



ESPAÑA

444989

10 ES	11 NUMERO	10 AI
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	

P.- 62.164  
File 34427-7  
Div.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
470.538	16.5.74	EE.UU.
570.551	30.4.75	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23B	437.679

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO PARA FABRICAR UNA HERRAMIENTA DE CORTE"

**CONCEDIDA**

18 ENE. 1977

71 SOLICITANTE (ES)
CHEMETAL CORPORATION
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
10258 Norris Avenue, Pacoima, California, Estados Unidos de America
72 INVENTOR (ES)
Robert Alfred Holzl
73 TITULAR (ES)
74 REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

Este invento se refiere generalmente a útiles o herramientas de corte, que incluyen piezas de inserción de una sola punta, herramientas de perfilar, y herramientas tales como brocas y punzones. Más particularmente, el invento se refiere a un método para fabricar una herramienta en el que la herramienta resultante es de más bajo coste y tiene sustancialmente una vida más larga que las herramientas de corte de la técnica anterior.

Se han empleado muchas técnicas para el alargamiento de la vida de las herramientas de corte. Dichas técnicas incluyen la fabricación de herramienta sin un material de larga vida tal como aceros rápidos avanzados, la cementación en caja de la herramienta, o la fabricación de la herramienta sin un material extremadamente duro tal como un carburo de wolframio cementado sólido o la soldadura fuerte de una punta del carburo de wolframio al extremo de trabajo de un material más blando. Para muchos fines ni los aceros rápidos ni la cementación en caja proporcionan suficientes niveles de dureza. Incluso el carburo de wolframio cementado se desgasta más rápido que lo que sería deseable en algunas aplicaciones. Además, es difícil fabricar una herramienta precisa por el método de la inserción soldada fuertemente y la unión no es frecuentemente tan fuerte como se desea. Se ha conseguido alguna mejora en la vida de la herramienta proporcionando un revestimiento muy delgado de car

buro de titanio u otros materiales resistentes a la erosión sobre un cuerpo de carburo de wolframio cementado. Sin embargo, el coste relativamente elevado del carburo de wolframio cementado, hace que esta sea una solución relativamente cara para el problema de la vida de la herramienta.

Es un objeto del presente invento proporcionar un método para fabricar una herramienta de corte mejorada.

Otro objeto del invento es proporcionar una herramienta de corte que tiene mayor vida que las herramientas de corte de la técnica anterior.

Otro objeto del invento es proporcionar una herramienta de corte de larga vida que es poco costosa y relativamente fácil de fabricar.

Otros objetos del invento serán evidentes para los expertos en la técnica de la descripción siguiente, en relación con los dibujos que se acompañan en donde:

Las FIGURAS 1 a 3 ilustran etapas sucesivas en la fabricación de una herramienta de corte de tipo de pieza de inserción construida de acuerdo con el invento;

Las FIGURAS 4 a 6 ilustran etapas sucesivas en la fabricación de una herramienta de corte del tipo de perfilar construida de acuerdo con el invento;

Las FIGURAS 7 a 8 son vistas en alzado, parcialmente en sección, de dos tipos de piezas en bruto para brocas antes de la modificación de acuerdo con el invento;

La FIGURA 9 es una vista en corte que muestra la naturaleza del depósito que proporciona extensión axial de la punta empleando una pieza en bruto como la mostrada en la FIGURA 7;

5

La FIGURA 10 es una vista en corte que muestra la naturaleza del depósito que proporciona extensión axial de la punta empleando una pieza en bruto como la mostrada en la FIGURA 8;

10

La FIGURA 11 es una vista en corte que ilustra la pieza en bruto recién depositada de la FIGURA 10 después de rectificado cilíndrico para una broca de espiga cilíndrica;

15

La FIGURA 12 ilustra el rectificado cilíndrico para una broca en donde el cuerpo es más pequeño que la espiga;

La FIGURA 13 muestra un alzado de la broca de la FIGURA 12 después de estriar sobre el cuerpo y la punta;

La FIGURA 14 es una vista en corte del final de la punta de una broca como se afiló originalmente;

20

La FIGURA 15 es una vista en corte del final de la punta de una broca como se afiló con un ángulo en la punta falso diferente;

25

La FIGURA 16 es una vista en corte que muestra un nuevo afilado de la broca mostrada en la FIGURA 14 después de cierto desgaste;

La FIGURA 17 es una vista en corte que muestra el nuevo afilado de la broca mostrada en la FIGURA 15 después de cierto desgaste;

5 La FIGURA 18 es una vista en alzado de un punzón construido de acuerdo con el invento; y

La FIGURA 19 es una vista en sección parcial de una broca con manguito construida de acuerdo con el invento.

10 Muy generalmente, la herramienta de corte del invento comprende un cuerpo 12 y una capa 13 depositada termoquímicamente. La capa puede cubrir una o más superficies del cuerpo e incluye al menos un borde cortante 14 mecanizado sobre ella. La capa es una aleación de metal duro, que tiene una dureza Vickers de al menos 1500 kg por mm<sup>2</sup> y que  
15 se extiende desde el cuerpo al menos aproximadamente 25 micras. La aleación de metal duro es principalmente de wolframio y carbono que tiene una carga unitaria de rotura a la flexión mayor de aproximadamente 200 kg por mm<sup>2</sup>, y el artículo compuesto formado por la capa y el cuerpo tiene una car  
20 ga unitaria de rotura a la flexión de al menos aproximadamente 200 kg por mm<sup>2</sup>.

Haciendo referencia ahora más particularmente a las FIGURAS 1-3, el invento será descrito en relación con una herramienta de corte del tipo llamado de pieza de inser  
25 ción. Este tipo de herramienta de corte implica típicamente una herramienta de sección transversal rectangular o trian

gular que está montada en un portaherramientas de tal forma que uno de los bordes alargados de la herramienta o uno de los puntos de la herramienta se aplique a la pieza de trabajo. Cuando el borde o el punto particular llegan a estar romos, la orientación de la herramienta se cambia en el portaherramientas de tal modo que se aplique a la pieza de trabajo un nuevo borde o punta. Así, en el caso de una herramienta de sección transversal rectangular, son aplicables a la pieza de trabajo un total de ocho bordes o puntos cortantes.

En la FIGURA 1, el cuerpo 12 de la herramienta se muestra en sección completa en estado revestido. De acuerdo con el invento, se coloca un revestimiento sobre el cuerpo 12 de la herramienta, indicado en 13, a un espesor que es suficiente para mecanizar un borde cortante sobre él. Subsiguientemente, se lleva a cabo en el revestimiento depositado la mecanización requerida para proporcionar los bordes cortantes 14 deseados en la herramienta.

El espesor del revestimiento 13 debe ser suficiente para que, en unión con el sustrato sobre el que está depositado, es decir el cuerpo de la herramienta, las fuerzas que ocurren durante la operación de corte sean resistidas adecuadamente. Naturalmente, este espesor depende de los materiales utilizados, sin embargo, tal espesor excederá típicamente de 25 micras y en la práctica, está preferiblemente

te en el intervalo de 50 a 600 micras. El artículo como ue  
to formado por el cuerpo y la capa debe tener una carga uni  
taria de rotura a la flexión de al menos aproximadamente 200  
kg por mm<sup>2</sup>. Así, en un sustrato de elevada resistencia, la  
5 resistencia de la capa puede estar cerca de la mínima espe  
cificada. Cuando el sustrato es de resistencia relativamen  
te baja, la resistencia de la capa debe ser correspondien  
temente mayor.

Deberá observarse que en la realización de las  
10 FIGURAS 1-3, el depósito se coloca rodeando completamente  
al cuerpo 12 de la herramienta. Aunque esto no es crítico  
para el invento, tal construcción proporciona una resisten  
cia particular, puesto que la porción más exterior de la he  
rramienta comprende la región en la que son absorbidas la  
15 mayor parte de las fuerzas de corte. Puesto que esta región  
puede ser de mayor resistencia a la tracción cuando se com  
para con la parte del cuerpo, puede resultar una herramien  
ta de corte de resistencia extremadamente elevada emplean  
do un mínimo de material de elevada resistencia y utilizan  
20 do un material de resistencia relativamente menor y menos  
costoso para el cuerpo 12 de la herramienta.

El revestimiento puede tener lugar en una cáma  
ra de reacción del tipo normalmente empleado en las técni  
cas conocidas de deposición con vapor de productos químicos.  
25 El procedimiento por el que pueden formarse dichos revesti

mientos, como se han descrito antes, se describe con mayor detalle en la solicitud de patente pendiente de EE.UU. número 385.110 presentada el 7 de mayo de 1.973 y cedida al cesionario del presente invento.

5                    En la solicitud pendiente antes citada, por ejemplo, puede formarse un depósito de aleación de wolframio-carbono por una técnica de deposición particular. Primeramente se hace reaccionar un haluro volátil de wolframio en forma gaseosa con hidrógeno, oxígeno y carbono en forma gaseosa.  
10                    La reacción adicional con hidrógeno origina un depósito, sobre la superficie que ha de ser revestida, el cual está en fase líquida. El depósito en fase líquida se convierte luego sobre la superficie en un depósito en fase sólida que es extremadamente fuerte, duro y resistente al desgaste. La temperatura de deposición se mantiene preferiblemente no superior a aproximadamente 1100°C y la cantidad de hidrógeno con relación al haluro de wolframio se mantiene preferiblemente inferior a la estequiométrica.

20                    La limitación de la temperatura y la relación de hidrógeno-haluro de metal es para asegurar que la deposición que implica la formación de la fase líquida y luego la conversión en el metal duro se efectúa con preferencia a la deposición directa del material sólido desde la fase gaseosa por deposición convencional de vapor de productos químicos. Esta última reacción produce un material de resis-  
25                    ten

cia y propiedades de desgaste mucho más inferiores.

Como se observó antes, el producto depositado termoquímicamente resultante consiste en una aleación de metal duro exenta de columnas de grano que se extienden por el depósito. En el caso de la aleación de wolframio-carbono, la dureza Wickers excede 1.500 kg por mm<sup>2</sup>. Para la mayor parte de las aplicaciones, la dureza no debe ser mayor de aproximadamente 2.500 kg por mm<sup>2</sup> para que el material no sea demasiado quebradizo. Se han obtenido depósitos a durezas tan altas como 3.000 kg por mm<sup>2</sup> y son útiles en ciertas circunstancias. El material depositado, hecho propiamente, tiene resistencia elevada, tiene una carga unitaria de rotura a la flexión mayor de 200 kg por mm<sup>2</sup> bien recién depositado o en el estado de depositado y tratado térmicamente. Es característico de tales depósitos que la superficie del revestimiento es bastante lisa y el tamaño de grano es generalmente igual o menor de 5 micras y frecuentemente menor de 1 micra.

Como se ha indicado, la dureza útil de la capa depositada depende de la aplicación que ha de darse a la herramienta. La dureza que excede a 3.000 kg por mm<sup>2</sup> de dureza Wickers presenta generalmente problemas de mecanización que aumentan significativamente el coste de la fabricación y puede, en ciertas circunstancias, dar como resultado bordes de corte que son demasiados quebradizos. Durezas inferiores a la dureza mínima antes mencionada no proporcionan

generalmente propiedades de desgaste particularmente mayores que otros tipos de herramientas tal como aceros rápidos.

5 El tipo particular de depósito de aleación de metal duro que forma la capa depositada de la herramienta del invento es sin embargo, significativamente más resistente al desgaste que el carburo de wolframio cementado de igual e incluso mayor dureza. Aunque no se entiende completamente, se cree que las propiedades de desgaste mejoradas resultan de la falta de un material aglutinante o matriz, como está  
10 presente en los carburos cementados. Aunque el carburo de metal por si mismo en los carburos cementados es de dureza elevada, se cree que el desgaste ocurre como resultado de la erosión de los materiales matriz o de cemento que mantienen juntas las partículas del carburo de metal. Puesto que no es  
15 tá presente la matriz blanda en la capa depositada del invento, el comportamiento frente al desgaste, como se indica a continuación, es significativamente mayor que en el caso del carburo de wolframio cementado y otros tipos de construcción de herramienta de corte.

20 El cuerno de la herramienta o material sustrato puede ser cualquier material adecuado. Aunque los aceros para herramientas son generalmente satisfactorios, pueden presentarse algunos problemas durante el procedimiento de deposición debido a la tendencia del hierro a entrar en reac  
25 ción. Por tanto, pueden preferirse materiales menos activos

tales como wolframio, aleación de wolframio, carburo de wolframio, molibdeno o aleación de molibdeno. Estos últimos materiales también pueden tener características de expansión térmicas semejantes a las del depósito para asegurar una mejor unión. También dichos materiales son relativamente tenaces y por consiguiente proporcionan generalmente un mejor funcionamiento en herramientas que materiales menos tenaces. Alternativamente, puede emplearse una capa intermedia relativamente inerte que tenga características de expansión térmicas apropiadas entre el depósito y el sustrato.

Las herramientas de corte de la técnica anterior que emplean materiales depositados típicamente están vinculadas a las fuerzas de cohesión entre el depósito y el sustrato, junto con la resistencia por sí misma del sustrato, para resistir las cargas de corte. Como resultado, la enseñanza de la técnica anterior ha sido que solamente eran útiles en mejorar la vida de la herramienta revestimientos delgados sobre los bordes de corte existentes, y que eran necesarios sustratos de alta resistencia. Aunque se han hecho algunos intentos de fabricar herramientas compuestas por técnicas de sinterización, las diferentes proporciones de contracción hacen a tal fabricación extremadamente difícil y costosa.

Al contrario de la técnica anterior, el invento de la firma solicitante no es una herramienta de corte

revestida, sino una herramienta compuesta en la cual se usa un tipo específico de depósito para formar un material de borde cortante relativamente masivo. El borde cortante se mecaniza después de que se hace el depósito y se mecaniza en el depósito. La geometría del borde cortante no está de terminada principalmente por la forma del sustrato. Además, una parte sustancial de la carga cortante es absorbida por el depósito propiamente dicho.

Haciendo referencia a las FIGURAS 4 a 6, se ilus tra una herramienta para perfilar tal como se construye de acuerdo con el invento. La forma en bruto se mecaniza ade cuadamente en la superficie superior del cuerpo 12 de la he rramienta como se ilustra en la FIGURA 4. A continuación, se colocan un depósito 13, como se discute anteriormente, en la superficie superior del cuerpo 12 de la herramienta. Las otras superficies se enmascaran, aunque debido a las di ficultades de enmascaramiento parte del depósito se extien de descendentemente a lo largo del lado de la porción del cuerpo en una corta distancia. El depósito 13 se obtiene co mo se ha discutido anteriormente y se mecaniza subsiquien- temente como en la FIGURA 6 para proporcionar el borde cor tante 14 en la forma deseada.

Haciendo referencia a la FIGURA 7, se muestra un modelo de broca en el cual la realización particular ilus trada en las FIGURAS 7, 9, 12 y 13 comprende una porción de

espiga, un cuerpo y una punta o extremo. La punta o extremo se mecaniza en el extremo del cuerpo hasta una forma cónica desde su vértice hasta un ángulo adecuado, frecuentemente 130° incluidos.

5 De acuerdo con el método del invento, el modelo de broca está provisto con una aleación de metal duro depositada termoquímicamente que sirve como extensión axial del cuerpo. El depósito se hace que se obtenga en el extremo del cuerpo enmascarado todas las otras superficies. Debido a la  
10 dificultad de un perfecto enmascaramiento, frecuentemente algo del depósito se extiende descendientemente a lo largo de los lados del cuerpo a una corta distancia. El depósito se hace utilizando la técnica termoquímica discutida anteriormente para proporcionar una estructura dura de grano extremadamente fino que tiene una excelente resistencia al des-  
15 gaste.

A continuación, el cuerpo y la capa de la punta depositada de la broca se rectifican cilíndricamente, como se muestra en las FIGURAS 11 y 12, siempre que el modelo original fuera de diámetro consistente como se muestra  
20 en la FIGURA 7. Si fuera utilizado un modelo de la naturaleza de la FIGURA 8, se rectifican cilíndricamente el diámetro más pequeño del cuerpo y la punta. Estos procedimientos de fabricación se proporcionan para obtener brocas de  
25 una configuración en las que el cuerpo y la espiga son del

mismo diámetro o brocas en las que el cuerpo es de un diámetro más pequeño que el de la espiga.

5 Si la broca ha de ser una broca helicoidal, el cuerpo y las puntas se rectifican con un par de estrías helicoidales 21, como se muestra en la FIGURA 13. Si la realización del invento es la de una broca para taladros de gran diámetro, todos los procedimientos de fabricación son iguales excepto que se rectifican en el cuerpo superficies paralelas y planas en lugar de las estrías helicoidales. El  
10 espesor de la punta depositada se hace siempre suficiente para permitir que la punta pueda ser mecanizada proporcionando en ella un borde cortante, como se muestra en las FIGURAS 14 y 15. Este es preferiblemente al menos aproximadamente 200 micras.

15 Las FIGURAS 14 y 15 representan los depósitos sobre una pieza en bruto o modelo que ha sido afilada en falso al mismo ángulo que el ángulo de acabado deseado para la punta o a un ángulo más agudo que el ángulo de acabado pretendido para la punta. La única diferencia entre los dos ángulos del afilado en falso se refiere a la capacidad de volver a afilar de nuevo y a la zona de la superficie de unión  
20 entre el cuerpo y la punta. Generalmente, se efectúa una unión relativamente más fuerte empleando un ángulo más agudo para la punta falsa. La capacidad para proporcionar un nuevo afilado adicional después de que la broca se ha des-  
25

gastado algo con el uso se ilustra en las FIGURAS 16 y 17.

5 Con referencia a la FIGURA 17 debe advertirse que para una cantidad dada de depósito son posibles más reafilados si se emplea un ángulo más agudo para el punto falso. Puede verse que el último reafilado de la configuración como se ilustra en la FIGURA 17 causará que una parte del cuerpo emerja a través de la parte central de la punta de la herramienta. Esto no descalifica necesariamente a la herramienta para un uso adicional puesto que la mayoría de los cortes ocurre cerca de la periferia exterior del borde cortante, en donde es más útil el material de resistencia al desgaste.

10 La FIGURA 18 muestra un punzón que es una realización adicional del invento fabricado por métodos que son obviamente similares excepto que no se coloca en el modelo una punta falsa, no se rectifican estrías y el borde cortante se rectifica en una punta plana. El reafilado del punzón es posible con la condición de que se haga suficiente depósito.

15 La FIGURA 19 ilustra una broca con manguito que se hace revistiendo el cuerpo alrededor del diámetro así como el extremo. La mecanización subsiguiente deja la construcción ilustrada en la cual un manguito del material depositado rodea al cuerpo de herramienta y en la cual la punta y las estrías se mecanizan tanto en el revestimiento como

mo en el cuerpo de la herramienta. Esto proporciona el material más resistente al desgaste y a la erosión, es decir el depósito, en la región de máximo desgaste, incluso después de nuevos afilados múltiples. Puesto que los materiales de revestimiento descritos aquí tienen típicamente un módulo elevado, la construcción de la FIGURA 19 proporciona la ventaja adicional de conferir tenacidad de la broca.

Los ejemplos siguientes se dan para ilustrar las aplicaciones específicas del invento. No intentan limitar el alcance del invento de ningún modo.

Ejemplo 1:

Varillas de carburo de wolframio y molibdeno de 3 mm de diámetro y que tienen extremos hemisféricos se revistieron con un depósito termoquímico de medio mm de espesor de aleación de wolframio-carbono sobre sus puntas. Las varillas se aplanaron por rectificado a través del diámetro para una corta distancia desde los extremos, y las puntas también se rectificaron para dejar una extensión axial de 0,25 mm de espesor del depósito y para formar un borde cortante en el depósito. La vida de la herramienta era aproximadamente 10 veces la de las herramientas de aceros rápidos perfiladas de modo idéntico tanto para los sustratos de carburo de wolframio como los de molibdeno cuando se mecaniza

acero 4340 de elevada resistencia, acero suave al carbono y aleación de Ti6Al4V.

Ejemplo 2:

5

Una varilla cilíndrica recta de 37,5 mm de longitud y 3 mm de diámetro de carburo cementado C-2 se rectificó hasta una superficie cónica en el extremo. Todas las superficies excepto el extremo se enmascararon y se hizo un depósito de aproximadamente 0,75 mm de aleación de wolframio-carbono. El depósito se hizo a aproximadamente 900°C empleando hexafluoruro de wolframio, hidrógeno y vapor de metanol. Las probetas de ensayo del mismo material depositado han mostrado una carga unitaria de rotura a la flexión de 420 kg por mm<sup>2</sup> y una dureza Wickers de 1.750 kg por mm<sup>2</sup>.

10

15

Luego se mecanizó una broca a partir de la pieza bruta que mantenía la espiga a 3 mm de diámetro, rectificando el cuerpo que incluyó el extremo con una muela abrasiva de diamante hasta 0,9 mm para 12,5 mm de longitud desde el extremo. El cuerpo y el extremo se rectificaron luego con estrías helicoidales de acuerdo con los procedimientos de fabricación de brocas comerciales útiles. Por consiguiente, el extremo de la punta se hizo puntiagudo de acuerdo con el procedimiento usual.

20

25

El comportamiento de esta broca se comparó con

el comportamiento de brocas de carburo cementado suministradas comercialmente taladrando agujeros en una placa de plástico cargado con fibra de vidrio y chapado en cobre designada en la industria placa de circuito impreso normalizada G-11. Mientras que las brocas comerciales se desgastaron suficientemente para no ser utilizables en menos de 10.000 agujeros, las brocas hechas por el método del invento muestran poco o ningún desgaste y fueron todavía utilizables a 30.000 agujeros.

Ejemplo 3:

Una pieza en bruto similar a la del Ejemplo 2, de 37,5 mm de longitud y 3 mm de diámetro de molibdeno con una punta cónica de 130° se revistió con 0,75 mm de aleación de wolframio-carbono que tenía una dureza de 1.500 kg por mm<sup>2</sup>, de dureza Wickers. Las condiciones de depósito y los reaccionantes fueron similares a los del Ejemplo 1. La pieza en bruto se transformó en una configuración de broca para taladros de gran diámetro y su comportamiento se comparó con el de una broca similar de carburo C-2 taladrando agujeros en grafito comercial. Mientras que la herramienta de carburo cementado se desgastó en menos de 100 agujeros, la vida útil de la herramienta de molibdeno con la punta de aleación de wolframio-carbono depositada termoquímicamente ex-

cedió de 1.000 agujeros.

Ejemplo 4:

5 Una pieza en bruto de metal de wolframio de 37,5 mm de longitud y 3 mm de diámetro se trató depositando una capa de 0,5 mm de aleación de wolframio-carbono sobre un extremo plano, enmascarándose todas las demás superficies. A 10 continuación de esto, se rectificaron 12,5 mm de la longitud desde el final de la punta a un diámetro de 0,75 mm y luego se rectificó el final de la punta restante y perpendicular a los ejes de la pieza. La parte resultante era adecuada como punzón para horadar agujeros en placas de circuitos impresos así como en capas de cobre, acero y tántalo.

15 Por consiguiente puede verse que el invento proporciona una herramienta de corte mejorada y un método para fabricarla. La herramienta de corte de este invento tiene una vida extremadamente larga, es capaz de fabricarse fácilmente y a un coste relativamente bajo es fácilmente afilada de nuevo.

20 Diversas modificaciones del invento además de las mostradas y descritas aquí serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción anterior y los dibujos que se acompañan. Tales modificaciones se intentan que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones

anexas.

5

- REIVINDICACIONES -

10

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:

15

20

25

1ª.- Un método para fabricar una herramienta de corte que comprende, depositar termoquímicamente sobre al menos una superficie de un cuerpo una aleación de metal duro que tenga una dureza de al menos aproximadamente 1.500 kg por mm<sup>2</sup> para formar una capa que tenga un espesor de al menos 25 micras, estando comprendida dicha aleación de metal duro principalmente de wolframio y carbono y teniendo una carga unitaria de rotura a la flexión mayor de aproximadamente 200 kg por mm<sup>2</sup> en el estado depositado o en el estado depositado y tratado por calor, y mecanizar al menos un borde cortante en dicha capa, teniendo dicha capa un espesor y resistencia desnuda del mecanizado suficientes para que la carga unitaria de rotura a la flexión del artículo

lo compuesto formado por dicho cuerpo y dicha capa sea al menos aproximadamente 200 kg por mm<sup>2</sup>.

2ª.- UN METODO PARA FABRICAR UNA HERRAMIENTA DE CORTE.

5 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 veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,

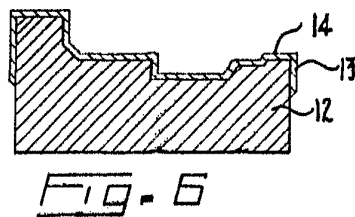
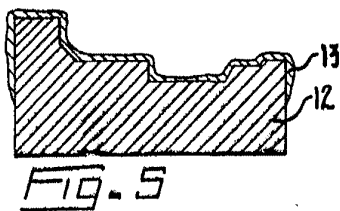
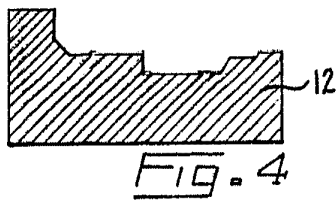
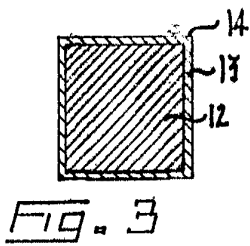
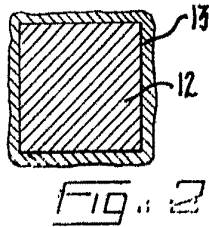
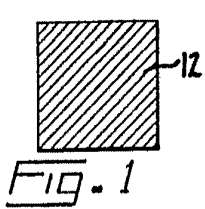
P.A.

7 FEB. 1976

Alberto de Elizaburu  
Por Poder.

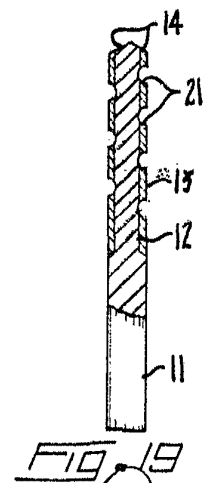
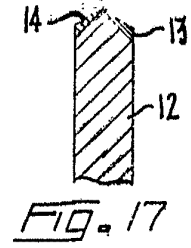
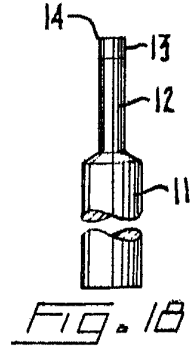
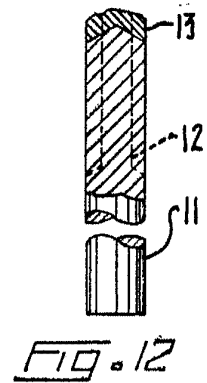
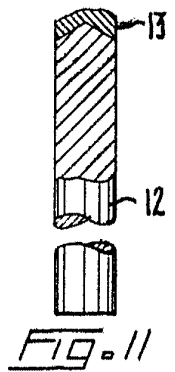
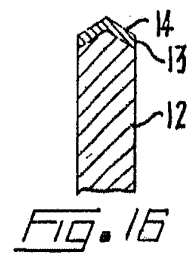
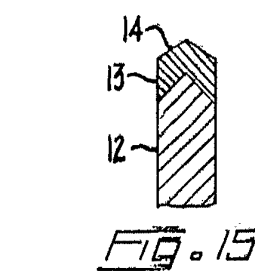
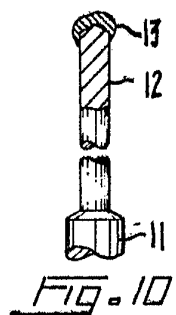
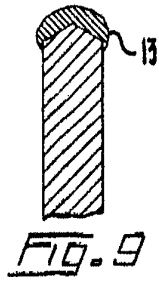
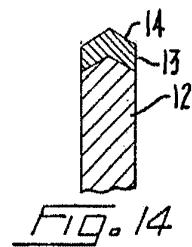
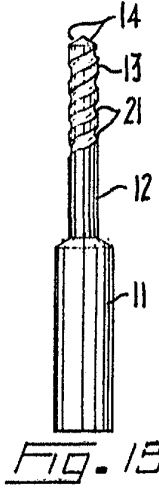
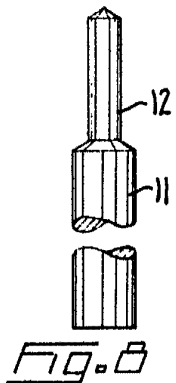
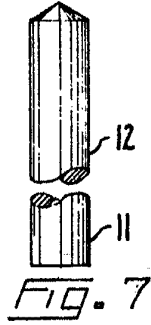
30.1.76  
MUI

7138



Alberto de Elzaburu  
Por Poder

17123



Alberta *ALBERTA*  
For Fodor.