



226696

- 1 -

*Memoria Descriptiva*

*para*

una Patente de Introducción,  
por diez años en España

*a favor de*

Svenska Diamantbergborrnings Aktiebolaget

- sociedad sueca -

*residente en*

Stockholm (Suecia)

Kungsgatan, 44

*por:*

» METODO MEJORADO PARA ENGASTAR DIAMANTES DUROS U OTROS GRANOS

DUROS EN UN MATERIAL DE ENGASTE »

=====



2266

R.M.

Al fabricar herramientas es bien conocido engastar diamantes u otros granos duros, tales como granos de mineral o granos de varias clases de materiales artificiales, tales como carborundum (carburo de silicio) en las herramientas, y tal engaste se efectúa de acuerdo con varios métodos diferentes. Tales herramientas son, por ejemplo, coronas de perforación engastadas con diamantes para perforar en roca y piedra, sierras engastadas de diamantes para cortar piedra, cristal, cerámica, etc., herramientas engastadas de diamantes para tor-  
near y afilar ruedas amoladoras, y también ruedas amoladoras que frecuentemente se hacen de carborundum o de otros granos duros unidos por un medio de trabazón.

Cuando han de engastarse en una herramienta granos grandes, tales como diamantes de un tamaño considerable, el grano o cristal es frecuentemente inserto dentro de un orificio taladrado en la herramienta y después el material de la herramienta es prensado contra el grano por medio de graneteado. Este método es conveniente para asegurar granos grandes, pero es poco práctico o incluso imposible de ejecutar en granos pequeños. En adición, para hacer posible tal procedimiento de graneteado, la herramienta tiene que hacerse de un material no demasiado duro y esto reduce la resistencia de la herramienta al desgaste y a la abrasión.

En muchos casos, sin embargo, es conveniente y muy deseable usar granos o cristales pequeños porque tales granos pequeños son más fuertes y más agudos y también menos costosos



28696

5 y tienen una mejor acción de corte. Para asegurar tales granos duros pequeños, por ejemplo, se les situaba en un polvo de metal y este último se comprimía a una elevada presión, después de lo cual los cuerpos así formados se concrecionaban. En ciertos casos este método produce cuerpos relativamente duros y sólidos. Sin embargo, el método de concrecionamiento tiene el inconveniente de que el polvo de metal con los granos duros dentro del mismo, usualmente tiene que comprimirse a presiones extremamente altas para hacer que el cuerpo así formado se concrecione apropiadamente en el siguiente procedimiento térmico. 10 Por consiguiente, hay un riesgo de romper o aplastar granos débiles. Otro inconveniente es que en los métodos de concreción normalmente utilizados, es posible producir cuerpos de apreciable dureza y resistencia al desgaste solamente por uso de tales mezclas de polvo que se concrecionan a altas temperaturas. 15 Por consiguiente, si habían de producirse cuerpos con gran dureza y resistencia al desgaste, era necesario usar mezclas de polvo que se concrecionasen a tan altas temperaturas que había riesgo de dañar ciertas clases de granos duros, como diamantes, en que comienza a tener lugar una grafitación a las altas temperaturas que frecuentemente son necesarias en esta conexión. 20

Otro método bien conocido consiste en vaciar los granos duros en un metal comparativamente de baja fusión y simultáneamente relativamente duro, por ejemplo, ciertas aleaciones de cobre y plata. Sin embargo, frecuentemente es difícil hacer que el metal fundido encierre completamente los granos duros. 25 Para vencer este inconveniente, por ejemplo, se proponía platear los granos, precipitando un espejo de plata sobre ellos, por ejemplo, químicamente. Esto ciertamente conduce a un per-



226696

5 reccionamiento en el resultado del vaciado, pero no obstante  
ocurre frecuentemente que los granos todavía no están sujetos  
con seguridad. En un metal fundido siempre hay gases que se  
liberan cuando el metal se solidifica. Cuando los granos platea-  
dos se introducen en el metal fundido, este último instantánea-  
mente encierra a todos los granos completamente, pero la delga-  
da lámina de plata alrededor de los granos pronto se funde o  
forma aleación con el metal fundido y entonces los gases conte-  
nidos en el metal fundido tienen una tendencia a ser liberados  
10 y se acumulan alrededor de los granos, porque debido a las  
condiciones de tensión superficial el metal fundido frecuente-  
mente no "humectará" las superficies de los granos.

15 En herramientas vaciadas por fundición o puntas de  
herramientas hechas de acuerdo con los métodos anteriormente  
conocidos, los granos duros están asegurados bastante sueltos  
y frecuentemente hay una holgura entre el grano y el metal cir-  
cundante. Esto significa que los granos pronto se caen fuera  
del metal de engaste cuando se usa la herramienta.

20 Esta patente se refiere a un método de engaste de dia-  
mantes u otros granos duros.

El objeto principal de esta patente es crear herra-  
mientas, puntas de herramientas y análogos en que están engas-  
tados diamantes u otros granos duros y que son muy fuertes y  
resistentes a los choques, al desgaste y a la abrasión.

25 El método de engastar diamantes u otros granos duros,  
de acuerdo con esta patente, se caracteriza porque los granos  
duros se introducen enteramente en un polvo que tiene particu-  
las tan pequeñas que las mismas entran y sustancialmente rellenan  
las desigualdades en las superficies de los granos duros,



después de lo cual, sin concreción previa del polvo, se vacía o vierte dentro del polvo un metal o una aleación con un punto de fusión más bajo que el del polvo, eligiéndose el polvo y el metal de vaciado o aleación de tal manera que a la temperatura de vaciado por fusión el metal o la aleación entre en el polvo y circunde a las partículas del polvo y, por consiguiente, también los granos duros y rellene los intersticios entre las partículas del polvo.

Así, los diamantes u otros granos duros están enteramente empaquetados en un polvo que tiene partículas tan pequeñas que las mismas entren en las desigualdades (pequeñas cavidades) en la superficie de los granos duros y rellenen tales cavidades, después de lo cual, sin concreción previa del polvo, un metal o aleación teniendo un punto de fusión más bajo que el del polvo se introduce (vacía, vierte) dentro del polvo. Resulta que así los granos duros están engastados permanentemente y que el polvo y el metal de vaciado o aleación forman un engaste duro y resistente, de modo que la herramienta tendrá una alta resistencia a la abrasión y al desgaste. No se forman burbujas de aire ni de gas en el polvo o entre el mismo y los granos duros y, por consiguiente, estos últimos no tienen ninguna tendencia a soltarse.

El tamaño de las partículas de polvo deberá ser preferentemente tan pequeño que el polvo pueda ser bien empaquetado y entonces encerrará completamente los granos duros y rellenará sustancialmente las diminutas cavidades en la superficie de dichos granos. El límite superior del tamaño de estas partículas puede hallarse por experimentos y en la práctica no parece haber límite inferior. Un tamaño adecuado de las particu-



36

las de polvo es, por ejemplo, 0,002 mm.

Preferentemente el polvo es empaquetado alrededor de los granos duros. Por ejemplo, los granos duros pueden ser mezclados dentro del polvo que entonces es empaquetado. Si los granos duros tienen una alta resistencia a esfuerzos de compresión, en ciertos casos se prefiere comprimir el polvo a alta presión, en lugar de empaquetarle solamente. El polvo, empaquetado conjuntamente con los granos duros en el mismo, se pone en contacto con un adecuado metal o aleación de metal.

Para este fin, el polvo empaquetado, conjuntamente con el metal puede ser calentado a una alta temperatura tal que el metal se funda y entre en el polvo empaquetado y encierre a las partículas de polvo. Sin embargo, también es posible verter el metal fundido sobre el polvo o sumergir el polvo (el molde de polvo) en el metal fundido o permitir que el polvo succione el metal fundido de cualquier otro modo. Con cualquier método que se use para este fin, tanto las partículas de polvo, como los granos duros quedarán bien encerrados por el metal fundido que rellena todas las cavidades, intersticios y poros. Resulta que en la práctica no se originan burbujas de gas alrededor de los granos duros o en el polvo propiamente dicho. Esto es también cierto cuando el polvo está sólo empaquetado suelto, esto es, empaquetado sin el uso de presión sustancial.

Deberá tenerse cuidado que se use suficiente metal de vaciado (metal fundido) de modo que el polvo empaquetado quede suficientemente saturado. Frecuentemente es preferible o incluso necesario usar un fundente - como en la soldadura - para facilitar la penetración del metal fundido o aleación en el polvo empaquetado. Puede usarse como fundente el borax.



También es posible colocar piezas del metal o de la  
aleación conjuntamente con el fundente, si se utiliza alguno,  
sobre el polvo o molde de polvo y después el metal y el polvo  
se calientan en un horno teniendo una atmósfera reductora, tal  
5 como atmósfera de hidrógeno, hasta que el metal se funda (derri-  
ta) y llegue a ser suficientemente fluido para penetrar dentro  
del polvo. En algunos casos es ventajoso efectuar también el  
subsiguiente procedimiento de enfriamiento en una atmósfera  
reductora.

10 Si el metal de vaciado es soldadura dura o cobre, el  
polvo, por ejemplo, puede consistir en carburo de tungsteno o  
cobalto o níquel, o hierro o una mezcla de ellos, de acuerdo  
con las cualidades deseadas del material de engaste terminado  
alrededor de los granos duros.

15 Las cualidades del material de engaste dependen - en-  
tre otros factores - de la naturaleza del polvo y del metal de  
vaciado usado, pero también el grado de empaquetadura del  
polvo antes del vaciado tiene una considerable influencia. Así,  
por ejemplo, la dureza se aumenta en el mismo grado que se  
20 aumente el empaquetado del polvo, suponiendo que se use un  
polvo que sea más duro que el metal de vaciado. Cuanto más du-  
ro sea el material del polvo, tanto más duro resultará el ma-  
terial de engaste. Cuanto más duro sea el metal de vaciado,  
también será tanto más duro el material de engaste. Las propor-  
25 ciones de polvo y metal de vaciado en el material de engaste  
terminado también tienen una influencia sobre la dureza de  
este último. Si ha de producirse un material de engaste muy  
duro y resistente que sea ventajoso para la mayoría de las he-  
rramientas, puede utilizarse polvo de carburo de tungsteno de  
30 grano fino empaquetado, que es combinado con cobre como metal



226696

de vaciado.

5 Seleccionando varios polvos y diferentes clases de metal de vaciado y variando el grado de empaquetadura o compresión, es posible variar, dentro de amplios límites, la dureza del material de engaste para los granos duros.

10 En muchos casos es necesario ajustar la dureza y particularmente la resistencia al desgaste del material de engaste a un valor precisamente predeterminado, esto es, que a estas cualidades hay que darles los valores deseados dentro de límites estrechos. Esto es especialmente importante para herramientas cuya porción cortante o de trabajo está impregnada con diamantes. Pueden mencionarse como ejemplo de tales herramientas ciertas clases de coronas perforadoras con diamantes y ruedas de amolar.

15 Se ha hallado que es posible controlar la resistencia al desgaste del material de engaste mezclando un polvo de un material que no es humedecido (inhumectable) por el metal de vaciado, adicionándole al polvo, dentro del que han de insertarse los granos duros, siendo este último polvo humectable por el metal de vaciado. El polvo de carburo de silicio no es humectado por el metal de vaciado y puede ser empleado para este fin. Cuanto mayor sea la cantidad de tal polvo adicionado por mezcla, tanto más baja es la resistencia del material de engaste a la abrasión. Esto hace posible ajustar la resistencia a la abrasión al valor deseado dentro de límites estrechos.

25 Es importante que los granos duros estén rodeados por el polvo empaquetado por todos los lados. Cuando ha de engastarse un gran número de granos duros de pequeñas dimensiones, es frecuentemente muy difícil de efectuar si no se adoptan



26696

precauciones especiales. Por ejemplo, puede hacerse que el polvo encierre los granos duros muy eficientemente humedeciendo primero los granos duros con un líquido como aceite lubricante ligero que se evapora cuando se calienta a la temperatura de vaciado de fundición. Los granos húmedos se mezclan después con el polvo, en el que han de ser empaquetados, de modo que el polvo se adhiera a las superficies húmedas de los granos y forme un revestimiento sobre ellas. El grosor de tal revestimiento depende de las cualidades del líquido usado y en alguna extensión también de las del polvo.

De acuerdo con esta patente pueden engastarse con seguridad fuertemente y a bajo coste en un material al que pueden conferirse diferentes cualidades dentro de amplios límites, por ejemplo, con respecto a dureza, tenacidad, fuerza, resistencia al desgaste, etc. como se requiera, sin la necesidad de someter los granos a altas presiones o a temperatura muy alta. Por consiguiente, los granos duros se engastan en un estado sin daños en el material de engaste.

Los productos obtenidos de acuerdo con esta patente, tales como cuerpos formados en los que están engastados los granos duros, o bien pueden utilizarse directamente como herramientas para diferentes objetos, o, de una manera adecuada, por ejemplo, por soldadura, pueden asegurarse a soportes de material y forma convenientes para ser usados como herramientas juntamente con ellos. Así, por ejemplo, pueden producirse de acuerdo con la patente coronas perforadas de diamantes, sierras de diamantes, ruedas amoladoras, herramientas de diamantes para afilar ruedas amoladoras, herramientas torneadoras de alta velocidad, etc.



Ejemplo

Como se ha mencionado arriba, el método para fabricar una herramienta impregnada de diamantes puede ejecutarse en la práctica como sigue:

5 Los diamantes se humectan ligeramente con un ligero  
aceite lubricante y se mezclan con un polvo de carburo de  
tungsteno, teniendo un tamaño de partícula de 0,002 mm. Después  
de haberse mezclado los diamantes y el polvo de carburo de  
tungsteno, la mezcla es vertida dentro de un molde para dar a  
la mezcla la forma deseada en la herramienta terminada. Se in-  
10 troduce tanto de la mezcla en el molde, que este último se lle-  
ne hasta el nivel correcto. La proporción de carburo de tung-  
steno con respecto a los diamantes depende de la finalidad a la  
que se destine la herramienta. Encima de la mezcla en el molde  
se coloca cobre en tal cantidad, que después de fundirse el mis-  
15 mo, rellene bien los intersticios en el cuerpo de polvo. El  
cobre en exceso de aquella cantidad puede emplearse también  
sin inconveniente. En tal caso el cobre supérfluo encima del  
cuerpo moldeado es eliminado después del vaciado. El molde  
conteniendo los diamantes, el polvo de carburo de tungsteno  
20 y el cobre se introduce en un horno con una atmósfera de hi-  
drógeno y se calienta a una temperatura de alrededor de 20 a  
40° C por encima del punto de fusión del cobre. Así, el horno  
deberá tener una temperatura de 1100 - 1120° C. Después de  
haberse fundido el cobre, el molde se saca fuera del horno y  
25 se deja enfriar. Se ha hallado que el cobre ha penetrado den-  
tro del polvo y que rellena los intersticios del mismo.

Dependiendo de cómo ha de utilizarse la herramienta,  
el molde se quita o se deja. Si se desea, los diamantes pueden  
dejarse al desnudo quitando algo del material de engaste, por  
30 ejemplo, por un procedimiento de amolado.



N O T A  
=====

La presente patente de introducción comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Método mejorado para engastar diamantes duros u otros granos duros en un material de engaste, caracterizado porque los granos duros se insertan enteramente en un polvo que tenga partículas tan pequeñas que entren y rellenen sustan-  
10 cialmente las desigualdades en las superficies de los granos duros, después de lo cual, sin concreción previa del polvo, se vacía o vierte dentro del polvo un metal o una aleación con un punto de fusión más bajo que el del polvo, seleccionándose el polvo y el metal o aleación de vaciado de tal manera que a la temperatura de fundición de vaciado el metal o la aleación en-  
15 tre en el polvo y circunde las partículas del polvo y, por consiguiente, también los granos duros y rellene los intersticios entre las partículas del polvo.

20 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el polvo es llevado a ponerse en contacto con un metal o una aleación que tiene una capacidad de humectar la superficie de las partículas de polvo a la temperatura de fundición de vaciado.

25 3.- Método según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque se usan diferentes clases de polvos y/o metales (aleaciones) de vaciado y, o el grado de empaquetamiento del polvo y/o su tamaño de partículas se varían, para alcanzar diferentes cualidades del material de engaste consistente en polvo y metal de vaciado.

4.- Método según las reivindicaciones 1 - 3, caracterizado porque el polvo consiste en carburo de tungsteno o cobalto, o níquel, o hierro o una mezcla de los mismos.



226696

5.- Método según las reivindicaciones 1 - 4, caracterizado porque en el polvo se vacía un metal o una aleación de vaciado teniendo un punto de fusión relativamente bajo, tal como soldadura dura o cobre.

5 6.- Método según las reivindicaciones 1 - 5, caracterizado porque un fundente adecuado, tal como borax, se añade para facilitar la penetración del metal dentro del polvo.

10 7.- Método según las reivindicaciones 1 - 6, caracterizado porque los granos duros primeramente se humectan por medio de un líquido que se evapore a la temperatura a la que tiene lugar el vaciado, después de lo cual los granos duros humectados se mezclan adicionándoles al polvo, de modo que cada grano quede circundado por un revestimiento del polvo, antes de que se introduzca el metal fundido dentro del polvo.

15 8.- Método según las reivindicaciones 1 - 7, caracterizado porque el polvo y los granos duros empaquetados en el mismo se comprimen a una alta presión, suponiendo que los granos tengan una fuerza suficientemente alta (resistencia a esfuerzos de compresión) antes de introducirse el metal o la aleación fundidos dentro del polvo.

20 9.- Método según las reivindicaciones 1 - 8, caracterizado porque en el polvo en que están insertos los granos duros, se mezcla adicionalmente un polvo de un material que no es humectado (humectable) por el metal o la aleación de vaciado.

25 10.- Método según la reivindicación 9, caracterizado porque al polvo, en el que están insertos los granos duros, se le mezcla un polvo de carburo de silicio.

11.- Método mejorado para engastar diamantes duros u otros granos duros en un material de engaste.



226686

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva.

Consta esta memoria de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 14 FEB. 1956