

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		1-7-1976

PATENTE DE INVENCION

P.- 63.513
CASE 53647

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
397.335	14-9-73	E.U.A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B24B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE FORMAR UN PATRON DE PRESADO PARA MECANIZACION POR ABRASION TOTAL A FORMA DE UN MODELO PREDETERMINADO A BA SE DE CARBON O MATERIAL SIMILAR"

71 SOLICITANTE (S)
THOMAS JOHN O'CONNOR

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
100 Morgan Road, Ann Arbor, Michigan, E.U.A.

72 INVENTOR (ES)
El mismo solicitante

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

FUNDAMENTO DEL INVENTO

Campo del invento

5 El invento se refiere a la mecanización por abrasión de material desmenuzable tal como carbón del tipo utilizado para producir electrodos para mecanización por electroerosión o elementos similares, y se refiere más específicamente a patrones de fresado o corte para mecanizar por abrasión electrodos para mecanización por electroerosión
10 a partir de carbón o materiales similares, los cuales patrones de fresado, tienen una superficie abrasiva que es imagen especular del electrodo que ha de ser mecanizado, que difiere en tamaño del electrodo que ha de ser mecanizado en una magnitud determinada de modo previo, y se refiere
15 asimismo al método de producir dichos patrones de fresado.

Descripción de la técnica anterior

20 La mecanización por abrasión se ha efectuado en el pasado mediante operaciones relativamente incontroladas de rectificación, arranque de viruta, corrosión, grabado y similares, que no producen una mecanización total a forma y en la mayor parte de los casos carecen sustancialmente de precisión. Así, la operación de esculpir con un cincel puede
25 ser considerada como mecanización por abrasión pero tiene

una precisión sólo controlable por el artista con su manejo manual de los útiles. Incluso con artistas consumados, la operación de esculpir no es una mecanización total a forma, sino que es una mecanización por puntos o líneas individuales en el mejor de los casos. Similarmente, el grabado y la corrosión mecánica se han controlado sólo mediante la destreza de las manos del grabador y su naturaleza es la de una mecanización por puntos individuales. La rectificación, si bien puede ser de precisión, no es ciertamente una mecanización total a forma del tipo considerado en la presente solicitud, y en el mejor de los casos es sólo una mecanización por líneas individuales y no una mecanización total a forma. Así, en la rectificación hay una sola línea individual de contacto entre la pieza de labor y la rueda rectificadora en lugar de un contacto puntual como ocurre con una aguja o cincel de grabado o corrosión, o un contacto sustancialmente total entre una superficie abrasiva de un patrón de fresado y una pieza de labor como ocurre con la mecanización por abrasión total a forma.

20

RESUMEN DEL INVENTO

El invento se refiere a un patrón de fresado para mecanización por abrasión total a forma y al método de producir el patrón de fresado.

25

Los patrones de fresado para mecanización por abra

2.12.74

sión total a forma tienen una superficie que es una imagen
especular de un modelo o forma que ha de ser mecanizado
por abrasión, la cual superficie imagen especular difiere
en sus dimensiones del modelo o forma que ha de ser meca-
5 nizado en dos de tres direcciones, mutuamente perpendicu-
lares. La superficie imagen especular del patrón de fresa-
do es abrasiva e incluye una porción plana que en cuanto a
su tamaño es igual a la diferencia de tamaños entre el pa-
trón de fresado y el modelo o forma que ha de ser mecaniza-
do en las dos direcciones mutuamente perpendiculares.

Los patrones de fresado pueden ser formados de
una pluralidad de maneras, Así, por ejemplo, un modelo de
la forma que ha de ser mecanizada, que es de tamaño dife-
rente al de dicha forma que ha de ser mecanizada en una mag-
15 nitud previamente determinada, puede ser producido primero
mecanizando de modo convencional por ejemplo por mecaniza-
ción por puntos o líneas individuales o por métodos de elec-
troerosión, y una fresa patrón imagen especular puede ser
colada sobre el modelo de un material endurecible que tie-
ne un abrasivo mezclado con él. El material endurecible pue-
de ser endurecido por curado químico o por cambio de tempe-
20 ratura o por métodos similares, después de que el material
endurecible ha sido colado sobre el modelo.

El patrón de fresado puede ser formado por una plu-
25 ralidad de varillas de pequeño diámetro que tienen extremos

colocados sobre el modelo mecanizado de diferente tamaño, las cuales varillas son luego fijadas en la posición mediante un aglutinante o son coladas sobre aquél o colocadas sobre el mismo. Con dicho método, los extremos de las varillas pueden ser afilados o aguzados según se desee, y dichos extremos de las varillas pueden ser expuestos mediante tratamiento con chorro de arena o mediante un procedimiento de mecanización por descarga eléctrica.

El patrón de fresado puede ser formado también rociando metal tal como aluminio sobre un modelo de la configuración que ha de ser mecanizada: por abrasión total a forma con el fin de formar un modelo imagen especular a base de metal relativamente blando, rociando material de electrodo tal como cobre sobre el modelo imagen especular a base de metal blando, formado, para producir un electrodo que es la forma exacta que ha de ser mecanizada por abrasión, utilizando el electrodo formado de este modo para labrar o profundizar una forma imagen especular con la configuración producida, por un procedimiento de electroerosión en unión con un movimiento orbital rotatorio aplicado al electrodo, con el cual el electrodo es movido en dos planos perpendiculares a la dirección de movimiento del electrodo hacia una pieza de labor durante el procedimiento de electroerosión, colando una forma de patrón de fresado en la forma mecanizada por electroerosión que también difiere de la con-

figuración que ha de ser mecanizada por abrasión en una magnitud previamente determinada, y colando un material endurecible que tiene material abrasivo en él, sobre la forma de patrón de fresado colada.

5 Alternativamente, el patrón de fresado puede ser formado por un procedimiento de mecanización por electroerosión directamente fabricando primero un electrodo que difiere en tamaño de la configuración que se desea mecanizar por abrasión en una magnitud previamente determinada y produciendo el patrón de fresado mediante una introducción o
10 inmersión directa en mecanización por descarga eléctrica. Alternativamente, un modelo de tamaño exacto, con la configuración que ha de ser producida, puede ser producido y utilizado en calidad de un electrodo en un procedimiento
15 de descarga con electrodos de inmersión directa, después de lo cual el electrodo es movido orbitalmente en todas las direcciones en un plano perpendicular a la dirección de inmersión, para producir el patrón de fresado de diferente tamaño que tiene una superficie abrasiva debido a las características normales de la mecanización por descarga eléctrica.
20 trica.

 En dichos procedimientos, si se desea utilizar la forma que ha de ser mecanizada en calidad de un electrodo para producir un patrón de fresado, y si éste no está
25 construido de un material conductor, se puede rociar un ma-

terial conductor sobre la forma no conductora que ha de ser mecanizada. Por los métodos antedichos pueden producirse fresas patrón machos o hembras. En los casos en que la fresa patrón es hembra, ésta estará dimensionada en exceso, mientras que una fresa patrón macho estará dimensionada en déficit, con lo cual el movimiento orbital rotatorio proporcionado al efectuar la mecanización por abrasión, producirá una forma mecanizada que tiene las dimensiones deseadas.

10

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un patrón de fresado hembra de acuerdo con el invento, construido por el método del invento.

15

La figura 2 es una vista en perspectiva de un patrón de fresado macho de acuerdo con el invento construido por el método del invento.

20

La figura 3 es una sección transversal del patrón de fresado ilustrado en la figura 1, tomada sustancialmente sobre la línea 3 - 3 de la figura 1.

La figura 4 es una sección transversal del patrón de fresado ilustrado en la figura 2, tomada sustancialmente sobre la línea 4 - 4 de la figura 2.

25

La figura 5 es una sección transversal de un electrodo modelo macho que tiene las mismas dimensiones que una

forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma.

La figura 6 es una sección transversal de un patrón de fresado imagen especular, dimensionado en exceso, del electrodo mostrado en la figura 5 formado por mecanización por electroerosión.

5

La figura 7 es una vista en sección del patrón de fresado imagen especular de tamaño en exceso ilustrado en la figura 6 en una posición para mecanizar por abrasión el electrodo de carbón de la figura 8.

La figura 8 es una vista en sección de un electrodo de carbón producido por mecanización por abrasión total a forma con el patrón de fresado de tamaño en exceso ilustrado en la figura 7.

Las figuras 9 a 12 son similares a las figuras 5 a 8 pero muestran un patrón de fresado macho que es de tamaño en déficit en contraste con el patrón de fresado hembra de tamaño en exceso que se ilustra en las figuras 6 y 7.

15

La figura 13 es una sección transversal de un modelo dimensionado en exceso de una forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma con un patrón de fresado construido a base de un material plástico endurecible que tiene colado sobre él un material abrasivo.

20

La figura 14 es una sección transversal del patrón de fresado de la figura 13 dispuesto para la mecaniza-

25

ción por abrasión total a forma de un electrodo de carbón.

La figura 15 es una sección transversal de un electrodo de carbón mecanizado por abrasión mediante el patrón de fresado de la figura 14.

5 La figura 16 es una sección transversal de un modelo dimensionado en exceso de una forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma con un patrón de fresado sobre él, producido colocando los extremos afilados de una pluralidad de varillas paralelas de pequeño diámetro sobre el patrón de fresado de tamaño en exceso y fijando las varillas conjuntamente en la posición adoptada por dichas varillas.

10 La figura 17 es una sección transversal del patrón de fresado de la figura 16 dispuesto para la mecanización por abrasión total a forma de un electrodo de carbón.

15 La figura 18 es una sección transversal de un electrodo de carbón mecanizado por abrasión por el patrón de fresado de la figura 9.

20 La figura 19 es una sección transversal de un modelo de una forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma con una forma imagen especular rociada, a base de metal blando, producida sobre él.

25 La figura 20 es una sección transversal de la forma especular rociada a configuración, que ha de ser mecanizada, de la figura 19, invertida, y que tiene un electrodo

producido sobre ella por rociado, que tiene la forma exacta que ha de ser producida por mecanización por abrasión total a forma.

5 La figura 21 es una sección transversal del electrodo de la figura 19.

La figura 22 es una sección transversal de una forma imagen especular de tamaño en exceso del electrodo de la figura 21, formado sumergiendo el electrodo de la figura 1 dentro de metal blando en un procedimiento de mecanización por descarga eléctrica y dando al electrodo un movimiento orbital rotatorio.

10

La figura 23 es una sección transversal de la forma de imagen especular de tamaño en exceso, producida, por electroerosión, de la figura 22, con una forma imagen especular colada dimensionada en exceso, producida sobre ella.

15

La figura 24 es una sección transversal de la forma imagen especular de tamaño en exceso, colada, que se ilustra en la figura 15, sobre la cual se ha colado un material endurecible que tiene partículas abrasivas dispersadas dentro de él, con el fin de formar un patrón de fresa-
sado de tamaño en exceso.

20

La figura 25 es una sección transversal de una forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma.

25 La figura 26 es una sección transversal de un pa-

trón de fresado de tamaño en exceso para la forma que ha de ser mecanizada, que se ilustra en la figura 25, formado a base de material endurecible que tiene partículas abrasivas dentro de él que es endurecido mientras que la forma que ha de ser mecanizada está colocada dentro de él y está siendo sometida a un movimiento orbital rotatorio.

La figura 27 es una sección transversal del patrón de fresado de tamaño en exceso de la figura 26 en posición para mecanizar por abrasión total a forma el electrodo de carbón de la figura 28.

La figura 28 es una sección transversal de un electrodo de carbón mecanizado por abrasión total a forma, hecho con el patrón de fresado de la figura 27.

La figura 29 es una sección transversal de un patrón de fresado para mecanización por abrasión total a forma, el cual patrón de fresado ha sido mecanizado a tamaño en exceso y al cual se ha adherido un material abrasivo.

La figura 30 es una sección transversal de un patrón de fresado para mecanización por abrasión total a forma, el cual patrón de fresado ha sido mecanizado a tamaño en exceso y cuya superficie ha sido impregnada con material abrasivo.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

Tal como se muestra del mejor de los modos en las

figuras 1 a 4, el invento se refiere a patrones de fresado para mecanización por abrasión, contruidos de acuerdo con el invento, los cuales patrones de fresado pueden ser patrones de fresado hembras 10 o patrones de fresado machos 12. En el caso del patrón de fresado hembra 10, se dispone un rebajo 14 que tiene una imagen especcular de una forma macho que ha de ser mecanizada por abrasión en la porción de cuerpo 16 del patrón de fresado. En el caso del patrón de fresado macho 12, se dispone un saliente 18 que tiene la forma especcular de un electrodo hembra que ha de ser mecanizado por abrasión sobre la porción de cuerpo 20 del patrón de fresado.

El rebajo 14 en el patrón de fresado 10 es de tamaño en exceso en cuanto a sus dimensiones que se extienden en los planos paralelos al orificio creado de este modo en la superficie 21 que está definido por las flechas 22 y 24 mutuamente perpendiculares en la figura 1, y tiene el mismo tamaño que un electrodo macho que ha de ser mecanizado mediante dicho método en la dirección de la flecha 26 que se ilustra en la figura 3. La superficie 28 del rebajo 14 es abrasiva con respecto a un material desmenuzable, tal como carbón, utilizado para electrodos para electroerosión, y materiales similares.

Además de ello, el patrón de fresado 10 está provisto con una porción plana 30 colocada en posición central,

**POOR
QUALITY**

sobre la superficie 28. La porción plana 30 es circular debido a la forma semiesférica que ha de ser mecanizada por el patrón de fresado 10 y el movimiento orbital rotatorio que proporciona el patrón de corte 10 en funcionamiento cuando se fija a una máquina de abrasión total a forma.

El saliente 16 situado sobre el patrón de fresado 12 está construido de tamaño en déficit con las dimensiones indicadas por las flechas 32 y 34 con respecto a un rebajo en un bloque de carbón o similar que ha de ser mecanizado por abrasión. En la dimensión indicada por la flecha 36, el saliente 18 es del mismo tamaño que el rebajo que ha de ser mecanizado. Nuevamente, las superficies del saliente 18 son abrasivas e incluyen una porción plana 38 requerida debido al movimiento orbital rotatorio en el plano de la superficie 38 que proporciona el patrón de fresado 12 sobre una máquina de abrasión total a forma.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, los patrones de fresado 10 y 12 tienen miembros de unión a cola de milano 40 y 42 fijados a ellos por medios convenientes tales como pernos o elementos similares de la manera que se indica en la patente de los Estados Unidos número 3.497.930, de manera que los patrones de fresado 10 y 12 pueden ser fijados con facilidad a un pistón de una máquina de mecanización por descarga eléctrica o a una platina sobre una máquina de abrasión total a forma con igual facilidad y en una

posición exacta.

En funcionamiento, un patrón de fresado 10 ó 12 puede ser colocado sobre una máquina de abrasión total a forma y provista con un movimiento orbital rotatorio en la dirección de las flechas 22 y 24 o en la dirección de las flechas 32 y 34 mientras está siendo movida hacia una pieza de labor que puede ser un bloque de carbón, para proporcionar una mecanización por abrasión del bloque de carbón. El movimiento hacia la pieza de labor en la dirección de las flechas 26 y 36 se efectúa bajo una presión, por ejemplo, de 15.750 kg que puede proporcionar, por ejemplo, una presión de 24,5 kilogramos por centímetro cuadrado sobre la superficie que está siendo sometida a abrasión.

Durante la operación de mecanización por abrasión, el patrón de fresado 10 ó 12 es sometido a pulsaciones; es decir, es retirado periódicamente del contacto con la pieza de labor que está siendo formada en la dirección de las flechas 26 y 36, para mejorar el barrido entre el patrón de fresado y la pieza de labor. El barrido se proporciona a través de orificios 44 y 46 en los patrones de fresado 10 y 12 y a través de diafragmas 48 y 50 como en el barrido en una máquina de mecanización por descarga eléctrica.

El material de barrido puede ser un aceite ligero tal como queroseno o puede ser agua, o cualquier otro fluido que elimine por lavado las partículas abresionadas y no

proporciona ninguna reacción indeseable con el patrón de fresado o la pieza de labor que está siendo fresada. En efecto, el barrido puede efectuarse con aire u otros gases y podría lograrse aplicando un vacío entre el patrón de fresado y la pieza de labor.

Los patrones de fresado 10 y 12 pueden ser hechos de un cierto número de maneras a base de una pluralidad de materiales.

Tal como se muestra en las figuras 5 a 8, un modelo 60 que es esencialmente una semiesfera 45 sobre un cuerpo plano 47, que se requiere que esté hecho, por ejemplo, de carbón con el tamaño exacto que se muestra en la figura 5, puede ser fijado a una máquina de mecanización por descarga eléctrica, en calidad de un electrodo, y puede emplearse para mecanizar un rebajo 52 en un bloque de acero 54 por el método de mecanización por descarga eléctrica. El rebajo 52 es igual al rebajo 28 en el hecho de que tiene un tamaño en exceso en dos direcciones perpendiculares en el plano de la superficie 56 del bloque de acero 54 y tiene en él una porción circular de superficie plana 58 debido al movimiento orbital rotatorio del modelo 60 en el procedimiento de mecanización por descarga eléctrica después del movimiento del modelo 60 dentro del bloque de acero 54 para producir el rebajo 52, o durante dicho movimiento. Dicha mecanización por descarga eléctrica propor-

cionará el acabado de mecanización por descarga eléctrica, alveolar, típico, sobre la superficie 58 del rebajo 52, que es abrasiva.

5 Al dar vuelta al bloque de acero 54 que tiene el rebajo 52 fresado en él, tal como se muestra en la figura 7, y al fijarlo en una máquina de abrasión total a forma tal como arriba se describe, sobre una pieza de labor de bloque de carbón y al mover el patrón de fresado 57 formado de este modo hacia el bloque de carbón en la dirección de la flecha 60 en la figura 7 al mismo tiempo que se le comunica un movimiento orbital rotatorio en el plano de la superficie 62, se producirá un electrodo de carbón 64 que es del mismo tamaño que el modelo original 60 si el movimiento orbital rotatorio comunicado al patrón de fresado 54 es el mismo que el movimiento orbital rotatorio comunicado al modelo 52 utilizado como un electrodo para producir el patrón de fresado 54. Además, se entenderá que debido al patrón de fresado, de acero relativamente duro, y a los electrodos de carbón 64 blandos que se están produciendo, el patrón de fresado 54 puede ser utilizado para producir un número sustancial de electrodos de carbón 64 antes de que necesite ser nuevamente ajustado.

15

20

Se entenderá que los orificios de barrido pueden ser perforados en el patrón de fresado 54 según se desee y que se pueden disponer distribuidores y estructuras de

25

conexión tales como los distribuidores 48 y 50 y las por-
ciones de cola de milano para conexión 40 y 42 de patro-
nes de fresado 10 y 12 en el patrón de fresado 54 y en
los otros patrones de fresado aquí descritos, según se
5 desee, si bien estos no están mostrados específicamente
en las figuras.

Se utiliza un procedimiento similar para produ-
cir el patrón de fresado macho ilustrado en las figuras
10 y 11. Por lo tanto, un electrodo de carbón hembra 82,
10 que se desea reproducir, es utilizado primero en un pro-
cedimiento de mecanización por descarga eléctrica para
mecanizar el patrón de fresado 68 que tiene el saliente
70 sobre él con un acabado de mecanización por descarga
eléctrica sobre la superficie 72 y la porción plana 74.

15 El patrón de fresado de acero 68 que tiene los
orificios de barrido 76 dentro de él y estando fijados a
él un distribuidor apropiado y medios para unir el patrón
de fresado a una máquina de abrasión total a forma, que
no se muestran, se utiliza para mecanizar por abrasión un
20 un bloque de carbón con el fin de producir un electrodo de
carbón hembra 80, tal como se ilustra en la figura 12,
que es exactamente el mismo que el electrodo de carbón
original 82 sólo con la condición de que el movimiento
orbital rotatorio comunicado al patrón de fresado 68 al
25 mecanizar por abrasión el electrodo 80, sea el mismo mo-

vimiento orbital rotatorio que se comunica al electrodo original 82 en una mecanización por descarga eléctrica del patrón de fresado de acero 68.

5 Si el modelo original 60 o el electrodo 82 no fuesen eléctricamente conductores, podrían ser rociados con un delgado recubrimiento conductor antes de ser utilizados como electrodos de mecanización por descarga eléctrica con el fin de producir los patrones de fresado de acero 54 y 68. Por lo tanto, éstos pueden ser recubiertos por ejemplo por rociado con aluminio o con cobre.

10 Además, si no se desea producir los patrones de fresado de tamaños diferentes 54 y 68 mediante comunicación de un movimiento orbital rotatorio al modelo o electrodo original, se puede construir un modelo o electrodo
15 inicial que tiene un tamaño en exceso o un tamaño en déficit, según se requiera, por cualquier otro método deseado tal como, por ejemplo, colada o corte de metal con metal, tal como en un torneado, o métodos similares, y los patrones de fresado 54 o 68 pueden ser formados por inmersión
20 directa en una operación de mecanización por descarga eléctrica.

Tal como se muestra en las figuras 13 hasta 15, un patrón de fresado hembra 84 es producido colando un material endurecible 86 que tiene un material abrasivo 88
25 dispersado en él sobre un modelo con tamaño en exceso de

una parte que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma 90. El modelo con tamaño en exceso 90 puede ser producido nuevamente por cualquier método conocido tal como una mecanización por descarga eléctrica, colada, torneado, o similares. Desde luego, es deseable que el modelo con tamaño en exceso 90 esté construido de material fácilmente trabajable con el fin de permitir la producción del modelo con tamaño en exceso en el espacio de tiempo más corto con el mínimo esfuerzo.

El material endurecible puede ser cualquier material que se endurezca para proporcionar un patrón de fre-sado relativamente duro sin contracción apreciable, de ma-nera que retenga la forma del modelo 90. Por ejemplo, el material endurecible 86 puede ser una resina epoxídica y puede tener dentro de él materiales de carga tales como arena o similares. Puede ser también de un metal, tal co-mo aluminio o similares.

La resina epoxídica puede ser definida por molé-culas que están caracterizadas por la presencia de grupos epoxi o epoxileno. Un grupo de resinas de epoxileno lo constituyen los éteres de glicidol de fenoles polivalentes, tales como los di-glicol-éteres de bisfenol-A. Otro grupo de resinas epoxídicas apropiadas para utilizarse en el pre-sente invento lo constituye el grupo conocido como resinas de novolaca epoxiladas. Para una descripción adicional de

estas resinas, se hace referencia a las patentes de los Estados Unidos números 3.394.105 y 3.434.087.

5 El material abrasivo puede ser de una pluralidad de materiales abrasivos, tales como esmeril, pastillas de carburo, vidrio, diamante industrial y similares. Además, el material abrasivo no necesita ser dispuesto por toda la masa del material endurecible, sino que sólo necesita ser aplicado adyacentemente a la superficie del rebajo 92.

10 Nuevamente, durante el funcionamiento, el patrón de fresado 84, tal como se muestra en la figura 6, es colocado en una máquina de abrasión total a forma sobre un bloque de carbón o elemento similar, y se le comunica un movimiento oscilatorio, rotatorio, para proporcionar un electrodo de carbón 92, tal como se muestra en la figura 15, que
15 tiene una forma deseada menor que la del rebajo 92 con tamaño en exceso en una magnitud igual al desplazamiento por movimiento orbital rotatorio con que el modelo 90 es producido o podría haber sido producido por movimiento orbital rotatorio.

20 El patrón de fresado 94, tal como se muestra en la figura 17, está construido a base de una pluralidad de varillas cilíndricas individuales 96, de pequeño diámetro, que tienen extremos afilados 98 y que forman conjuntamente la superficie abrasiva 100 que es de tamaño en exceso en
25 dos dimensiones con respecto a un electrodo acabado 102

que ha de ser mecanizado por abrasión en carbón y que tiene el mismo tamaño que los electrodos 102 en la tercera dimensión como arriba se indica. La superficie 100, nuevamente, tiene un área plana 104 producida por el movimiento oscilatorio rotatorio comunicado al patrón de fresado 94 al producir el electrodo 102. Las varillas de acero 96 son sostenidas conjuntamente de modo rígido por medio de un material de carga tal como plomo, metal antifricción, plástico epoxídico o similares.

Para la producción del patrón de fresado 94, las varillas 96 son colocadas sobre un modelo de electrodo 106 con tamaño en exceso, con sus extremos afilados aplicados al modelo y acomodándose al contorno del mismo, según se muestra en la figura 16. Luego las varillas 96 son fijadas en posición colando el material de carga dentro de los orificios dispuestos entre las varillas cilíndricas. Cuando se ha endurecido el material de carga, a saber debido a un curado o a un enfriamiento, la superficie 108 es mecanizada según se desea para permitir la fijación de la fresa patrón 94 a una máquina de mecanización por abrasión después de la retirada de la fresa patrón 94 desde la caja 110 en la cual ésta es producida. Nuevamente, el modelo de electrodo 106 con tamaño en exceso puede ser producido por cualquiera de los métodos arriba indicados.

En la figura 19, un electrodo modelo con el tama-

ño exacto que se desea producir mediante mecanización por
abrasión total a forma es colocado en la caja 114 y una
forma hembra imagen especular 116 es rociada sobre el mo-
delo 112. El modelo de imagen especular rociado puede ser
5 por ejemplo de aluminio.

El modelo imagen especular de aluminio es luego
invertido y colocado en una caja 118 y un modelo de elec-
trodo 120 es rociado sobre el modelo de aluminio. Puede
utilizarse un agente de desprendimiento entre el modelo
de aluminio y el modelo de electrodo. El modelo de elec-
trodo puede ser, por ejemplo, de cobre rociado. El modelo
de electrodo de cobre 120 es utilizado en una operación
de mecanización por descarga eléctrica con movimiento os-
culatorio, rotatorio, colocado tal como se muestra en la
15 figura 21, para producir una forma hembra 122 con tamaño
en exceso, por ejemplo a base de aluminio u otro metal,
mecanizado con facilidad por métodos de electroerosión.

El modelo hembra 122 con tamaño en exceso es co-
locado luego en una caja 124 y un modelo macho 126 con ta-
20 maño en exceso es colado. El modelo macho 126 con tamaño
en exceso puede ser de cualquier material apropiado tal co-
mo metal blanco o uno similar. El modelo macho 126 con ta-
maño en exceso es colocado luego en una caja 128, y un pa-
trón de fresado hembra 130 son tamaño en exceso es colado
25 sobre el modelo macho 126 con tamaño en exceso. El patrón

de fresado 130 es colado a base de un material endurecible tal como el material plástico epoxídico indicado arriba, que tiene dispersado en él el material abrasivo 132 igual a como arriba se indica. El modelo macho 126 con tamaño en
5 pueden ser utilizados una pluralidad de veces para producir un número sustancialmente indefinido de patrones de fresado 130.

En el método de producir patrones de fresado ilustrados en las figuras 25 a 28, un modelo de la parte de electrodo 136 que ha de ser producida, es hecho avanzar hacia la caja 138 que posee un material endurecible 140 que tiene dentro de él material abrasivo 142, mientras que se está endureciendo el material endurecible 140. Al mismo tiempo, se comunica al modelo de electrodo 136 un movimiento orbital rotatorio, tal como arriba se indica, para proporcionar el rebajo hembra 144 en el patrón de fresado 146 al endurecer el material endurecible 140.
10
15

Nuevamente, el rebajo 144 es de tamaño en exceso en dos dimensiones y tiene una porción plana 148, de manera que es apropiado para producir un electrodo de grafito 150 que es idéntico al modelo 136 mecanizando por abrasión el grafito cuando el patrón de fresado 146 es retirado de la caja 138 y es fijado en una posición invertida tal como se muestra en la figura 27 por medios convenientes a
20
25

un equipo de abrasión y es provisto con el mismo movimiento orbital rotatorio, además de un movimiento en dirección hacia el electrodo 150 que se muestra en la figura 28.

5 El material endurecible 140 puede ser cualquier material apropiado tal como arriba se indica y el endurecimiento del material endurecible puede ser ayudado disponiendo enfriamiento de la caja 138 por ejemplo mediante el serpentín de enfriamiento 152 que se extiende a su alrededor o mediante calor aplicado a la caja 146 mediante el elemento calefactor 154, o mediante métodos similares, dependiendo del tipo de material endurecible que se utiliza.

15 Además, tal como se muestra en la figura 29, un patrón de fresado 160 apropiado puede ser construido rociando sílice 162 u otro material abrasivo fino, tal como esmeril mezclado con un adhesivo, sobre un modelo dimensionado en exceso producido por cualquier método convencional. Alternativamente, el adhesivo puede ser aplicado al modelo dimensionado en exceso y el material abrasivo puede ser rociado o atomizado sobre el modelo dimensionado en exceso, después de lo cual se deja endurecer el adhesivo.

20 Tal como se muestra en la figura 30, el patrón de fresado 164 con tamaño en exceso, tal como arriba se describe, es producido laminando o prensando material abrasivo tal como esmeril a la forma de un cuerpo relativamente blando 166 que puede estar hecho de metal ligero, tal

como metal antifricción o similares, con el rodillo 168.

Si bien se han descrito con detalle formas de realización preferidas del invento y modificaciones en el mismo, se entenderá que se consideran otras formas de realización y modificaciones. Por lo tanto, la intención del presente invento es incluir dentro del alcance del invento todas las modificaciones y formas de realización que se definen por las siguientes reivindicaciones:

5

10

REIVINDICACIONES

15

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

20

1ª.- Un método de formar un patrón de fresado para mecanización por abresión total a forma de un modelo predeterminado a base de carbón o material similar, que comprende producir una superficie sobre un cuerpo de material rígido que es sustancialmente una imagen especular de la forma o modelo previamente determinado y que es de tama

25

ño diferente al de éste en una magnitud previamente determinada, y producir la superficie abrasiva.

5 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que incluye además producir un área plana sobre la superficie abrasiva del patrón de fresado que es de dimensiones iguales a la diferencia de tamaño entre el patrón de fresado y la forma que ha de ser mecanizada.

10 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es producido con tamaño en exceso con respecto a la configuración que ha de ser mecanizada, en la magnitud previamente determinada.

15 4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es producido con tamaño en déficit con respecto a la forma que ha de ser mecanizada, en la magnitud previamente determinada.

 5ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es colado sobre una forma que tiene sustancialmente la configuración de la forma que ha de ser mecanizada por abrasión total o forma.

20 6ª.- Un método según la reivindicación 5ª, en que el patrón de fresado es colocado sobre un material plástico endurecible que tiene dentro de él pequeñas partículas de un material abrasivo en la superficie abrasiva.

25 7ª.- Un método según la reivindicación 6ª, y que incluye además la operación de colar el patrón de fre-

sado a base de una resina epoxídica.

5 8ª.- Un método según la reivindicación 6ª, y que incluye además la operación de disponer al menos uno de los materiales esmeril, sílice, vidrio, carborundum, "norbi de", carburo y diamante industrial en calidad de material abrasivo.

10 9ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es formado a base de una pluralidad de varillas paralelas de diámetro relativamente pequeño colocadas sobre una forma de patrón de fresado similar a la forma que ha de ser mecanizada totalmente a forma y de tamaño diferente al de ésta en la magnitud previamente determinada, y fijada en dicha posición por un aglutinante endurecible.

15 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª, que incluye además la disposición de un aglutinante endurecible que es de uno de los materiales plomo, estaño, zinc, "zamack", kirksita, metal blanco, metal antifricción y los "ceramets".

20 11ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es formado rociando un metal blando, fácilmente mecanizable, sobre un modelo que tiene una forma que ha de ser mecanizada por abrasión total a forma con el fin de formar una imagen especular de la forma, rociando un material de electrodo sobre la imagen especular formada de este modo para proporcionar un electrodo con la forma que ha
25 de ser mecanizada por abrasión, fresar un electrodo con tama

ño en exceso en un metal que es mecanizado fácilmente por electroerosión con el electrodo rociado, colar un modelo de molde a partir de la forma con tamaño en exceso y colar patrones de fresado a base de un material endurecible que tiene dentro de ellas partículas abrasivas sobre el modelo de molde.

5

12ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en que el metal fácilmente mecanizable es aluminio.

10

13ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en que el electrodo rociado es cobre.

14ª.- Un método según la reivindicación 11ª, en que el material endurecible es una resina epoxídica y el material abrasivo es silicio.

15

15ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que el patrón de fresado es mecanizado por descarga eléctrica,

16ª.- Un método según la reivindicación 15ª, en que la mecanización por descarga eléctrica consiste en una inmersión directa.

20

17ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en que la mecanización por descarga eléctrica es una combinación de una inmersión directa y de un movimiento orbital rotatorio en direcciones perpendiculares formando ángulo recto con la dirección de inmersión.

25

18ª.- Un método según la reivindicación 1ª,

en que el material endurecible es un material plástico endurecible y el material abrasivo es arena.

19ª.- Un método según la reivindicación 18ª, en que el patrón de fresado es un patrón de fresado con tamaño en exceso formado sobre un modelo con tamaño en exceso de la forma que ha de ser mecanizada por abrasión.

20ª.- Un método según la reivindicación 19ª, en que el patrón de fresado con tamaño en exceso es producido comunicando un movimiento orbital rotatorio a la forma, al tiempo que se endurece el material endurecible.

21ª.- Un método de formar un patrón de fresado para mecanización por abrasión total a forma de un modelo predeterminado a base de carbón o material similar.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 01.OCT.1976

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poderes



27.9.76
Acti.

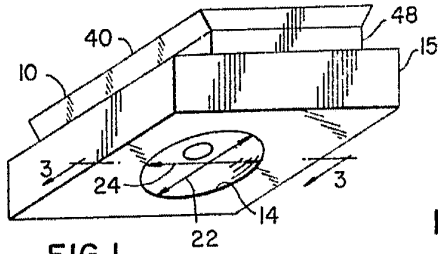


FIG. 1

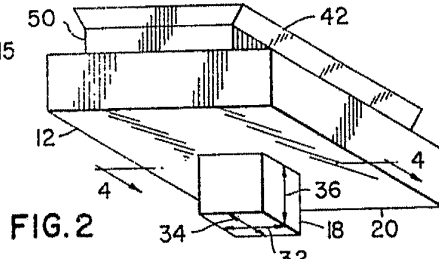


FIG. 2

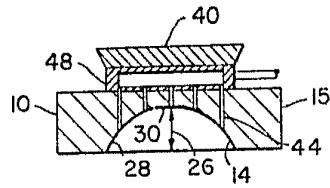


FIG. 3

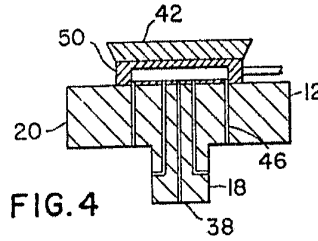


FIG. 4

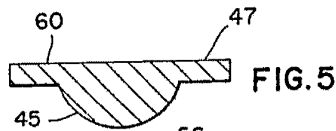


FIG. 5

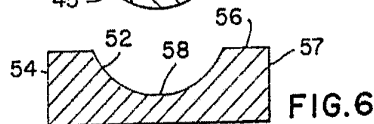


FIG. 6

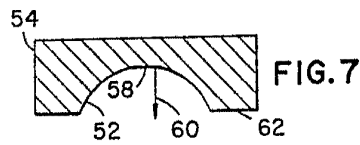


FIG. 7

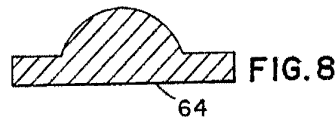


FIG. 8

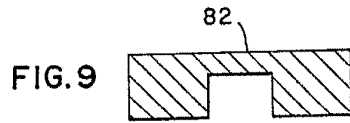


FIG. 9

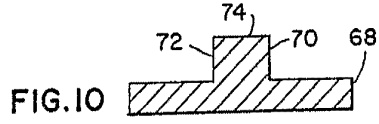


FIG. 10

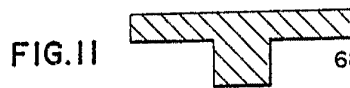


FIG. 11

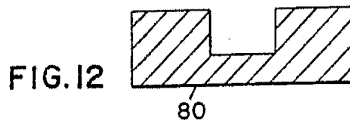


FIG. 12

Alberto de Elizaburu
Por Poder

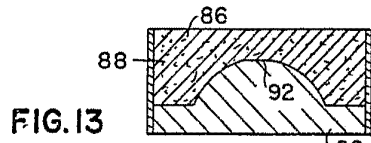


FIG. 13

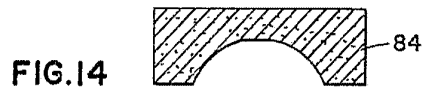


FIG. 14

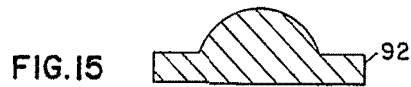


FIG. 15

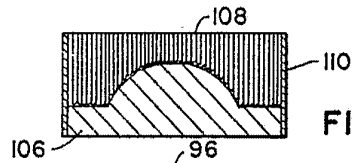


FIG. 16



FIG. 17

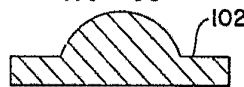


FIG. 18

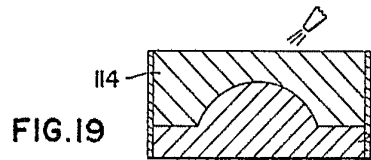


FIG. 19

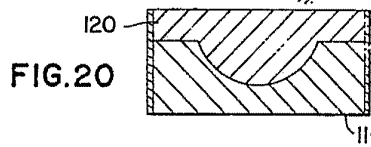


FIG. 20

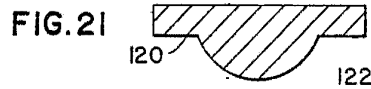


FIG. 21

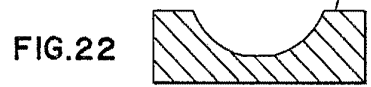


FIG. 22

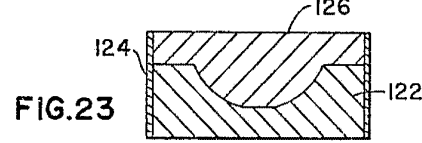


FIG. 23

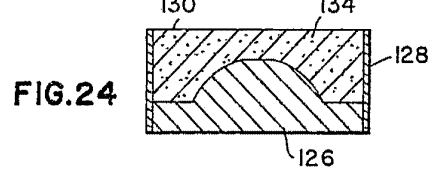


FIG. 24

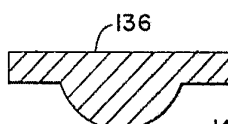


FIG. 25

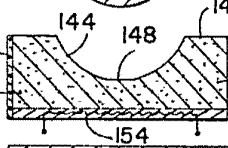


FIG. 26



FIG. 27

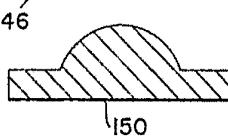


FIG. 28

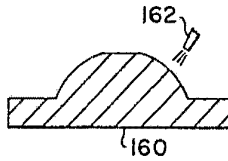


FIG. 29

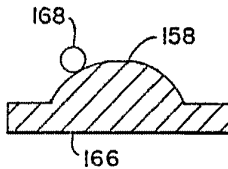


FIG. 30