo de silicio. Sin embargo, el  
presente cuerpo policristalino contiene siempre carburo de  
10 silicio en una cantidad de por lo menos 1% en volumen del  
cuerpo aproximadamente y silicio elemental en una cantidad  
igual por lo menos a 1% del volumen del cuerpo aproxima-  
mente.

15 El presente cuerpo policristalino está usualmente  
exento de fase carbono elemental no en forma de diamante.  
Sin embargo, puede contener fase de carbono elemental no en  
forma de diamante en una cantidad que puede elevarse hasta  
5% en volumen del cuerpo aproximadamente, siempre y cuando  
esta fase de carbono elemental no en forma de diamante esté  
20 suficientemente distribuida a través de la totalidad del  
cuerpo para no tener ningún efecto perjudicial notable sobre  
sus propiedades mecánicas. La presencia de la fase carbono  
elemental no en forma de diamante puede ser detectada por  
técnicas metalográficas standard, tales como por ejemplo el  
25 examen óptico de una sección transversal pulida del cuerpo,  
o mediante microscopía electrónica de transmisión en una  
sección fina del cuerpo.

30 El presente cuerpo policristalino está exento de  
cavidades o poros o por lo menos substancialmente exento de  
poros, es decir que puede contener cavidades o poros en una

1 cantidad inferior al 5% aproximadamente del volumen del  
cuerpo, según su aplicación particular, siempre y cuando  
el tamaño de estas cavidades o de estos poros sea pequeño,  
preferentemente inferior a 1 micrón, y a condición que estén  
5 distribuidos de manera suficientemente uniforme en todo el  
cuerpo de modo que no tengan ningún efecto perjudicial nota-  
ble sobre sus propiedades mecánicas.

El contenido de cavidades o poros del presente  
cuerpo puede ser determinado mediante técnica metalográfica  
10 estandard tal como, por ejemplo, el examen óptico de una  
sección transversal pulida del cuerpo.

Una ventaja particular de la presente invención  
consiste en que el presente cuerpo policristalino puede  
fabricarse directamente en una amplia gama de tamaños y  
15 formas que hasta la fecha no podían obtenerse o requerían  
operaciones de mecanización costosas y engorrosas en razón  
de la misma naturaleza del material. Por ejemplo, el presente  
cuerpo puede tener una longitud de varios centímetros, o ser  
tan largo como se desea, y puede presentar una geometría  
20 extremadamente compleja y, en particular, puede producirse  
bajo la forma de un tubo o de un cilindro hueco, un anillo,  
una esfera, o una barra con una punta afilada en una extre-  
midad. Igualmente, puesto que el presente cuerpo policris-  
talino se fabrica con una configuración predeterminada de  
25 dimensiones preestablecidas, necesita un trabajo de mecani-  
zación reducido o nulo.

Una porción del cuerpo policristalino producido  
de acuerdo con la invención puede soldarse con estaño,  
soldarse con latón o adherirse de otra manera a un material  
30 de soporte adecuado tal como carburo de silicio, sinterizado

1 o prensado en caliente, nitruro de silicio sinterizado o  
prensado en caliente, o un carburo cementado, o un metal  
tal como molibdeno formando un elemento de inserción para  
herramienta, el cual, por ejemplo, puede ser mantenido  
5 por un mango de herramienta que puede sujetarse en una  
máquina-herramienta de modo que la superficie descubierta  
del cuerpo policristalino pueda emplearse para realizar  
directamente operaciones de labrado. En variante, el pre-  
sente cuerpo policristalino puede sujetarse mecánicamente  
10 en una herramienta de torno para que el trabajo sea  
realizado directamente por la superficie descubierta del  
cuerpo policristalino.

La invención se ilustrará más detalladamente  
por medio de los siguientes ejemplos que se reseñan en la  
15 Tabla I y en los cuales, salvo indicación en contra, el  
procedimiento utilizado ha sido el siguiente :

Se ha empleado silicio comercialmente puro para  
infiltración.

20 El "Epon 828" utilizado es una resina formada  
por la reacción de la epíclorohidrina y del Bisfenol A,  
el cual es líquido a la temperatura ambiente y que tiene  
un equivalente de epoxido de 185-192. El Epon 828 se des-  
compone completamente a una temperatura inferior a 1300°C.

25 El agente de curado utilizado ha sido la  
dietilenetriamina, líquido llamado corrientemente DTA, que  
endurece el Epon 828 a la temperatura ambiente, solidifi-  
cándolo.

30 En cada ejemplo de la Tabla I, los cristales  
indicados han sido revestidos con una capa extremadamente  
fina de carbono pirolítico depositado mediante descomposición

1 de gas natural. En particular, para esta operación de  
revestimiento, los cristales han sido dispersos en un  
crisol de grafito y colocados en un horno de grafito cons-  
tituido por una campana de vacío. En el horno se hizo un  
5 vacío de 0,003 torr y se calentó el horno a 1200°C. Se  
introdujo metano procedente de una tubería de gas natural  
en el horno mantenido a una presión de 50 torr durante  
aproximadamente cinco minutos. A continuación, se dejó de  
calentar el horno y se enfriaron en el horno los cristales  
10 hasta la temperatura ambiente en el vacío de 0,003 torr.  
A continuación, los cristales se dispersaron de nuevo en  
el crisol, se introdujeron de nuevo en el horno y se  
repitió la operación de revestimiento para garantizar un  
revestimiento completo de los cristales.

15 El examen de los cristales revestidos demuestra  
que presentaban un revestimiento continuo, coherente,  
extremadamente adherente de carbono elemental no en forma  
de diamante, es decir que más del 99% del volumen de los  
cristales estaban separados los unos de los otros por el  
20 revestimiento de carbono, y que ninguna superficie de los  
cristales estaba descubierta. Puesto que el revestimiento  
de carbono elemental no constituido por diamante depositado  
en los cristales era muy fino, es decir que su espesor  
estaba incluido entre aproximadamente 500 Angstroms y apro-  
ximadamente 1000 Angstroms, no aumentó el peso de los  
25 cristales de manera significativa y, por tanto, el peso de  
los cristales que se indican en la Tabla I es el de los  
cristales revestidos de carbono.

Las cantidades dadas de carbono elemental no  
30 constituido por diamante, Epon 828 y cristales, es decir

1 cristales revestidos de carbono, se agitaron a la tempera-  
tura ambiente conjuntamente con 0,1 gramos de agente de  
curado y una cantidad suficiente de metiletilcetona, es  
decir aproximadamente 0,1 a 0,2 g para formar una mezcla  
5 substancialmente uniforme. La Metiletilcetona es un solvente  
para la resina Epon 828 y la distribuye en toda la mezcla.

La mezcla resultante podía ser conformada manual-  
mente y a continuación se moldeó en un molde de Teflon y se  
calentó al aire, a una temperatura de aproximadamente 80°C  
10 durante una hora aproximadamente para evaporar la metiletil-  
cetona que contiene y acelerar el curado de la resina. La  
mezcla moldeada y endurecida se extrajo del molde sin que  
se observara adherencia, en una sola pieza, puesto que la  
aglomeración estaba asegurada por la resina endurecida.  
15 Tenía las dimensiones indicadas en la Tabla I, es decir la  
de una barra uniforme en el Ejemplo I y la de un disco  
uniforme en los Ejemplos 2-6.

En cada uno de los Ejemplos, la mezcla moldeada  
se colocó en un molde de grafito cuyas todas las superficies  
20 habían sido pulverizadas con nitruro de boro hexagonal.

La estructura o el aparato asociado para llevar a  
la práctica la infiltración del silicio era similar al que  
se representa en la Figura 1. De manera más particular, se  
utilizó un cilindro de grafito macizo con una cavidad perfo-  
rada en su parte extrema superior para contener el silicio  
25 y una cavidad perforada en su porción extrema inferior para  
ser utilizada como cavidad de molde. La cavidad de molde se  
perforó de modo que corresponda a las formas y las dimen-  
siones de la mezcla moldeada para que no exista ningún  
30 espacio libre notable en el interior de la cavidad del molde

1 una vez cerrada. Un agujero de penetración, de aproximada-  
mente 1,524 mm de diámetro, se perforó substancialmente de  
manera perpendicular entre las dos cavidades para conectar-  
las. Una mecha de fibras de carbono elemental no en forma de  
5 diamante, de aproximadamente 12,7 mm de largo y aproximada-  
mente 1,27 mm de diámetro, se situó en el agujero de penetra-  
ción de modo que entre en la cavidad superior, pero justo  
en contacto con la mezcla moldeada contenida en la cavidad.  
La mezcla moldeada se colocó en el interior de la cavidad  
10 del molde, que se cerró a continuación con una placa de  
grafito formando un molde no herméticamente cerrado al aire,  
puesto que la ventilación podía efectuarse a través de un  
agujero de paso de los gases. La placa de grafito se mantuvo  
en su sitio por medio de barras de filamentos de carbono o  
15 de grafito. Una masa de silicio elemental granular se colocó  
en la cavidad superior.

La estructura resultante asociada se colocó en un  
horno de grafito en el cual se hizo un vacío de aproximada-  
mente 0,1 torr y se mantuvo aproximadamente en este valor de  
20 0,1 torr durante la infiltración del silicio y durante el  
posterior enfriamiento del horno a la temperatura ambiente.  
Los gases residuales contenidos en el horno no eran oxidantes.

El horno se calentó a la temperatura de infiltra-  
ción indicada y se mantuvo a esta temperatura durante el  
25 período de tiempo indicado. A continuación se interrumpió la  
energización del horno y la estructura se enfrió en el horno  
a la temperatura ambiente.

La cantidad de silicio de infiltración era sufi-  
ciente para penetrar completamente a través de la mezcla  
30 confinada en el molde, de cristales y carbono elemental no

1 en forma de diamante, y se determinó el final de la operación de infiltración del silicio en el tiempo dado, basándose en la experiencia y los resultados obtenidos en operaciones similares.

5 En cada ejemplo, el cuerpo policristalino se extrajo del molde sin que se observara adherencia. Los residuos de la mecha de infiltración se suprimieron mediante una operación de fresado. El cuerpo policristalino resultante tenía la forma de una barra o de un disco uniforme, como se indica en el Cuadro I.

10 La densidad del cuerpo policristalino se determinó por medio del método de desplazamiento de agua.

Una parte de una superficie de cada cuerpo policristalino se pulimentó en una pulidora de hierro fundido.

15 En cada ejemplo, la superficie pulida del cuerpo policristalino se examinó ópticamente con una ampliación de aproximadamente 500 veces bajo microscopio para determinar su microestructura.

20 Puesto que la cantidad de cristales era la misma o no había cambiado notablemente con relación a la cantidad de cristales contenida en la mezcla moldeada, se calculó la fracción del volumen de los cristales contenidos en el cuerpo policristalino, e igualmente se efectuó una valoración basada en el aspecto del cuerpo policristalino.

25 La fracción del volumen de carburo de silicio contenido en el cuerpo policristalino se calculó basándose solamente en la cantidad de carbono elemental no en forma de diamante que había sido añadida a la mezcla moldeada, puesto que en todos estos ejemplos la cantidad de carbono elemental  
30 no en forma de diamante depositada en forma de revestimiento

1 sobre los cristales y la que provenía del "Epon 828", no  
era notable.

La fracción del volumen de silicio elemental  
contenido en el cuerpo policristalino se calculó, y también  
5 se determinó basándose en el aspecto exento de poros o  
substantialmente exento de poros del cuerpo policristalino  
de cada ejemplo.

Todos los ejemplos de la Tabla I ilustran la pre-  
sente invención.

110 En cada ejemplo, el cuerpo policristalino recupe-  
rado estaba de una sola pieza y tenía dimensiones no dife-  
rentes o no significativamente diferentes de las dimen-  
siones dadas de la mezcla moldeada.

En cada ejemplo, el examen óptico de la superficie  
15 externa pulida del cuerpo policristalino indicó que la  
infiltración había sido uniforme y completa y que el medio  
aglutinante parecía distribuido de manera uniforme. No se  
observó ninguna pérdida o ninguna pérdida notable de  
cristales de diamante o de nitruro de boro cúbico, y tampoco  
20 ningún cambio o cambio significativo en la forma y las  
dimensiones de los cristales de diamante o del nitruro de  
boro cúbico. El silicio elemental se presentaba en fase  
brillante, de tamaño inferior al micrón, y con una distribu-  
ción substancialmente uniforme. Además, las superficies  
25 pulidas de los cuerpos policristalinos parecían exentas o  
substantialmente exentas de fase de carbono elemental no  
constituida por diamante.

Una sección pulida del cuerpo policristalino del  
Ejemplo 3 se representa en la Figura 2. En particular, la  
30 Figura 2 representa casi todos los cristales de diamante

C U A D R O I

MEZCLA MOLDEADA

Ej. No	C R I S T A L				Carbono Elemental no diam. añadido peso (g)	Epon 828 peso (g)	Dimen-siones mm
	Tipo	Mecha	Micrón	peso(g)			
1	Diam.	35/40	500/420	1,1	1,5 (fibras trituradas)	0,15	6,35x12,7 x 25,4
2	Diam.	80/100	177/149	1,12	0,25 (negro de carbono)	0,1	12,7 diam 4,82 esp.
3	Diam.	325	44	1,12	0,15 (fibras trituradas)	0,1	12,7 diam 4,57 esp.
4	Diam.	35/40 200/230	500/420 74/62	1,36 0,2	0,15 (fibras trituradas)	0,15	12,7 diam 5,08 esp
5	Nitru-ro de boro cúbico	60/80	250/177	1,3	0,18 (fibras trituradas)	0,12	12,7 diam 5,08 esp.
6	Mezcla de nitru-ro de boro cúbico + Diam.	35/40 (Dia.) 60/80 Nitru-ro de boro cúbico	500/420 250/177	0,7 (Dia) 0,7 (Nitru-ro de boro cúbico)	0,19 (tejido de carbono triturado)	0,15	12,7 diam 5,02 esp.

1

5

10

15

20

25

30



1 rodeados por lo menos con una fase continua constituida por  
carburo de silicio. La fase de color más claro de la Figura  
2 es silicio elemental y parece rodeada substancialmente  
por la fase de carburo de silicio, es decir que un lado de  
5 la parte de carburo de silicio envuelve los cristales de  
diamante, mientras que el lado opuesto de la fase de carburo  
de silicio está en contacto con la fase de silicio elemen-  
tal.

En razón de la fracción particular de volumen de  
10 cristales que contiene, el cuerpo policristalino producido  
en el Ejemplo 1 puede ser útil como segmento de hoja de  
sierra, mientras que los cuerpos policristalinos de los  
Ejemplos 2-6 serán útiles como superficie de desgaste o como  
herramienta de corte.

15 EJEMPLO 7

Un cuerpo de diamante policristalino se preparó  
substancialmente de la misma manera que la que se describe  
con relación al Ejemplo 3, teniendo substancialmente la misma  
composición.

20 Se verificó su resistencia a la abrasión por medio  
de una prueba de torneado. De manera particular, el cuerpo  
de diamante policristalino de forma cilíndrica se trabajó  
con torno hasta obtener un diametro externo de 12,86 mm  
(0,5065 pulgadas) y se rectificó hasta un espesor de 4,52 mm  
25 (0,178 pulgada). La herramienta acabada, es decir el cuerpo  
de diamante policristalino rectificado, se montó en un  
porta-herramienta con un ángulo de incidencia ligeramente  
negativo. Una pieza trabajada consistiendo en un cilindro de  
"Black Diamond" (Ebonita cargada con arena de silicio), de  
30 14,22 cm de diametro (5,6 pulgadas) y 60,96 cm de largo

1 (24 pulgadas) se utilizó para la comprobación. Se hizo girar  
la pieza trabajada a 293 rpm. La profundidad de corte se  
ajustó en 0,762 mm (0,030 pulgadas) y la velocidad de avance  
de 0,127 mm (0,005 pulgadas) por revolución. Después de 16,2  
5 minutos de torneado, utilizando la herramienta de diamante  
policristalino, una zona de desgaste de 0,254 mm de largo  
(0,010 pulgada) se formó en el filo de la herramienta de dia-  
mante. Su factor de resistencia a la abrasión, calculado  
dividiendo el tiempo de trabajo con máquina en minutos por la  
10 longitud de la zona de desgaste, era de 16,2. La herramienta  
de diamante policristalino se hizo girar para exponer un  
nuevo filo cortante y se repitió la prueba de torneado con  
resultados idénticos.

A continuación se hizo girar la herramienta para  
15 exponer un nuevo borde de corte de diamante y se repitió la  
prueba de torneado nuevamente. Después de 32,4 minutos de  
torneado, se obtuvo un factor de resistencia a la abrasión  
de 18,0. A continuación, se hizo girar de nuevo la herramienta  
para exponer un nuevo borde de corte de diamante, y se repitió  
20 la prueba de torneado. Después de 64,8 minutos de torneado,  
se obtuvo un factor de resistencia a la abrasión de 36,0.

EJEMPLO 8.

Se preparó un cuerpo de diamante policristalino  
substancialmente de la misma manera que la que se ha descrito  
25 con relación al Ejemplo I, utilizándose substancialmente la  
misma composición.

El cuerpo policristalino se desgastó manualmente  
contra un trozo de piedra arenisca para descubrir el diamante.  
Su utilidad como segmento de hoja de sierra se determinó  
30 sujetando el cuerpo de diamante policristalino en un

1 dispositivo de fijación sobre la hoja de una sierra de  
laboratorio. A continuación, se impartió a la sierra un  
movimiento alterno con una carrera de 6,66 cm (2 5/8 pulga-  
das), 60 veces por minuto. La pieza trabajada, un bloque  
5 de mármol de Somerset (Ohio), se desplazó contra la hoja a  
una velocidad inicial de 0,127 mm por minuto (0,005 pulga-  
da por minuto) que se aumentó progresivamente hasta 6,35 mm  
por minuto (0,25 pulgada por minuto). Se realizó sin  
dificultad el corte de la pieza trabajada por el cuerpo de  
10 diamante hasta la rotura del cuerpo de diamante debida a la  
fuerza producida por el dispositivo de fijación. Se obtu-  
vieron resultados similares cortando granito del Tarn  
(solamente a la velocidad de 0,127 mm/minuto).

En resumen, la presente patente de invención que  
15 se solicita deberá recaer en las siguientes

#### REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para producir un cuerpo policris-  
talino de forma y tamaño predeterminados que consiste en pre-  
parar por lo menos una mezcla substancialmente uniforme de  
20 cristales elegidos en el grupo que consiste en diamante,  
nitruro de boro cúbico y combinaciones de los mismos, y un  
material carbonáceo, sin que ninguna de las superficies de  
dichos cristales esté descubierta de manera significativa,  
y estando una cantidad por lo menos substancial de dichos  
25 cristales envueltos y separados los unos de los otros por lo  
menos por una capa continua coherente de dicho material  
carbonáceo sobre dichos cristales, eligiéndose dicho material  
carbonáceo en el grupo que consiste en carbono elemental no  
constituido por diamante, un material orgánico que se descom-  
pone completamente a una temperatura inferior a 1400°C en  
30

1 carbono elemental no constituido por diamante y productos  
gaseosos de descomposición, así como mezclas de los mismos,  
estando presente dicho material orgánico en una cantidad  
suficiente para que, al descomponerse, produzca en las super-  
5 ficiencias de los cristales un revestimiento continuo coherente  
de carbono elemental no constituido por diamante, utilizando  
un molde con una cavidad del tamaño y forma deseados y un  
dispositivo para introducir silicio fluido en dicha cavidad,  
y un dispositivo para mantener un vacío parcial en dicha  
10 cavidad, llenar dicha cavidad con dicha mezcla de cristales  
y de material carbonáceo y confinar dicha mezcla en dicha  
cavidad, asociar dicha cavidad llena con una masa de silicio,  
aplicar a la estructura asociada resultante un vacío parcial  
de modo que los gases residuales no tengan ningún efecto  
15 perjudicial notable sobre dicha estructura asociada, calentar  
dicha estructura asociada en dicho vacío parcial a una tempe-  
ratura superior a 1400°C a la cual dicho silicio es fluido  
y que no tiene ningún efecto perjudicial notable sobre dichos  
cristales e introducir dicho silicio fluido a través de dicha  
20 mezcla confinada, siendo dicho vacío parcial por lo menos  
suficiente para extraer de dicha mezcla confinada el gas que  
bloquea dicho silicio fluido de infiltración, reaccionando  
dicho silicio de infiltración con carbono elemental no en  
forma de diamante, formando carburo de silicio, enfriar la  
25 masa infiltrada resultante de cristales en una atmósfera que  
no tiene ningún efecto perjudicial notable sobre dicha masa  
infiltrada, y recuperar el cuerpo policristalino resultante  
de dicha forma y tamaño predeterminados en el cual los  
cristales están unidos conjuntamente por un aglutinante cons-

1 tituido por carburo de silicio y silicio elemental y en el  
cual los cristales aglomerados tienen un volumen que repre-  
senta de 1% a menos del 80% del volumen total de dicho cuerpo,  
estando dicho cuerpo exento de poros o conteniendo poros  
5 hasta un valor igual o inferior a 5% del volumen de dicho  
cuerpo.

2.- Procedimiento según la Reivindicación 1,  
caracterizado porque se dosifica el tamaño de dichos cristales  
de modo que varíe entre 1 micrón y 60 micrones.

10 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó  
2, caracterizado porque dichos cristales son critales de  
diamante, de nitruro de boro cúbico, o combinaciones de los  
mismos.

15 4.- Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita  
por: PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN CUERPO POLICRISTALINO  
MOLDEADO.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente memoria descriptiva que consta de treinta y  
tres páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de octubre 1.979

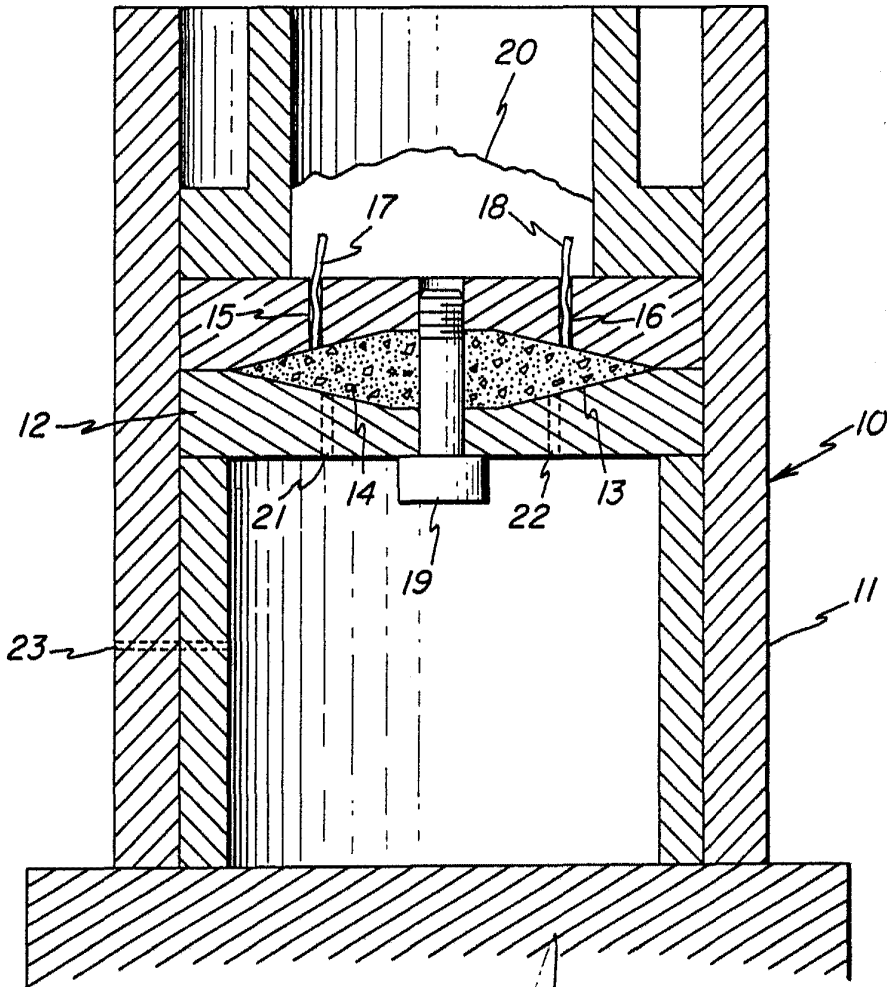
BERNARDO UNGRIA

P.P.



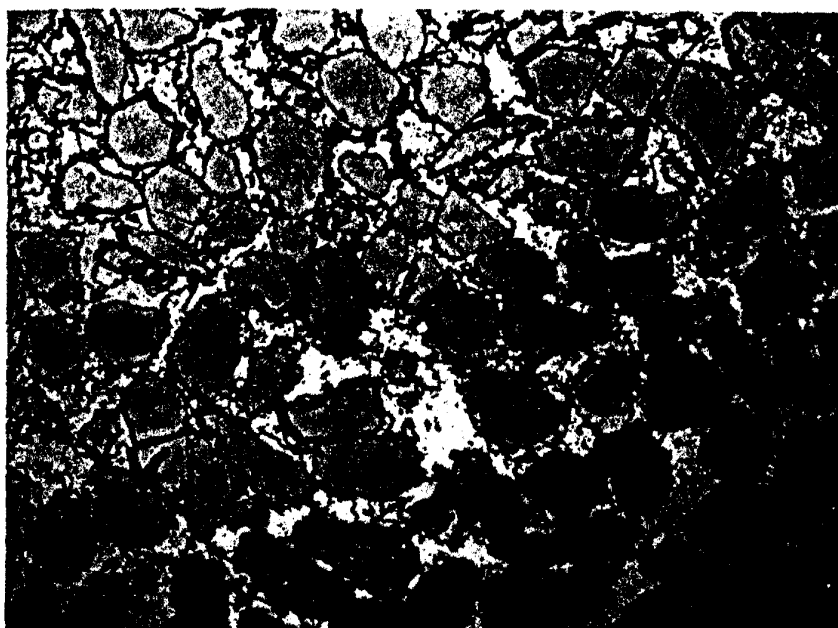
25

FIG. I



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 octubre 1.979  
BERNARDO UNGRIA  
D.L.

FIG. 2



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 octubre 1.979  
BERNARDO UNGRIA

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the typed name 'BERNARDO UNGRIA'. The signature is highly cursive and overlaps the text.