



328477

328477

MEMORIA DESCRIPTIVA.-

=====

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

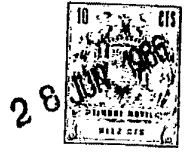
OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO PARA ASEGURAR
"LOS DIAMANTES EN POSICION".-

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.-

Residente en : SCHENECTADY (New York),
1, River-Road.-

Nacionalidad : ESTADOUNIDENSE.



328477

Este invento se refiere a un procedimiento para asegurar el diamante a una matriz y a la herramienta resultante de él.

5.- El diamante es ampliamente usado como elemento abrasivo en una herramienta para el mecanizado de carburo de tungsteno, por ejemplo en una muela aglutinada con resina.

10.- La Patente Alemana publicada 1.064.375 trata de un método de fabricación de dicha herramienta abrasiva por aplicación de una capa de resina sobre una base de metal, compresión de las partículas de diamante en la capa resinosa y depósito electrolítico posterior de un metal, por ejemplo níquel, sobre la superficie resultante y después de eso, curado de la resina.

15.- La Patente Alemana 1.143.734 describe el uso de varias resinas incluyendo el fenol formaldehído y epoxídicas para aglutinar materiales abrasivos a una base metálica para producir una herramienta abrasiva.

20.- Desgraciadamente durante el funcionamiento de las herramientas abrasivas aglutinadas con resina se desprenden muchos diamantes de la resina durante la operación de abrasión, de forma que su utilidad como material abrasivo es sólo parcialmente realizada.

25.- El objeto de éste invento es proveer un procedimiento para asegurar a un útil los diamantes con fuerza de sujeción mejorada tal que exceda las fuerzas planarias internas del

328477

28



diamante.

30.- De acuerdo con el objeto de este invento, se ha creado un procedimiento para asegurar diamantes caracterizado por las operaciones de recubrir dicho diamante con una capa metálica y disponer después dicho diamante recubierto con metal contiguo a una matriz de aglutinación resinosa, preferiblemente una resina termoendurecible.

35.- Este procedimiento hace posible un artículo de fabricación que emplea cristales de diamante como elementos abrasivos, por ejemplo, una muela caracterizada por diamantes recubiertos de metal y asegurados en su sitio por una matriz resinosa termoendurecible.

40.- Otras características del invento resultarán evidentes a los expertos a medida que se haga la descripción en el siguiente análisis detallado del invento y con referencia al dibujo anejo, en el cual:

La figura 1 es una representación esquemática de un aparato de descarga en gas; y

45.- la figura 2 es una representación esquemática del artículo que incorpora el invento empleado en un aparato de torsión para demostración del carácter único de la unión diamante a metal a resina.

50.- Al llevar a cabo el procedimiento de éste invento, uno o más diamantes son recubiertos con metal mediante cualquiera de las técnicas conocidas en la práctica. Un enfoque óptimo consiste en que las superficies del diamante sean primero limpiadas por medio de iones de alta velocidad que chocan contra el diamante desalojando de sus superficies cualesquiera partículas de gas absorvidas en ellas o cualquier capa de óxido
55.- presente sobre ellas.

328477

28 JUN 1966



Una vez que las superficies han sido purgadas de gas absorbido y otros materiales, el material de diamante está listo para la aplicación del metal.

60.- El metal que comprende esta película o capa puede ser aplicado por el procedimiento de evaporación o por pulverización de las partículas de metal por bombardeo de iones.

65.- En una típica operación de metalizado utilizarán la disposición de aparatos mostrada en la fig. 1, se establece una presión de argón de alrededor de 30 micrones en el interior de una campana 12 y el voltaje del cátodo al ánodo es de aproximadamente 2000 Voltios produciendo corrientes de descarga en gas de aproximadamente 60 miliamperios. Después de un periodo de limpieza de aproximadamente 1 hora, el interruptor 70.- 22 es cerrado conectando el electrodo de pulverización 20 en el circuito al potencial de cátodo. Al ser conectado en el circuito se establece una descarga de efluvios entre el ánodo 17 y la superficie de electrodo 20.

75.- Este bombardeo de iones del electrodo 20 causa la pulverización o la literal "expulsión" de partículas muy pequeñas de metal que se adhieren a/y cubren la superficie del material de diamante. Durante la operación de metalizado, el cátodo 11 debe ser agitado o movido suficientemente para obligar a las partículas de material de diamante a reorientarse por sí mismas de tal forma que todas las superficies del material de diamante queden expuestas a la deposición del metal. Simplemen 80.- te, por ajuste del reostato 21, el cátodo 11 puede ser hecho continuamente aún más positivo a medida que avanza la operación de metalizado, con lo cual, la velocidad de extracción del metal pulverizado desde la superficie del material de diamante 85.- decrece y simultáneamente el pulverizado de metal desde el

328477

28



- electrodo 20 aumenta, con lo cual aumenta la velocidad de depósito del metal sobre la superficie del material de diamante. Tal acción resultará en la acumulación de una película o capa de metal más gruesa. Puede apreciarse fácilmente que la proporción de cambio de ajuste del reostato puede ser automatizada o programada como se desee.
- 90.- Si bien el texto precedente ha descrito solamente la aplicación de un único material de recubrimiento a un material de sustrato, puede apreciarse que puede ser ventajoso cubrir una primera capa metálica con una segunda capa. La segunda capa puede ser depositada electrolíticamente y puede ser de aquellos metales que incluyen el níquel, cobre, hierro o una combinación de ellos como sugiere la antedicha Patente Alemana 1.064.375.
- 95.- Alternativamente son conocidos otros enfoques en la técnica para recubrir el diamante con una o más capas de metal. En la Patente Americana Nº. 604.569 de 4 de Mayo de 1.898 se muestra que pueden cubrirse partículas de diamante con una capa de plata sometiendo el polvo de diamante a una solución de una sal metálica y efectuando la reducción de la sal metálica para depositar la plata sobre las partículas de diamante. Por ejemplo, una solución de óxido de plata en amoníaco es reducida por medio de ácido tartárico con lo cual los diamantes son recubiertos por plata metálica. Una vez que se ha realizado el recubrimiento, entonces es simple incrementar el grueso total, por ejemplo, por deposición electrolítica, pulverización o depósito desde el estado de vapor. Alternativamente, las partículas de diamante pueden ser recubiertas con un metal tal como platino como se describe en la Patente Americana Nº. Re. 22.854.
- 100.-
- 105.-
- 110.-
- 115.-



En la conversión de grafito a diamante como se describe en un artículo por Bovenkerk y colaboradores aparecido en NATURE, el 10 de Octubre de 1.959, pág. 1094 y siguientes, se utiliza una variedad de metales catalíticos para la conversión de grafito a diamante. Estos catalizadores incluyen

120.- hierro cobalto y níquel. En la fig. 8 de ese artículo se muestra que el diamante desarrollado cuando se recuperó tenía una delgada película de metal catalítico en su superficie. Tal película metálica podría ser usada como base sobre la cual se deposita electrolíticamente el metal adicional como se desee.

125.-

Se ha descubierto que sorprendentemente la ligazón establecida entre un diamante recubierto de metal y una matriz resinosa en la que el diamante recubierto está parcialmente embutido, es tal que el diamante se escindiría por sí mismo cuando fuese sometido a una torsión axial sin dañar la integridad de la antedicha ligazón.

130.-

El descubrimiento de este fenómeno ocurrió de la siguiente forma. Fué preparada una muestra de ensayo 26 que comprendía un diamante octaédrico 27 recubierto con molibdeno por la técnica de descarga de efluvios y soldado luego con cobre al extremo de una varilla de molibdeno 28 en una atmósfera de hidrógeno seco.

135.-

La muestra de ensayo resultante como se ilustra en la fig. 2a es montada en posición de prueba en el aparato 29 en la fig. 2. Como se muestra en ella, la muestra de ensayo 26 es montada en un mandril 31. Una barra de latón 32 está montada rígidamente en un soporte 33 y tiene un álveolo 34 formado en su extremo distante. Una parte del diamante 27 es pegada sólidamente en el álveolo 34 mediante el uso de pegamento epoxídico y con la otra parte del diamante 27 asegurada en

145.-



328477

28

la forma antes mencionada, puede ser aplicada una torsión pura a la unión diamante-metal ejerciendo una fuerza conocida al brazo de torsión 36 fijado al árbol 37, que se muestra montado en un cojinete 38. Esta aplicación de torsión es transmitida desde el árbol 37 al mandril 31 por una junta universal doble 39 para corregir las pequeñas desalineaciones y es aumentada hasta que ocurre un fallo entre el diamante 27 y la barra 28. El fallo ocurre por rotura a través del diamante 27 mismo o por fallo del aglutinante entre el diamante y el recubrimiento de metal.

Después de cada fallo, ambas caras de la rotura se fotografieron, el área de rotura fué medido y se hicieron cálculos de la fuerza de rotura. La Tabla 1 muestra resultado de algunas pruebas de aglutinación hechas en el aparato esquemáticamente ilustrado en la fig 2. La técnica de recubrimiento por descarga

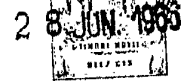
en gas empleada en la Prueba no. 7 se diferencia de las otras pruebas en que después de que el molibdeno fué pulverizado sobre el diamante de prueba fué pulverizada una capa de cobre sobre el molibdeno empleando las mismas técnicas de recubrimiento.

TABLA 1

| Prueba No. | Soldadura | Torsión corregida (Kgm) | Area (cm ²) | Esfuerzo medio Kg/cm ² |
|------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Cu a Mo | 0,0228 | 0,0304 | 994 |
| 2 | Cu a Mo | 0,0159 | 0,0240 | 1134 |
| 3 | Cu a Mo | 0,0847 | 0,0234 | 5446 |
| 4 | Cu a Mo | 0,0548 | 0,0315 | 2184 |
| 5 | Cu a Mo | 0,0441 | 0,0319 | 1750 |
| 6 | Cu a Mo | 0,0539 | 0,0193 | 4606 |
| 7 | Mo + Cu | 0,0601 | 0,0271 | 3108 |
| 8 | Cu a Mo | 0,0563 | 0,0103 | 11320 |

De este modo puede producirse ahora una aglutinación de segura integridad estructural entre una superficie de diamante

328477



y una matriz resinosa por medio de una capa de metal aplicada contigua a ellas.

Aunque el ejemplo anterior ha referido el uso de pegamen-
to epoxídico como matriz, pueden utilizarse otras varias resi-
180.- nas como material aglutinante en el proceso aquí descrito. Es-
tas incluyen las sugeridas por la Patente Alemana Publicada
No. 1.143.734, es decir, polisulfuros y fenólicos tales como
fenol formaldehído, todos los cuales tienen la propiedad de
ser moldeables y curados al calor a un estado termoendureci-
185.- ble. Esta es la propiedad bien conocida, deseada para los ma-
teriales aglutinantes usados en muelas con resina de tipo abra-
sivo.

El éxito de este procedimiento de recubrimiento por el
cual produce tales aglutinaciones fuertes se debe en parte a
190.- la fuerte atracción física favorecida entre la superficie de
sustrato limpiada consistentemente y el recubrimiento de metal
depositado y, en parte, al aspecto de este proceso en el cual
se mantiene ausencia de generación de calor excesivo. En el
caso del diamante, éste último aspecto es particularmente impor-
195.- tante a fin de evitar la grafitación de la superficie del dia-
mante. Tal grafitación se ha revelado como responsable en el
pasado de la pobre aglutinación metal a diamante producida en
las operaciones de recubrimiento con metal para diamantes.

Ejemplo de una muela que emplea
200.- el procedimiento del invento

Partículas de diamante de aproximadamente malla de 149
micras de tamaño fueron primero limpiadas y luego recubiertas
con níquel metálico para que quedaran encerradas sustancial-
mente por completo por el níquel, en el cual la partícula sub-
205.- siguiente está compuesta de aproximadamente 50% en peso de me-



tal y 50% de diamante. Estos diamantes recubiertos fueron mezclados con una resina de fenol formaldehído en la cual el diamante recubierto fué aproximadamente el 25% en volumen de la mezcla. La mezcla fué agitada a fondo, por ejemplo haciéndola rodar en un recipiente cilíndrico cerrado a fin de obtener una dispersión uniforme de las partículas de diamante recubiertas en la mezcla. La mezcla fué entonces colocada en un molde de acero con una inserción central de un disco de aluminio que sirve como núcleo y llenado la mezcla una cavidad en la periferia del disco de aluminio.

210.- El molde que contiene el diamante y la resina fué entonces prensado en caliente entre placas calentadas a aproximadamente 177°C. El núcleo de aluminio y la resina que contiene el diamante fueron entonces colocados en un horno y la resina

215.- fué curada por calor a 185°C durante 12 horas. La muela de diamante así producida fué probada en comparación con una muela de control que contenía diamantes no recubiertos de la misma clase y en la misma cantidad en la abrasión superficial de carburo de tungsteno aglutinado, en una gama de

220.- condiciones de abrasión. Los resultados de estas pruebas mostraron que la muela de diamante que contiene los diamantes recubiertos con metal se desgastó aproximadamente un 50% a la velocidad de la muela que contiene los diamantes no recubiertos. Además, el examen de las dos muelas después del

225.- uso reveló que fueron desprendidos muchos menos diamantes de la muela que contenía el diamante recubierto. Por tanto el mejor rendimiento de la muela que contiene el diamante recubierto de metal puede achacarse a la mayor retención del diamante revestido de metal en el aglutinante de resina.

230.-

328477



235.-

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

240.- 1º.- Un procedimiento para asegurar los diamantes en posición, caracterizado por las operaciones de recubrir dichos diamantes con una capa metálica y disponer luego dichos diamantes recubiertos de metal junto a una matriz de aglutinación resinosa, con preferencia una resina termo-endurecible.

245.- 2º.- "UN PROCEDIMIENTO PARA ASEGURAR LOS DIAMANTES EN POSICION", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 247 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 28 JUN. 1966

ESCALA VARIABLE

528477

28



Fig. 1.

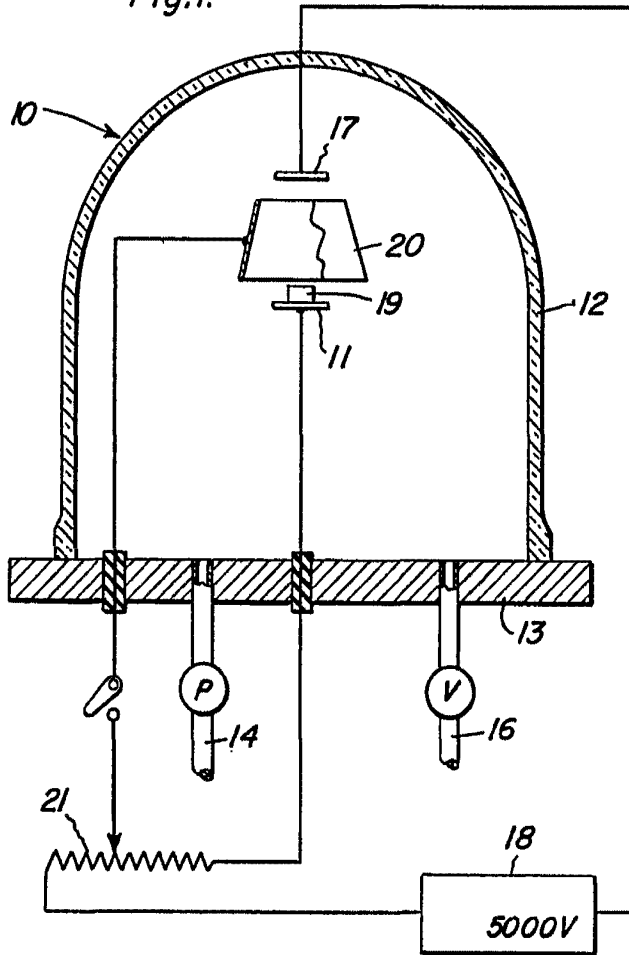
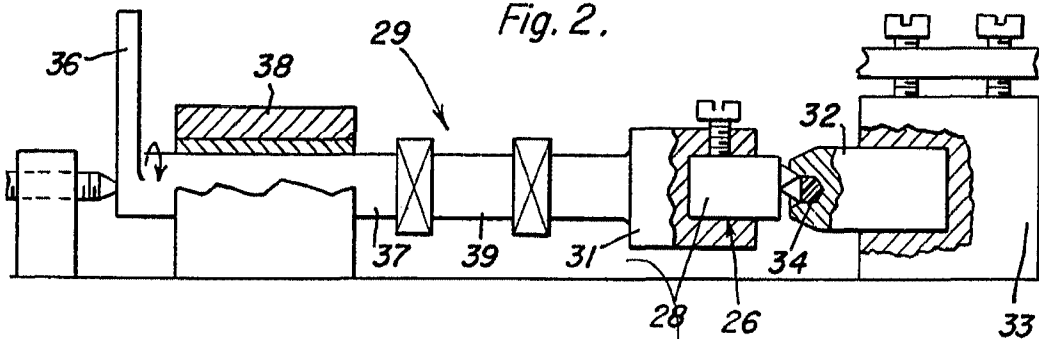


Fig. 2.



Madrid, 28 JUN. 1966