



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	448333	
(22) FECHA DE PRESENTACION	28-Mayo-1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
380.831	19-7-1976	ESTADOS UNIDOS

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B26D, B27D	Nº 428.425 del 19-7-1974

(64) TITULO DE LA INVENCION  
" MEJORAS INTRODUCIDAS EN SIERRAS DE ALAMBRE "

(71) SOLICITANTE (S)  
GEORGE H. HALL

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Post Office Box 244, WESTFORD, Massachusetts, ESTADOS UNIDOS

(72) INVENTOR (ES)  
El Señor solicitante, de nacionalidad estadounidense.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE  
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM.-

RESUMEN DEL INVENTO

Se describe una herramienta de corte que está constituida por una pluralidad de bloques de abrasivo compuesto, finamente dividido, en una matriz de unión, conectada a un substrato metálico por una soldadura fuerte que incluye una capa de un material flexible elástico que presenta una elevada conductividad térmica, aprisionado entre un material metálico que presenta un punto de fusión inferior al punto de fusión tanto de la matriz como del substrato metálico. La herramienta puede recibir la forma de una sierra de cinta y es particularmente útil para cortar grandes bloques de minerales tales como granito.

DESCRIPCION GENERAL DEL INVENTO

El invento se refiere a herramientas de corte y más particularmente a herramientas de corte del tipo que utiliza compuestos abrasivos como elementos cortadores, y se refiere igualmente a nuevos métodos para fabricar dichas herramientas.

Los compuestos formados por partículas abrasivas finamente divididas tales como polvo o partículas de diamante, dispuestas en una matriz de metal o de cerámica se utilizan extensivamente como elementos de corte en herramientas empleadas para dividir grandes bloques de minerales tales como mármol, granito y parecido. Para cortar grandes bloques de dichos minerales, en particular para realizar recubrimientos arquitectónicos, la técnica anterior ha utilizado herramientas de corte muy largas que han planteado un cierto número de problemas. Por ejemplo, uno de los sistemas de la técnica anterior utiliza una hoja giratoria rígida con un cierto número de bloques compuesto de diamante/matriz metálica.

unidos a la periferia de la hoja como elementos de corte  
abrasivos. La realización de cortes largos exige una hoja de  
grandes dimensiones (por ejemplo con un radio de 182,8 cm -  
6 pies.- o más). Dicha hoja giratoria tiende a flexionar  
5 lateralmente con relación a su plano de rotación. Por tanto,  
dichas hojas tienden a ser muy gruesas para obtener la rigidez  
necesaria para realizar cortes limpios. Esta hoja gruesa  
tiene un ancho de corte igualmente importante y por tanto su  
funcionamiento es lento, da lugar a una excesiva cantidad de  
10 desperdicios destruyendo así un mineral valioso, gasta mucho  
material abrasivo y evidentemente su funcionamiento es muy  
costoso.

En variante, se han utilizado igualmente hojas  
oscilantes en las cuales los compuestos de diamante estaban  
15 sujetos en la superficie de corte de la sierra. El funcio-  
namiento de una hoja oscilante es siempre mas lento que el de  
una hoja giratoria y se necesita un equipo muy complejo para  
hacer oscilar la hoja de sierra de modo que se consiga un  
corte de un tamaño sustancialmente adecuado para usos archi-  
20 tectónicos. Además, el mismo problema de la flexión lateral  
exige que la hoja sea igualmente reforzada y por tanto tien-  
da a ser gruesa y costosa a la vez en abrasivos y minerales  
durante su funcionamiento.

En cualquier caso, cuando se utiliza una hoja  
25 sustancialmente rígida, los elementos compuestos abrasivos  
que constituyen las unidades de corte del sistema están some-  
tidos principalmente a fuerzas de cizallamiento debidas al mo-  
vimiento de corte de la sierra. Por tanto, la estructura que  
se emplea para sujetar los compuestos abrasivos en la hoja ne-  
30 cesitan solamente ser diseñados para soportar las fuerzas de

cizallamiento que actúan de manera sustancialmente paralela a la dirección del movimiento de corte de la hoja.

5 Aunque se haya sugerido la utilización de sierras en forma de alambre o de cinta para cortar minerales en grandes dimensiones, los compuestos abrasivos unidos a la superficie de una sierra de alambre de este tipo estarán sometidos no solamente a las fuerzas de cizallamiento debidas al movimiento de corte de la sierra sino que, ya que las sierras de alambre o de cinta tienen la forma de correa sin fin que  
10 deben pasar necesariamente alrededor de poleas, la sierra debe ser flexible lateralmente para un funcionamiento adecuado. Los elementos abrasivos unidos a la sierra deben necesariamente soportar las fuerzas de tensión debidas a la flexión de la hoja y que tienden a cortar o por lo menos a debilitar la unión de los elementos abrasivos con la hoja de modo  
15 que estos serán finalmente cizallados.

Los elementos abrasivos compuestos formados mezclando partículas de diamante por ejemplo con una matriz metálica, se unían en la técnica anterior al substrato metálico, principalmente por procesos de unión electrolítica o procesos de unión por sinterización.  
20

Las técnicas de unión electrolítica de la técnica anterior pueden necesitar típicamente tiempos de depósito largos y comercialmente inaceptables, en particular cuando se desean depósitos relativamente densos. Además, las películas de óxido a menudo presentes en el substrato metálico pueden perjudicar la adhesión. Por consiguiente, en esta técnica, los depósitos electrolíticos se han hecho típicamente en atmósferas inertes o reductoras, y en ciertos casos, se ha utilizado un fundente en la superficie metálica  
25  
30

antes del depósito. Desde luego estos procesos aumentan los costes de fabricación.

5 Las técnicas de unión por sinterización son generalmente más rápidas que las técnicas de unión electrolítica conocidas pero exigen temperaturas elevadas que plantean otros problemas. Por ejemplo la unión por sinterización puede exigir típicamente temperaturas iguales a 80% o más de la temperatura de fusión (en grados K) de la matriz de aglomeración; típicamente, un material metálico o cerámico puede fundirse o descomponerse a 1200-1500<sup>o</sup>K o más. A dichas temperaturas, las propiedades metalúrgicas del sustrato metálico pueden ser perjudicadas. Igualmente, los diamantes expuestos a dichas temperaturas pueden sufrir alguna deterioración debido a la grafitación. Por ejemplo, la grafitación de los diamantes se producirá de manera relativamente rápida a 15 una temperatura de aproximadamente 1000<sup>o</sup>K; incluso por debajo de 1000<sup>o</sup>K la grafitación puede seguir produciéndose aunque en un grado más lento. Estos últimos problemas pueden ser superados realizando el proceso de sinterización en una atmósfera no oxidante pero con un coste de fabricación más 20 elevado.

El abrasivo compuesto conectado a una sierra de alambre o de cinta bien por unión por sinterización o mediante unión electrolítica no han sido satisfactorios en razón de que usualmente las uniones no presentan una buena estabilidad a largo plazo. Por tanto un objeto principal del invento 25 consiste en proporcionar una nueva sierra de alambre y un método para fabricar dicha sierra. Otro objeto del invento consiste en proporcionar un método que en conjunto sea sustancialmente más sencillo que en numerosos métodos de la técnica 30

nica anterior y que en particular permite la unión de una matriz-compuesta con un sustrato que debe someterse a flexiones, de modo que la flexión continua del sustrato, por lo menos en un grado limitado, no pueda deteriorar seriamente la unión. Además otro objeto importante del invento consiste en proporcionar una nueva estructura de sierra de alambre que permita el corte rápido y económico de grandes bloques de material mineral utilizado en arquitectura a gran velocidad y con un corte estrecho.

5  
10  
15  
Otros objetos del invento son evidentes y otros aparecerán en lo que sigue. El invento se refiere por tanto a procedimientos que incluyen varias fases y la relación de una o varias de dichas fases con respecto a cada una de las demás, así como los productos dotados de las características, propiedades y relación de elementos que se indican todos a título de ejemplo en la descripción detallada que sigue, y cuyo alcance se indica en las reivindicaciones.

20  
25  
30  
De manera general, para realizar los objetos anteriores así como otros, el invento prevé la formación de una herramienta abrasiva mediante soldadura fuerte de uno o varios elementos cortantes compuestos con un sustrato metálico. La soldadura fuerte está constituida por lo menos por tres capas que incluyen una capa metálica elásticamente flexible aprisionada entre un par de capas de unión de un metal que funde a una temperatura inferior al punto de fusión del metal de sustrato o del metal de la matriz y que se une fácilmente con estos últimos. Para aplicar la soldadura fuerte, se sitúa el conjunto de tres capas entre un bloque compuesto abrasivo y el sustrato, se mantiene conjuntamente el bloque, el conjunto de tres capas y el sustrato bajo presión,

y se calienta el compuesto de tres capas a la temperatura de soldadura haciendo pasar una corriente eléctrica a través del substrato.

5 Preferentemente, el substrato es un alambre de acero que presenta un alargamiento despreciable bajo una tensión extrema muy próxima a su límite de elasticidad, teniendo el alambre preferentemente dos surcos en forma de espiral situados el uno opuesto al otro. Los elementos de corte se unen por soldadura fuerte a los surcos en forma de una serie de dientes separados. El alambre está dispuesto en  
10 forma de correa sin fin y se mantiene bajo tensión entre por lo menos dos poleas que tienen dos ranuras recubiertas con un material elástico relativamente blando con el cual pueden acoplarse los elementos abrasivos sin que lo desgarran, lo corten o lo mellen sustancialmente.  
15

Para facilitar el entendimiento de la naturaleza y de los objetos del invento, se hará referencia a la siguiente descripción detallada tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan, y en los cuales:

20 La figura 1 es una vista en perspectiva parcial de una porción del alambre de corte abrasivo del invento;

La figura 2 es una vista en sección transversal ampliada de la herramienta de la figura 1, tomada a lo  
25 largo de la línea 2-2;

La figura 3 es una vista esquemática en alzado lateral de una sierra de alambre según el invento; y

La figura 4 es una vista en sección transversal ampliada tomada a través de una de las poleas de la figura 3.

30 Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2,

se representa un modo de realización preferido del alambre de corte 20 según el invento, bajo la forma de un cuerpo alargado o elemento de substrato 22 hecho de un metal tal como alambre de acero o parecido. Se representa el cuerpo 22 como teniendo una sección transversal generalmente elíptica, aunque se entiende que la sección transversal del cuerpo 22 puede presentar una variedad de formas, y puede ser por ejemplo circular, triangular o cuadrada. El cuerpo 22 soporta una pluralidad de segmentos o bloques abrasivos 24 según se describirá detalladamente en lo que sigue.

El cuerpo 22 tiene una o varias muescas o ranuras relativamente finas y estrechas 26 formadas en su superficie, oblicuamente respecto a su longitud. Preferentemente, las ranuras 26 tienen la forma de surcos de forma alargada, según se representa en la figura 1, formando una hélice alrededor del eje largo del cuerpo 22. Sin embargo, se entiende que las ranuras 26 pueden estar constituidas igualmente por una pluralidad de cortas muescas (no representadas) que están dispuestas preferentemente a lo largo de una línea helicoidal en el cuerpo 22.

Una pluralidad de bloques de segmentos abrasivos relativamente cortos 24 están montados separadamente en las ranuras 26. Los bloques 24 están constituidos típicamente por una mezcla de partículas de diamante, por ejemplo trozos y desperdicios de diamante 28 en una matriz de unión 30, todo ello bien conocido en la técnica. El tamaño de las partículas de diamante 28 y la proporción de partículas respecto a la matriz de unión no son factores críticos del invento, y pueden variar en una amplia gama como es bien conocido en la técnica. Por ejemplo, los bloques 28 pueden incluir par-

tículas de diamante de tamaño variable en la gama de 1 a 1200 micrones, y pueden estar presentes en la gama de 5 a 74% en volumen, sobre la base de la cantidad de la matriz de aglomeración.

5                    Se observará, como se ha indicado más arriba, que está previsto que el alambre sea sometido a flexiones. Por tanto para evitar que la matriz 30 sea agrietada por las fuer-  
10                    zas debidas a la flexión del alambre 20, la matriz es prefe-  
                      rentemente algo flexible. A este efecto, la matriz 30 puede  
                      incluir principalmente cobre, por ejemplo hasta 70% aproxima-  
                      damente de cobre, o algún otro metal maleable y puede incluir  
                      cantidades inferiores de otros metales tales como hierro,  
                      cinc, estaño, titanio, cromo, circonio, etc. La utiliza-  
                      ción de cobre como material principal de la matriz imparte el  
15                    grado deseado de flexibilidad a los bloques 24. Los bloques  
                      24 reciben la forma de masas unitarias por ejemplo mediante  
                      sinterización de la matriz de unión mediante procedimientos  
                      bien conocidos en la técnica.

                      El tamaño de los bloques 24 es elegido con re-  
20                    lación a la profundidad de las ranuras 26 de modo que sobre-  
                      salgan más allá de la superficie del cuerpo 22 a una corta  
                      distancia por ejemplo 3,17 mm (1/8 pulgada) cuando están si-  
                      tuados en las ranuras. Las partículas de diamante de los  
                      bloques forman los elementos abrasivos o de corte de la hoja  
25                    como podrá verse claramente en la descripción que sigue.

                      Los bloques de elementos abrasivos 24 están man-  
                      tenidos en las ranuras 26 por un nuevo sistema de unión que  
                      consiste en una soldadura metálica fuerte en forma de capas  
                      que se indica generalmente por 32. Como se observará, la sol-  
30                    dadura fuerte 32 es un compuesto de un metal elásticamente fle

xible entre capas de un metal con punto de fusión bajo dotado de una resistencia a la tracción de por lo menos del mismo orden de magnitud que el metal flexible y que se une fuertemente al metal flexible, al metal del substrato del alambre 20 y al material de la matriz del bloque 24. La soldadura fuerte 32 incluye entonces típicamente una pluralidad de capas relativamente finas que contienen un metal y que incluyen una capa interna constituida por cobre metálico en mayor proporción, aprisionada entre capas constituidas cada una por plata metálica en mayor proporción. A título de ejemplo, se representan tres capas metálicas (34, 36 y 38), aunque se entiende que la soldadura fuerte 32 puede incluir cuatro o más capas. Típicamente, las capas metálicas (34, 36 y 38) presentan un grueso no superior a aproximadamente 0,127 mm (0,006 pulgada) y puede tener el mismo espesor o espesores diferentes; sin embargo, para mayor claridad, los espesores relativos de las capas metálicas (34, 36 y 38) han sido exagerados en la figura 2. Las capas 34 y 38, es decir las capas externas, incluyen cada una, una película metálica fina constituida por plata en mayor proporción, y pueden incluir en menor cantidad unos metales de aleación con la plata tal como cobre, zinc, cadmio y níquel.

La capa central 36 está constituida por una película fina que incluye cobre metálico en mayor proporción. Por ejemplo, la capa 36 puede estar constituida por cobre sustancialmente puro o uno o varios metales de aleación pueden estar incluidos en el cobre. La capa 36 puede tener sustancialmente el mismo espesor que las capas 34 y 38. Sin embargo, de manera preferida, la capa 36 es algo más gruesa que las capas 34 y 38 por motivos que podrán verse claramente en

la descripción que sigue.

Las capas de soldadura fuerte 32 se sitúan típicamente en las ranuras 36, bien una por una o en conjunto. A continuación, se sitúan los bloques abrasivos 24 en las ranuras 26 encima de una capa externa. A continuación se sujetan los bloques bajo presión en la soldadura fuerte 32 y los bloques y el cuerpo 22 se sueldan conjuntamente calentando el conjunto hasta que las placas que contienen plata fundan y fluyan.

En un modo de realización preferido del invento, la soldadura fuerte se hace por calentamiento inductivo del cuerpo del substrato metálico 22, haciendo pasar una corriente eléctrica a través del cuerpo. Este procedimiento presenta un número de ventajas importantes. En primer lugar, el calentamiento puede realizarse de manera relativamente rápida (en comparación con los procedimientos de calentamiento por infrarrojo) dando lugar a que las partículas de diamante sean sometidas a temperaturas elevadas solamente durante un periodo de tiempo relativamente corto, con lo cual se reduce al mínimo el deterioro de los diamantes por la temperatura elevada. De este modo, típicamente, el calentamiento para la soldadura fuerte puede hacerse en aproximadamente 10 segundos o menos. Otra ventaja es la eliminación del equipo importante que se necesita a menudo en la técnica anterior para realizar el calentamiento en atmósferas inertes o reductoras.

Se describirá ahora a título ilustrativo un modo de realización del invento. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se ve que se forma una sierra en forma de cinta utilizando los principios del invento.

Se utiliza alambre de acero al níquel que puede adquirirse en la firma Hamilton Precision Metals, Lancaster Pennsylvania, U.S.A., Tipo nº 300, para constituir el elemento 22 de substrato. El fabricante describe este alambre como acero al níquel trabajado en frío, constituido sustancialmente por 10-19% de níquel, 8,5-9,5% de cobalto, 4,6-5,2% de molibdeno, 0,5-0,8% de titanio, menos de 0,1% aproximadamente de cobre, manganeso, aluminio, silicio, boro, circonio, y calcio respectivamente, todos estos elementos en peso, estando el resto constituido por hierro. Este material, que tiene un diámetro de aproximadamente 0,444 mm (0,175 pulgada) tiene una resistencia a la tracción de aproximadamente 420 Kg/cm<sup>2</sup> ( 6.000 Libras/pulgada<sup>2</sup>).

Dos ranuras helicoidales 26 se laminan preferentemente en frío en la superficie del substrato de alambre para evitar la realización de cortes o de muescas en la superficie interna de las ranuras 26. Las ranuras 26 tienen aproximadamente cada una un ancho de 2,54 mm (0,1 pulgada) y una profundidad de aproximadamente 0,457 mm (0,018 pulgada) en toda su longitud. Las ranuras 26 realizan una vuelta alrededor del elemento de substrato 22 cada 60,96 cm (24 pulgadas); las hélices están desfasadas 180° la una respecto a la otra.

Las tiras de soldadura de forma alargada constituidas por compuestos metálicos de tres capas se sitúan en las ranuras 26. Los conjuntos metálicos compuestos incluyen un núcleo de cobre metálico sustancialmente puro 36 (de aproximadamente 0,127 mm - 0,005 pulgada - de espesor) unido por cada lado con las capas 34, 38 (cada una de aproximadamente 0,06 mm - 0,0025 pulgada - de espesor) que incluyen aproximadamente 50% en peso de plata metálica, 16% de

cadmio, 15,5% de cobre y zinc, respectivamente, y 3% de níquel.

Una pluralidad de bloques de elementos abrasivos 24 se forman de la manera siguiente.

5 Los bloques 24 incluyen una masa unitaria de partículas de diamante en una matriz de aglomeración. Las partículas de diamante incluyen una mezcla de partículas de diamante de tamaño diferente de la manera siguiente: 40% en volumen de partículas de malla 40-50, 40% en volumen de partículas de malla de 50-60 y 20% en volumen de partículas de malla de 60-80 (todos los tamaños de malla son de la serie de tamiz Tyler Standard Screen Scale). Las partículas de diamante se mezclan con una matriz aglomerante constituida aproximadamente por 69% de cobre, 11% de cinz, 8% de hierro, 2% de estaño, 3% de titanio, 2% de cromo, 1% de circonio, estando el resto constituido por 4% de Easy-Flo 3, polvo de soldadura fuerte disponible en el comercio en la firma Handy y Harman, N. Y., N.Y. El fabricante indica que este último producto incluye aproximadamente 50% de plata, 16% de cadmio, 15,5% de cobre y zinc respectivamente, y 3% de níquel (todos estos porcentajes en peso). Las mezclas de partículas de diamante se unen a la matriz de aglomeración con una relación típica de 1 a 10 en volumen. La mezcla de partículas de diamante y de material de aglomeración recibe la forma de bloques comprimidos de una longitud de 12,7 mm (1/2 pulgada) con un ancho de 2,25 mm (0,090 pulgada) y una altura de 2,00 mm (0,080 pulgada). Los bloques conformados se calientan a continuación para endurecer la mezcla de aglomeración; por ejemplo se calienta típicamente la mezcla a 1.000°C y se mantiene a esta temperatura durante 1 minuto. Los bloques 24 obte-

10

15

20

25

30

nidos presentan una longitud de aproximadamente 12,7 mm (0,5 pulgada) una anchura de aproximadamente 2,54 mm (0,1 pulgada) y una altura de aproximadamente 0,317 mm (0,125 pulgada).

5 Los bloques formados sinterizados 24 se sujetan en las ranuras 26 separados los unos de los otros por una distancia de 12,7 mm (0,5 pulgada) y se someten a una presión de aproximadamente  $7 \text{ Kg/cm}^2$  (100 Libras/pulgada<sup>2</sup>).

10 El alambre 20 se conecta a una fuente de electricidad, y se calienta haciendo pasar a través de él una corriente eléctrica suficiente para elevar la temperatura del alambre rápidamente hasta  $700^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. El alambre se mantiene a esta temperatura durante 10 segundos aproximadamente y a continuación se deja enfriar al aire. Cuando  
15 se suprime la presión aplicada a los bloques 24, puede comprobarse que éstos están unidos con seguridad al substrato de alambre 20.

Como se ve en la figura 3, las extremidades del alambre 20 están unidas conjuntamente para formar un bucle  
20 continuo 40 que está soportado entre por lo menos dos poleas 42 y 44 y que se tensa aproximadamente hasta un valor igual al 80% de la característica de resistencia a la tracción del alambre. Las poleas están sostenidas por soportes adecuados 46 y 48 que presentan una resistencia suficiente para  
25 mantener la fuerte tensión aplicada al bucle 40. Unos medios que se representan simplemente bajo la forma de un dispositivo de motor y polea 50 sirven para arrastrar el bucle a una velocidad que puede alcanzar preferentemente 3,657 metros por minuto (12.000 pies por minuto). El bucle tenso  
30 está dispuesto de modo que un ramal recto del bucle se sitúe

en posición adyacente a una pieza que ha de ser trabajada por ejemplo un bloque de granito 52. A continuación se des-  
plaza la pieza trabajada por medio de un elevador o disposi-  
tivo parecido, de manera sustancialmente perpendicular al ra-  
5 mal adyacente del bucle 40 de tal manera que este último pue-  
da entrar progresivamente en contacto con la superficie de  
la pieza trabajada y realizar en ella un corte por abrasión.  
Típicamente, se eliminan los desperdicios con un refrigeran-  
te líquido tal como agua o parecido. Particularmente en ra-  
10 zón de que la capa central de la soldadura fuerte es muy bue-  
na conductora del calor, el alambre, enfriado por el refri-  
gerante, tiende a comportarse como un radiador térmico que  
mantiene los bloques abrasivos relativamente fríos. Además,  
ya que el alambre toma una forma curva durante su despla-  
15 zamiento alrededor de las poleas 42 y 44, la soldadura fuerte,  
particularmente la capa central 36 que es flexible, tiende  
a deformarse bajo la fuerza de flexión, aliviando una parte  
importante de los esfuerzos que en caso contrario hubiesen  
sido impuestos a los bloques 24. La capa central relativa-  
20 mente gruesa 36 de metal flexible conserva dimensiones esta-  
bles en el punto de fusión de las capas 34 y 38, de modo  
que cuando la soldadura fuerte se ha endurecido, la capa  
central forma un cojín o una barrera que impide que las par-  
tículas de diamante incluidas en los bloques 24 penetren en  
25 la soldadura fuerte y corten o mellen el alambre 20 creando  
así puntos de concentración de fuerzas en los cuales el alam-  
bre, al ser sometido a una tensión fuerte, tendría tendencia  
a romperse.

Como se representa en la figura 4, la polea 42  
30 está hecha preferentemente bajo la forma de un disco de me-

tal resistente 54 (acero o parecido), dotado de un surco pe-  
riférico 56. La periferia de la superficie interna 56 de  
la polea 42 (y preferentemente de la polea 44 también) está  
constituida por un material blando elásticamente flexible  
5 58, tal como caucho o parecido, de tal manera que los blo-  
ques 24 del bucle 40 puedan agarrarse o acoplarse con el  
material blando sin romperlo, cortarlo o mellarlo. Por tan-  
to, debido a que los bloques 24 están dispuestos helicoidal-  
mente a lo largo del bucle 40, cuando los bloques 24 se  
10 acoplan sucesivamente con el material 58, estando el alambre  
20 arrastrado en un sentido que forma un ángulo respecto a  
cada bloque, se imparte una fuerza de torsión al alambre por  
lo menos en la polea 42, que obliga el alambre a girar lenta-  
mente alrededor de su eje. Esta rotación sirve para distri-  
15 buir el desgaste de los bloques 24 de manera sustancialmente  
uniforme mientras los bloques realizan el corte por abrasión  
en la pieza trabajada 52.

El invento descrito aquí puede someterse a mo-  
dificaciones sin alejarse de su espíritu. Por tanto, por  
20 ejemplo, los bloques que contienen diamante pueden ser mol-  
deados pero no pre-sinterizados. La unión de las partículas  
de diamante en la matriz aglomerante y la unión de la matriz  
en el substrato metálico pueden hacerse simultáneamente en  
una sola fase de calentamiento. Ya que determinados cambios  
25 diferentes pueden realizarse en el aparato y en el proceso  
descritos más arriba sin alejarse del alcance del invento que  
se describe aquí, se entiende que toda la materia contenida  
en esta descripción y que se representa en los dibujos que  
la acompañan debe ser interpretada como ilustrativa y no  
30 en un sentido limitativo.

En resumen, La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

5 1.- Mejoras introducidas en sierras de alambre que incluyen en combinación:

un bucle sin fin de alambre flexible soportado de manera tensa entre dos poleas por lo menos, teniendo dicho alambre una pluralidad de elementos de corte distanciad<sup>o</sup>s, unidos a la superficie de dicho alambre y que  
10 forman por lo menos una línea helicoidal a lo largo de dicho alambre, y unos medios para hacer girar por lo menos una de dichas poleas.

15 2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos elementos de corte están compuestos de abrasivo finamente dividido en una matriz metálica, teniendo la superficie de dicho alambre por lo menos un surco helicoidal que se extiende a lo largo de dicho alambre, estando dichos elementos de corte distribuidos separadamente los unos respecto a los otros en el interior  
20 de dicho surco.

25 3.- Mejoras según la reivindicación 1 o 2, caracterizadas porque incluyen unos medios para aplicar a dicho alambre una fuerza de torsión para que por lo menos una parte del mismo gire alrededor de su eje longitudinal.

4.- Mejoras según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizadas porque dicho alambre flexible comprende  
\* alambre de acero "Maraging".

30 5.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se soli-

cita " MEJORAS INTRODUCIDAS EN SIERRAS DE ALAMBRE "

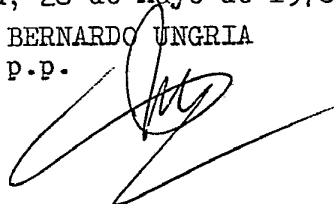
Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente Memoria Descriptiva que consta de dieciocho  
páginas mecanografiadas y dibujos que se acompaña.

5

Madrid, 28 de Mayo de 1976

BERNARDO UNGRIA

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Bernardo Ungria', written over the typed name and initials.

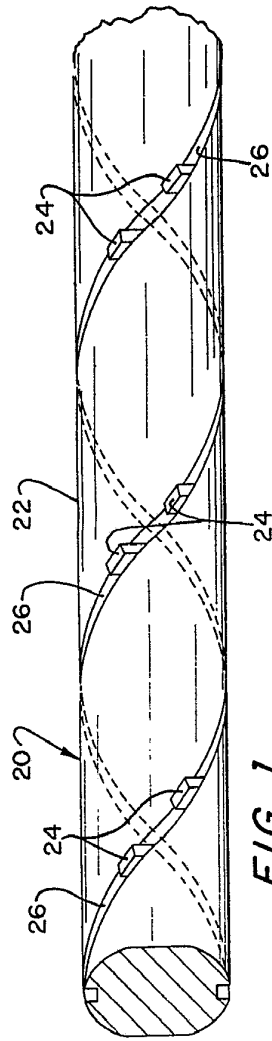


FIG. 1

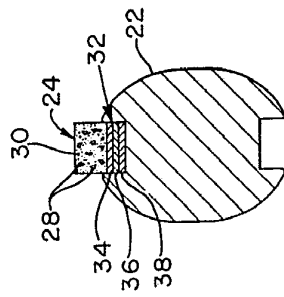


FIG. 2

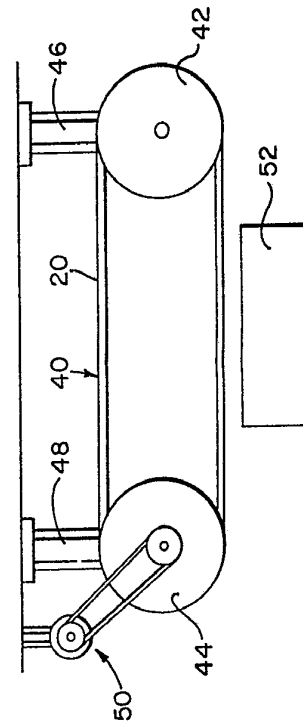


FIG. 3

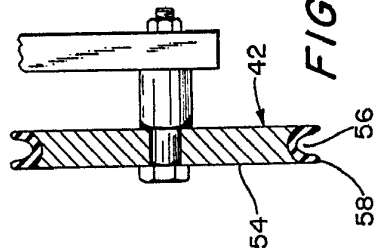
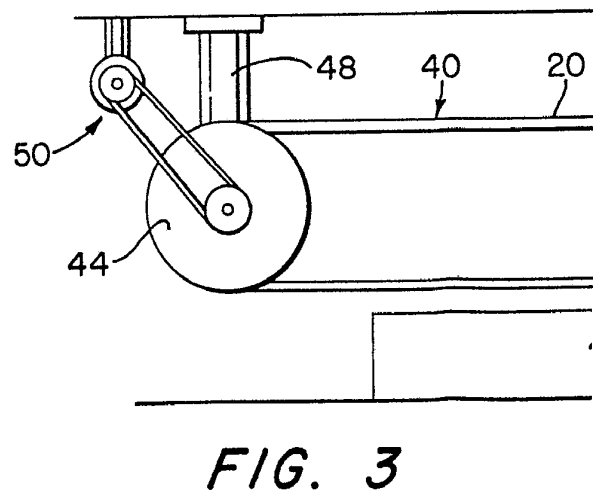
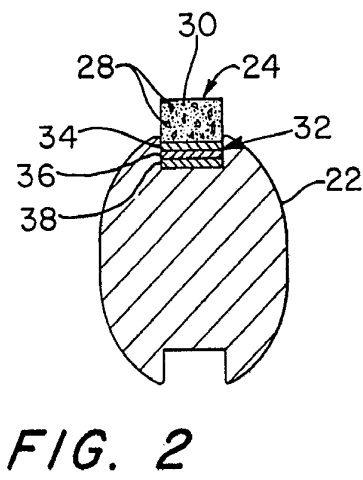
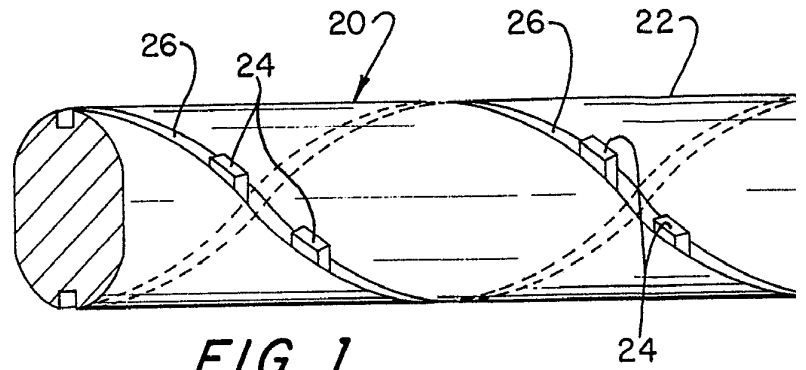
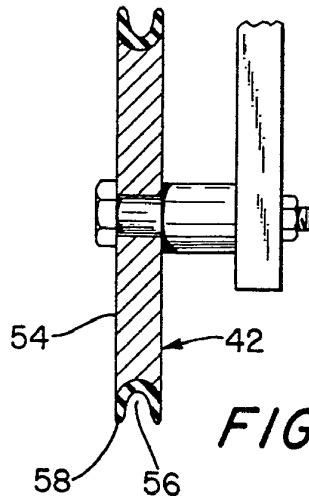
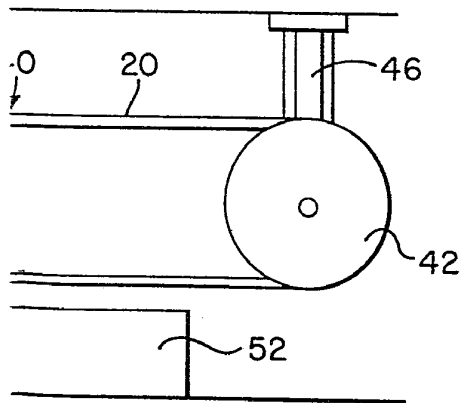
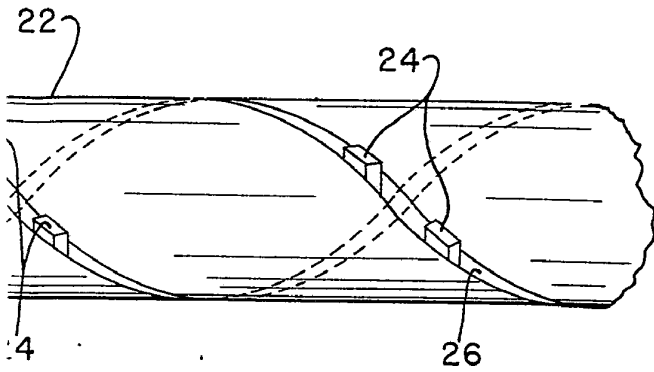


FIG. 4

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 28 de Mayo 1976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.D.





**FIG. 4**

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 28 de Mayo 1976  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.