

142.231



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de  
M O D E L O D E U T I L I D A D  
formulado el 11 de Octubre de 1968 con el número 142.231.....

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a favor de NORTON COMPANY, Entidad estadounidense, establecida en  
1 New Bond Street, Worcester, 6 Massachusetts, U.S.A., por:

"MUELA ABRASIVA PARA RECTIFICADO ELECTROQUIMICO".

.o.o.o.

El presente Modelo de Utilidad se refiere a una muela -  
abrasiva para rectificado electroquímico.

- Como una muela vitrificada es de composición cerámica,  
es cocida a temperaturas relativamente elevadas, siendo difícil de  
5. hacer eléctricamente conductora. Según un procedimiento, se impreg  
na la muela de una sustancia eléctricamente conductora. Esto requie  
re un gran número de operaciones secundarias después de la fabrica  
ción inicial de la muela, como por ejemplo operaciones de secado y  
de cocido. Además, la sustancia de impregnación que reviste las pa  
10. redes de los poros de la muela tiende a ser no uniforme, lo que se  
traduce en variaciones de rendimiento entre una muela y otra. La -



impregnación tiende también a ser no uniforme dentro de cada muela, con variaciones de la conductividad interna de la muela misma.

En el rectificado electroquímico, las muelas resinoides tienden a conservar su forma durante más tiempo que sus equivalentes vitrificadas, aunque estas últimas son más fáciles de conformar. Las formas especiales, que requieren la eliminación de una importante parte de material después del moldeo, son mucho más fáciles de preparar como productos vitrificados.

En una anterior solicitud de Patente U.S.A. nº 639.326, se habla de una muela de rectificado con liga vitrificada en la cual una liga especial vítrea, de bajo punto de fusión, lleva incorporada plata metálica. Tal muela posee excelentes propiedades eléctricas de rectificado electroquímico. Sin embargo, dicha muela adolece de la inferioridad, anteriormente indicada con respecto a las muelas resinoides, de su incapacidad de conservar una forma determinada tanto tiempo como una muela de tipo resinoides.

Según la presente invención, se crea una muela de rectificado electroquímico constituida por una estructura porosa de liga cerámica, formando unos granos abrasivos y metal en estado de fina subdivisión unos recorridos eléctricamente conductores en la estructura, estando constituido cuando menos un 20% en volumen de la parte rectificadora de la muela por un polímero sólido termoen durecible que llena los poros de aquella.

La muela del presente modelo conserva las ventajas de la fácil conformación de las muelas con liga vitrificadas, conservando, sin embargo, excelentes propiedades eléctricas y teniendo, además, propiedades de conservación de forma comparables con las de muelas ligadas con resina.

Para producir un cuerpo rector conductor según el presente modelo, se mezcla con un material cerámico de liga polvo

142.231



-3-

electricamente conductor en estado de fino subdivisión. A continuación, se mojan las partículas abrasivas y se combinan con una mezcla del material de liga y del polvo conductor para obtener una mezcla general. Luego, se moldea la mezcla general dándole una forma adecuada, como por ejemplo la de una muela de rectificación.

5.- Una vez moldeada, la unidad rectificadora es calentada a una temperatura inferior al punto de fusión del polvo eléctricamente conductor.

Una vez incorporada a un sistema de rectificación, la muela rectificadora eléctricamente conductora según el modelo es accionada por un motor y empleada en combinación con una fuente de energía eléctrica que establece un circuito parcial entre la rueda rectificadora y el material que se está trabajando. El circuito es completado por la introducción de un electrolito entre la cara de la muela rectificadora y el material.

10.-

15.-

Una vez enfriada, la muela cocida es impregnada con una resina termoendurecible, tal que se llena cuando menos el 80% de sus poros disponibles (abiertos). Luego, se cura la resina hasta el estado de termoendurecimiento. El término "termoendurecido" aquí usado se refiere a los polímeros sólidos provistos de enlaces transversales que, sometidos a una temperatura suficientemente elevada, se descomponen, más bien que se funden. Tales resinas termoendurecidas pueden ser curadas a temperatura ambiente y el uso del término "Termoendurecido" no implica el que se emplee necesariamente una temperatura elevada en el proceso de curado.

20.-

25.-

Con referencia al adjunto dibujo, éste muestra un procedimiento para impregnar de resina la muela. Una muela -10- descansa sobre una placa -11-, que descansa a su vez en un recipiente -12-. El espacio entre el recipiente y la muela está cerrado por el medio -13-, y el agujero, normalmente previsto en una muela de recti-

30.-

142-231



5. ficado, se encuentra cerrado por el tapón 14. Una tubuladura -15- permite aplicar vacío al recipiente -12-. Cuando sobre la muela -10- se vierte resina líquida, se aplica el vacío para que la resina penetre en todos los poros disponibles. Una vez curada la resina al estado sólido termoendurecido, la muela está lista para el uso.

10. En una forma de realización preferida del modelo, el polvo eléctricamente conductor y en estado de fina distribución empleado en la liga para la muela es de plata y de partículas individuales de un tamaño medio de aproximadamente 1/2 a 1 milésima de milímetro y presente en un 8% aproximadamente en volumen de la mezcla total, para un tamaño abrasivo de aproximadamente 80 granos. El tamaño de grano se refiere a la elección del tamaño del grano especificada en la "Simplified Practice Recommendation 118-50" del Ministerio de Industria, de los Estados Unidos.

15. En general, la cantidad conveniente de plata depende del tamaño de grano. Al reducirse el tamaño de grano, se aumenta el contenido de plata, ya que hay un área total mayor de abrasivo para revestir con el polvo. Con un abrasivo relativamente fino, de 20. 120 granos, se halló satisfactorio un 9% en volumen de plata. Para muelas de 100 granos, un 4'8% en volumen de plata produjo una muela esencialmente no conductora, inadecuada para el rectificado electroquímico, mientras que un 6% produjo una muela altamente conductora, adecuada para el rectificado electroquímico. Con un abrasivo de 25. 46 granos, se necesitó solamente un 4% de plata, mientras que con un 2% de plata solamente, la muela de 46 granos no era conductora. El porcentaje en volumen se refiere al volumen total del abrasivo, de la liga (incluida la plata) y de los poros.

30. La plata es el metal preferido porque no está sujeto a una deletérea oxidación en el cocido de las muelas. Otros metales,

142.231

1100



- 5 -

como por ejemplo el platino, son útiles, pero caros. El cobre, a menos que las partículas estén protegidas contra la oxidación por un revestimiento de plata u otro, no es deseable. La reducción o las atmósferas de nitrógeno pueden ser deletéreas para la liga -  
5. cerámica, por lo cual no se recomiendan en la mayoría de los casos, aún cuando su uso evitaría el problema de la oxidación en el cocido de la muela. Aún cuando el porcentaje del contenido de plata puede ser previsto superior al 9%, hay poco que ganar una vez que se ha alcanzado el nivel necesario de conductividad, excepto en el caso de aplicaciones especiales para las que puede -  
10. ser deseable una conductividad muy elevada. En tales casos, el límite superior del contenido de plata es limitado sólo por las propiedades físicas de la muela cocida.

El abrasivo puede estar constituido por cualquiera de  
15. los materiales corrientemente usados en la fabricación de muelas rectificadoras, como por ejemplo carburo de silicio. En un modelo de la invención sometido a ensayo, el abrasivo era alúmina -- fundida y se elevaba al 48% en volumen de la mezcla total.

El resto de la mezcla total está constituido por el ma  
20. terial inorgánico de liga. En el caso de ligas vítreas, el material de liga es de composición similar a la del vidrio que se -- funde a una temperatura inferior al punto de fusión del metal en polvo conductor. Son ligas útiles aquellas que maduran a una temperatura de 600 a 800° C. Tal composición se compone principalmen  
25. te de arcilla y de vidrio.

Además de frita de vidrio y arcilla, el material de li  
ga puede incluir sustancias como carbonato sódico y ácido bórico. En un modelo de la invención sometido a ensayo, el material de -  
liga estaba constituido en un 50% en peso de frita de vidrio, en  
30. un 35% en peso de arcilla plástica "Imperial", llamada corriente

142231



mente arcilla de alfarero, en un 7% en peso de carbonato sódico y en un 8% en peso de ácido bórico.

5. A continuación se resume el procedimiento de preparación de muelas rectificadoras eléctricamente conductoras según la invención.

10. Inicialmente, se mezcla intimamente polvo conductor en estado de fina subdivisión con una composición de liga vidriosa inorgánica de un punto de fusión inferior al del polvo conductor. Luego, se combinan partículas abrasivas mojadas con la mezcla de polvo conductor y de material de liga para formar una "mezcla" total. Se vierte la mezcla total en un molde y se prensa, después de lo cual se verifica el cocido a una temperatura inferior al punto de fusión del polvo conductor.

15. El polvo de metal conductor puede obtenerse en el comercio hasta un tamaño medio de partícula de aproximadamente 1/2 -1 micra.

20. En la fase de tratamiento siguiente, el polvo conductor es mezclado preliminarmente con un material inorgánico de liga de las características descritas anteriormente. Luego, se mezclan intimamente el polvo conductor y el material de liga. En un modelo de la invención sometido a ensayo, se mezcló intimamente polvo de plata con un material de liga constituido en primer lugar por arcilla de alfarero y de vidrio de plomo, haciéndolo pasar dos veces por un tamiz de 100 mallas.

25. En la cuarta operación de tratamiento, se mezcla con agua el abrasivo hasta que se encuentra mojado uniformemente. Un modelo de ensayo de la invención añadía abrasivo en forma de alúmina fundida a una mezcladora en la cual se añadió agua hasta que la alúmina estaba uniformemente mojada.

30. Al continuar la mezcla, se añade lentamente el abrasivo

142231

110



mojado a la mezcla de liga y al polvo conductor hasta que el abrasivo aparece uniformemente revestido.

- En un modelo de ensayo de la invención, la mezcla se componía en un 48% en volúmen de abrasivo, en un 10% en volúmen de material de liga, en un 8% en volúmen de plata, siendo agua el resto. En un ensayo, las cantidades efectivas fueron de 600 gramos de abrasivo, 113 gramos de material de liga con una base de óxido de plomo, 268'2 gramos de polvo fino de plata y 19'5 cm<sup>3</sup> de agua.
10. Una vez preparada la mezcla general, se la vierte en un molde. Para un modelo de ensayo de la invención, el molde estaba constituido por los componentes clásicos, incluidos una banda, un eje, una placa superior y una placa inferior de molde. La presión del molde fue de 3 toneladas aproximadamente por pulgada cuadrada.
15. Una vez concluido el moldeo, se seca la muela y se cuece al aire para fundir convenientemente el material de liga. En un modelo de ensayo de la invención, la muela moldeada fue llevada de la temperatura ambiente a una temperatura de cocido de 800°C., a una velocidad de 100°C., por hora, y, una vez alcanzada la temperatura de cocido de 800°C., se mantuvo a ella durante dos horas. Es de advertir que la temperatura de cocido de 800°C es inferior al punto de fusión de la plata en polvo conductora y, al propio tiempo, muy inferior a la temperatura típica de cocido de 1200°C para muelas ligadas vitrificadas. Esta última temperatura, por ser superior al punto de fusión de la plata, se traduce en la formación de un gran número de gotitas de plata metálica, interrumpiéndose la red de recorridos de conducción y reduciéndose así considerablemente la conveniencia de la muela para la rectificación electroquímica.
- 20.
- 25.
30. Se preparó una liga de la siguiente composición:

	<u>Material</u>	<u>% en peso</u>
	Frita de vidrio	50
	Arcilla de alfarero Imperial	35
	Carbonato sódico	7
5.	Acido bórico	8



La frita de vidrio tenía la composición siguiente:

	<u>Oxido</u>	<u>% en peso</u>
	PnO	59'2
	SiO <sub>2</sub>	20'0
10.	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14'4
	Na <sub>2</sub> O	6'4

Se hizo una mezcla de polvo de plata, óxido de aluminio de 120 granos, carburo de silicio de 120 granos y se preparó la liga anterior en las siguientes proporciones:

15.	<u>Material</u>	<u>% en peso</u>
	Alúmina	44'4
	Carburo de silicio	9'1
	Liga vítrea	14'5
	Plata en polvo	32'0

20. Se moldeó la mezcla en el molde de muelas de un diámetro de 6 pulgadas, de un espesor de 1/2 pulgada, con un agujero de 1-1/4 de pulgada en el centro. Las muelas moldeadas fueron calentadas a 800°C a una velocidad de 100°C por hora y mantenidas a 800°C durante 2 horas para madurar la liga. Previo enfriamiento, se impregnaron las muelas con una resina epoxídica en un 85% de los poros existentes. El sistema de resina líquida fue aspirado en la muela mediante vacío con un aparato como el representado en el dibujo. Se vierte sobre la muela el líquido y se crea un vacío. Cuando el líquido ha llenado los poros, se interrumpe el vacío y se saca la muela para su curado. La resina epoxídica de este ejemplo era re-
- 25.
- 30.



sina Baquelita 3794 (obtenible de la Unión Carbide) con endurecedor de Baquelita 0803, en una proporción de peso de 100 a 37'5 entre la resina y el endurecedor. En este y otros ejemplos, se eligieron varios materiales comerciales como representativos de la clase general de las resinas. En algunos casos, no se dispone de datos completos sobre su composición exacta, pero no se cree que la resina empleada sea precisamente crítica. El curado fue realizado manteniendo las muelas a 50°C durante 24 horas. El curado puede efectuarse en varios días a temperatura ambiente.

10. La muela según el presente ejemplo fue comparada con una muela idéntica, pero sin impregnar, en el rectificado electrolítico de acero inoxidable:

- Velocidad de avance longitudinal .... 3'81 cms. por minuto.
- Avance vertical hacia abajo ..... 0'1016 mm/pasada.
- 15. - Carrera total ..... 38'10 cms.
- Material ..... acero inoxidable 410.
- Electrolito ..... cloruro sódico en agua  
0'453 Kgs por 3'785 lts.

El resultado del ensayo fue el siguiente:

20. Muela	Desgaste de la muela mm.	Materiał arrancado mm.	Proporción de rectificado	Amp.	Voltios
Sin tratar	0'017	0'127	7'5	275	10
Tratada con resina	0'004	0'132	32'5	300	11

25. En cada caso, la potencia medida en el husillo de la muela fue de 200 vatios.

El resultado de este ensayo, en condiciones idénticas de trabajo, indica que las características eléctricas de la muela quedan las mismas con una importante mejora de la vida de la muela. A pesar de la mayor duración de la muela, resultante de -

142.231



los valores de desgaste de la muela, las características de conformación y de rectificación del producto tratado con resina no resultaron gravemente afectadas.

Otras resinas pueden ser usadas para la impregnación, - como -  
5.- por ejemplo las resinas fenólicas, los poliésteres, poliuretanos -  
las poliamidas y malaminas.

Resinas específicas que, empleadas para impregnar las -  
muelas de liga vitrificadas y electricamente conductoras anterior  
mente mencionadas, producen muelas de rectificar de duración supe  
rior, como resulta de los ensayos anteriores, son las siguientes:  
10.-

Resinas fonélicas:

Baquelita BRC 2392, 100%, cocida a 150° C, durante 10 ho  
ras, previa impregnación.

Poliéster:

15.- Vibrina 117, 100 partes, catalizador de peróxido de ben  
zoílo 3 partes en peso, cocida a 120°C durante 30 minutos, previa  
impregnación. La vibrina es suministrada por la Marco Chemical Di  
visión de la W.R. Grace Company. El catalizador de paríxido de --  
benzoílo se compone en un 50% de paróxido de benzoílo en plastifi  
cantes mixtos y es vendido por la Reichold Chemicals, Inc. Previa  
20.- impregnación, la muela es cocida a 120°C durante 30 minutos para  
realizar el curado.

Poliuretano:

25.- Adiprene L-167, 100 partes, y Moca, 20 partes, en peso,  
son mezclados e impugnados en las muelas. Adiprene es el precurador  
de un elastomero de poliuretano vendido por E.I. duPont. También  
Moca es vendido por duPont y es un activador (4,4' metilen-bis (2  
cloroanilina)). La muela impregnada es curada por cocido a 100°C.  
durante 3 horas.



Resina de aldehido de melamina :

- 5.- Se impregna en la muela Cymel 301, 100 % sistema ácido catalizado de un solo líquido de metoximetilmelamina suministrado por America Cyanamide, y se cuece a 125º C. durante ocho horas.
- 10.- Las muelas con liga cerámica útiles para la presente invención comprenden, antes de la impregnación, granos abrasivos mantenidos en su sitio por los corrientemente llamados "pilares de liga vítrea cerámica. El mayor volumen de todos los ingredientes de la muela es normalmente el abrasivo, consistiendo una muela típica en un 40 % o más de abrasivo, 10 % o más de liga, estando constituido el resto por poros, la mayor parte de los cuales están abiertos y disponibles para la impregnación. -
- 15.- Para los productos útiles según la presente invención, la muela sin impregnar debería tener una porosidad de cuando menos el 25 % y los poros, en la operación de impregnación, tienen que llenarse de un 80 % cuando menos en la parte de la muela que será empleada para el rectificado, es decir en la parte exterior anular de la muela. Así, al describir el producto, aun cuando -
- 20.- esencialmente libre de poros, ya que éstos están llenos de resina, nos referiremos a él como a un producto de poros llenos. El producto concluido es esencialmente un sistema de dos elementos, estando constituido el primer elemento por granos abrasivos mantenidos juntos por pilares de liga vítrea que comprenden una fase interna continua, eléctricamente conductora, y el segundo -
- 25.- elemento por una fase continua (intercomunicante) de resina sólida.



La presente solicitud, que corresponde a la presentada en U.S.A. con fecha 13 de octubre 1967, bajo el nº 675.207, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial

5.

NOTA:

Se declara como de propiedad y novedad para todo el territorio español el contenido de las siguientes

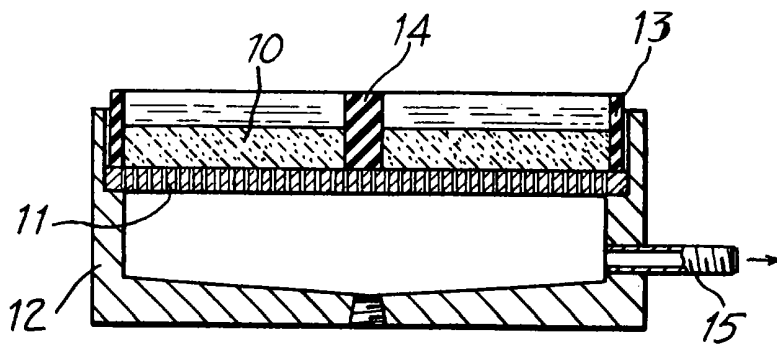
REIVINDICACIONES:

10. 1ª.- "Muela abrasiva para rectificado electroquímico", -  
constituida por una estructura porosa de liga cerámica, de granos abrasivos y de metal finamente subdividido que forma recorridos eléctricos conductores a través de dicha estructura, caracterizada por el hecho de que cuando menos el 20% del volumen de la parte abrasiva de la muela está constituido por un polímero sólido termoendurecible que llena los poros de aquella.

15. 2ª.- Muela según la reivindicación 1ª), caracterizada por el hecho de que cuando menos el 75% de los poros abiertos disponibles está lleno de resina.

20. 3ª.- "MUELA ABRASIVA PARA RECTIFICADO ELECTROQUÍMICO".  
Todo ello, conforme se describe y reivindica en la presente memoria, que consta de DOCE hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 11 de octubre de 1968



MADRID 11 OCTUBRE 1968

*[Handwritten signature]*