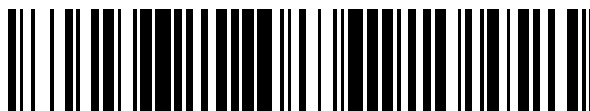


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 418**

51 Int. Cl.:  
**B23B 51/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01903272 .1**  
96 Fecha de presentación: **24.01.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1250206**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.10.2002**

54 Título: **INSERTO DE BROCA DE PALA Y BROCA DE PALA CON GEOMETRÍA DE CONTROL DE VIRUTA.**

30 Prioridad:  
**28.01.2000 US 493712**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.09.2012**

73 Titular/es:  
**TDY INDUSTRIES, INC.  
1000 SIX PPG PLACE  
PITTSBURGH, PA 15222, US**

72 Inventor/es:  
**FANG, X., Daniel;  
HARTMAN, Thomas, B. y  
WILLS, David, J.**

74 Agente/Representante:  
**Urizar Anasagasti, José Antonio**

**ES 2 387 418 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

CAMPO TÉCNICO Y APLICABILIDAD INDUSTRIAL DE LA INVENCION

5 [0001] La presente invención se dirige a herramientas de corte de material, en particular brocas de pala, y a la geometría de control de viruta de las herramientas de corte de material. Más particularmente, la presente invención se refiere a un inserto de broca de pala según el preámbulo de la reivindicación 1, y a una broca de pala según el preámbulo de la reivindicación 9, que tiene geometría de control de viruta para la formación mejorada de virutas, mientras s elimina material de piezas metálicas de trabajo. La geometría de control de viruta del inserto de corte controla la formación de viruta a medida que el material se elimina de una pieza de trabajo; evitando así atascos de viruta y daños al inserto de corte.

10 [0002] La geometría de control de viruta de la presente invención es útil en cualquier aplicación donde se desea controlar la formación y rotura de las virutas de material eliminadas de una pieza de trabajo durante operaciones de corte tales como, por ejemplo, torneado, perforado, cepillado, conformado, taladrado y fresado. La geometría de control de viruta de la presente invención es particularmente útil cuando se incorpora en el borde de corte de una broca de pala.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 [0003] El documento US-A-5474407 describe un inserto de broca de pala según el preámbulo de la reivindicación 1, y una broca de pala según el preámbulo de la reivindicación 9. Las brocas de pala son herramientas de corte rotativas que tienen uno o más bordes cortantes. Las brocas de pala generalmente incluyen un inserto de broca de pala fijado en un soporte, pero también pueden ser fabricadas de una pieza. Las brocas de pala que incluyen un inserto de broca de pala y un soporte son más ampliamente utilizadas para taladrar agujeros con diámetros de 2,59 a 15,24 cm (1 a 6 pulgadas). Las brocas de pala se pueden utilizar para taladrar piezas de trabajo metálicas, así como piezas de otros materiales, como madera y plásticos. Las brocas de pala y algunas otros herramientas de corte incluyen geometría de control de viruta adyacente al borde de corte. Esta geometría de control de viruta mejora el rendimiento de corte durante las operaciones de corte que producen virutas. Las virutas se forman durante el corte de metales por el proceso que se muestra en la Figura 1. El borde de corte 13 de la herramienta de corte 10 se mueve adentro de la pieza 12 en la dirección general de la flecha que se muestra en la Figura 1. La viruta 11 se forma a partir de la pieza de trabajo 12 dejando un espesor 18. El movimiento relativo entre la herramienta de corte 10 y la pieza de trabajo 12 durante el corte comprime el material de la pieza de trabajo en el área 14 enfrente de la herramienta de corte 10 e induce deformación principal o cortante de la pieza de trabajo que comienza a formar la viruta 11. La viruta 11 a continuación, pasa por encima de la ángulo de ataque 16 de la herramienta de corte 10 y sufre una deformación secundaria debido al cizallamiento y deslizamiento de viruta 11 contra la herramienta 10. La viruta 11 luego se separa de la pieza de trabajo de 12 para completar la formación de viruta.

20

25

30

[0004] Las propiedades físicas del material a cortar y los parámetros de la operación de corte, incluyendo velocidad de avance, velocidad de corte, profundidad de corte, ángulo de ataque, , ángulo de inclinación, radio de la punta de corte, controlan principalmente la formación de viruta. Las virutas se pueden conformar en una variedad de formas, desde tiras de metal largas y continuas, que pueden estar severamente deformadas o en forma de largos rizos, hasta pequeños fragmentos. Las propiedades de los materiales que influyen en la formación de virutas incluyen resistencia a la fluencia, resistencia al esfuerzo cortante bajo cargas de compresión, dureza, ductilidad, así como otras propiedades. Por ejemplo, el corte de materiales altamente dúctiles puede implicar la deformación plástica extensiva de los virutas, lo que resulta en virutas largas y continuas. Las virutas más largas permanecen más tiempo en contacto con la cara de la herramienta, causando la acumulación de calor por fricción y tensión térmica en el borde de corte. Las virutas largas continuas también son más difíciles de descargar desde el corte en la pieza de trabajo, especialmente durante las operaciones de corte, tales como perforado o fresado.

35

40

[0005] Los parámetros de corte de que influyen en la formación de viruta incluyen lead angle ángulo de inclinación, geometría del borde de corte, velocidad de avance, velocidad de corte, y profundidad de corte. Estos parámetros pueden estar controlado por el operario con el fin de influir en la formación de viruta. Las virutas puede separarse de la pieza de trabajo en una de tres formas básicas: se desprenden por sí mismas, se rompen contra la herramienta de corte, o se rompen contra la pieza de trabajo. Los operarios intentan equilibrar los parámetros de corte anteriores para producir virutas que son cortas y se rompan solas. Virutas de ese tipo son fácilmente descargadas durante la operación de corte y no dañan la pieza de trabajo o la herramienta de corte.

45

[0006] Algunos materiales son más propensos a formar formas indeseables de viruta durante el corte. El acero inoxidable, por ejemplo, tiende a producir virutas continuas largas rizadas que pueden originar atascos de viruta y mayor consumo de energía. En consecuencia, el control por un operario de los parámetros que afectan a la formación de viruta es de importancia especial al cortar estos materiales.

50

[0007] Como se muestra en la Figura 2, las brocas de pala convencionales de dos piezas comprenden generalmente un soporte 21 que tiene una ranura de sujeción 24 y un inserto de perforación en forma de placa 22 que puede fijarse en la ranura de sujeción 24. El inserto de broca de pala 22 se encuentra fijado contra los miembros 27 y 28 de la ranura de sujeción 24 por medio de al menos un vástago roscado 23. La cabeza del perno roscado 23 puede acoplar a un agujero biselado 25 de un inserto de broca de pala 22 y se fija en un orificio roscado 30 en un limb miembro 27 o 28 del soporte

55

21. El inserto de broca de pala 22 se puede proporcionar con una ranura de centrado 29 o una lengüeta que ajusta con un elemento correspondiente del soporte 21 para asegurar que el inserto de broca de pala 22 se centra en el eje de rotación 26 del soporte 21.

5 [0008] las Figuras 3(a) y 3(b) representan el inserto de broca de pala convencional 22 de la Figura 2. El inserto de broca de pala 22 es generalmente en forma de placa e incluye un par de bordes de corte 31. Los bordes de corte 31 se extienden radialmente hacia fuera del eje central 26 del inserto de broca de pala 22 y están separados 180 ° alrededor del eje central 26. Como se señaló anteriormente, las brocas de pala de dos piezas son más ampliamente utilizadas para la perforación de agujeros relativamente grandes, en el rango de 2,54 a 15,24 cm (1 a 6 pulgadas) de diámetro. Brocas de pala de una pieza, que combinan la caña y los bordes de corte en una pieza, se suelen utilizar para taladrar agujeros de diámetros más pequeños.

10 [0009] Hay varias ventajas de utilizar una broca de pala en lugar de una twist drill convencional para proporcionar un agujero en una pieza de trabajo. Las brocas de pala tienen secciones más pesadas que las brocas helicoidales comparables. La resistencia adicional que ello proporciona se concentra a lo largo de una línea desde el punto de corte a la caña de la broca de pala y da a la broca de pala mayor resistencia a empujes de extremo que se experimentan en la perforación de la pieza de trabajo. La resistencia adicional también da a la broca de pala una mayor capacidad para soportar el elevado momento experimentado durante el corte rotativo de la pieza de trabajo, y reduce al mínimo las vibraciones, desprendimientos en los bordes de corte, y rotura de la broca. Además, las brocas helicoidales estándar son propensas a desgastarse hacia una forma cónica, que también tiene la tendencia a causar flexión. Los bordes de corte más cortos de las brocas de pala, que incorporan una mayor conicidad extrema, reducen la tendencia a flexar.

15 [0010] Una vez desgastado, el inserto de broca de pala de una broca de pala de dos piezas se puede reemplazar mientras el soporte permanece en la máquina-herramienta, sin necesidad de paros de reajuste, reposiciones por rotura, o aumentar o disminuir la longitud de un ajuste de perforación. Las brocas de pala también pueden ser más fácilmente ajustadas para su uso en máquinas-herramientas automáticas y de control numérico las brocas helicoidales convencionales.

20 [0011] Las brocas de pala, sin embargo, también tienen ciertas limitaciones. Al igual que con todas las operaciones de eliminación de material, la rotura de viruta y el control de formación de viruta son factores importantes en la eficiencia de la operación de corte. Como se observa en las Figuras 3(a) y 3(b), una broca de pala convencional tiene un borde principal de corte 31 con su cara de ataque correspondiente 32 para eliminación principal de material de la pieza de trabajo. Una broca de pala convencional no incorpora ninguna geometría de control de viruta en la superficie de ataque 32. El diseño convencional suele producir virutas que son tan anchas como los bordes de corte y, por tanto, hace difícil el control de longitud de viruta. Los virutas más grandes se pueden acumular en la cavidad que se está formando y causar atasco de la herramienta de corte en la pieza de trabajo, aumento del consumo de energía y dar lugar a pobres tolerancias de perforación y desgaste excesivo de la herramienta de corte.

25 [0012] Se han hecho intentos para añadir funciones de control de formación de viruta a los bordes de corte de los insertos de broca de pala. La Figura 3(c) muestra una vista desde un extremo de una broca de pala 33 modificada para incluir ranuras de entalla tipo rendija 35 en el borde de corte 36 de la pala de broca de pala. Estas ranuras de entalla tipo rendija 35 evitan la formación de virutas que son tan anchas como el borde de corte. En cambio, si los parámetros de la operación de corte se establecen correctamente, los virutas producidos son sólo tan anchas como la distancia 37 entre las ranuras de entalla tipo rendija 35 porque las virutas están formadas por los diversos bordes de corte 36 entre las ranuras de entalla 35. Aunque los virutas producidas por la broca de pala 33 de la Figura 3(c) son de anchura inferior a las producidas por la broca de pala 22 de las Figuras 3(a) y 3(b), los virutas también puede ser desventajosamente de longitud aumentada. Este resultado se debe a que, en general, las virutas delgadas tienen más probabilidades de deformarse y son menos propensas a romperse cuando entran en contacto con la pared del agujero en la pieza de trabajo o cuando entran en contacto con la herramienta de corte. Las largas virutas producidas por la broca de pala 33 también pueden aferrarse a la broca lo que resulta en una mayor reducción en el control de formación de viruta.

30 [0013] Cuando se opera una broca de pala convencional, el agujero perforado puede llegar rápidamente a estar cargado de las virutas. Una carga de viruta excesiva puede provocar un desgaste prematuro y la rotura de la broca, sobre todo al perforar agujeros profundos. Debido a la falta de control de viruta y la formación y acumulación correspondiente de virutas grandes, la perforación con broca de pala convencional requiere mayores pares y fuerzas de empuje que la perforación de agujeros de tamaño similar con otras herramientas de perforación, tales como brocas helicoidales. Las virutas largas que se forman durante la perforación de la pieza de trabajo permanecen en la cavidad y tienden a aferrarse a la herramienta de corte e interferir entre la herramienta de corte y la pieza de trabajo, lo que origina un aumento de fuerzas radiales, problemas de tolerancia, y aumento de consumo de energía.

35 [0014] Por lo tanto, existe una necesidad de una herramienta de corte que tenga un mejor rendimiento de corte, incluyendo un mejor control de viruta y control de rotura de viruta, y que tenga una menor tendencia a atascarse en el agujero en la pieza de trabajo. La necesidad existe también para una herramienta de corte que tenga un mejor control de formación de viruta y de geometría de rotura de viruta y que genere virutas de un tamaño y forma ventajosos en una amplia gama de parámetros de corte cuando se utiliza para cortar una variedad de materiales.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0015] La invención proporciona un inserto de broca de pala según la reivindicación 1 de las reivindicaciones adjuntas

[0016] La invención proporciona además una broca de pala según la reivindicación 9 de las reivindicaciones adjuntas.

5 [0017] La geometría de control de viruta de la broca de pala y el inserto de broca de pala de la invención incluye una ranura de viruta definida adyacente al borde de corte de la herramienta de corte e inserto de la herramienta de corte. La ranura de viruta incluye una cara de ataque inclinada hacia abajo y una superficie de rotura de viruta inclinada hacia arriba. La ranura de viruta se extiende paralela al borde de corte adyacente y puede tener un ancho que es sustancialmente constante o un ancho que varía a lo largo de la ranura de viruta desde el eje central hasta el borde exterior. La geometría de control de viruta de la presente invención incluye proyecciones alargadas dentro de la ranura de viruta. Las proyecciones actúan para dividir en segmentos la viruta en formación, así como rompe la viruta a lo largo de su longitud. Como se utiliza aquí "alargado" se refiere al hecho de que las proyecciones tienen una dimensión de longitud que es mayor que una dimensión de anchura.

10 [0018] Una broca de pala típicamente incluye un cuerpo generalmente en forma de placa con bordes de corte dispuestos en la parte delantera. Una broca de pala también típicamente incluye dos bordes de corte que están espaciados circunferencialmente 180 ° en una punta de corte en forma de V de una porción delantera de la broca. Una porción de retención de la broca de pala se adapta para fijar con seguridad la herramienta de corte a un soporte de herramienta de una máquina herramienta o directamente a la máquina herramienta. La broca de pala de la presente invención tiene una ranura de virutas adyacente a y paralela a un borde de corte de la broca. La ranura de viruta incluye dos o más proyecciones divisoras de viruta. Las proyecciones divisoras de viruta y la ranura de virutas ofrecen la doble función de división de virutas formadas durante la operación de eliminación de material en su longitud y anchura, inhibiendo por ello la formación de virutas anchas y / o largas.

15 [0019] La broca de pala y el inserto de broca de pala de la presente invención proporcionan un mejor rendimiento de mecanizado, porque la geometría de viruta de la presente invención rompe y divide los virutas que se forman en pequeños segmentos. Las proyecciones divisoras de viruta actúan en conjunto con la ranura de viruta para mejorar el rendimiento de rotura de viruta y proporcionar mejor control de viruta durante las operaciones de eliminación de material, tales como la perforación. La mejora del rendimiento de rotura de viruta y del control de viruta se puede lograr en una amplia gama de condiciones de corte y con una variedad de materiales de trabajo.

20 [0020] El lector podrá apreciar los detalles y las ventajas precedentes de la presente invención, así como otros, tras la consideración de la siguiente descripción detallada de realizaciones de la invención. El lector también podrá comprender tales detalles y ventajas adicionales de la presente invención en el uso de la invención.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0021] Las características y ventajas de la presente invención pueden ser mejor entendidas por referencia a los dibujos anexos en los que:

35 La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un proceso de formación de viruta en una operación de corte de material;

La figura 2 es una vista en perspectiva de una broca de pala convencional de dos piezas incluyendo un inserto de corte de broca de pala y un soporte de inserto de broca de pala;

Figura 3 (a) es una vista en planta del inserto de corte de broca de pala convencional de la figura 1;

Figura 3 (b) es una vista por un extremo del inserto de corte de broca de pala convencional de la figura 1;

40 Figura 3 (c) es una vista por un extremo del inserto de corte de broca de pala convencional que tiene ranuras de entalla tipo rendija dispuestas en los bordes de corte del inserto;

Figura 4 es una vista en perspectiva de una realización del inserto de corte de broca de pala construida según la presente invención,

45 Figura 5 es una vista en planta de la realización del inserto de corte de broca de pala mostrada en la Figura 4 con líneas discontinuas que indican características de la superficie del lado opuesto de la inserción;

Figura 6 es un alzado lateral de la realización del inserto de corte de broca de pala mostrada en la Figura 5 con líneas discontinuas que indican ciertas características del inserto ocultas en esta vista;

50 Figura 7 es una vista en sección transversal de una porción de la realización del inserto de corte de broca de pala de la figura 5 tomada por el segmento lineal VII-VII de la figura. 5 mostrando la ubicación y forma de la ranura de viruta y una proyección divisora de viruta;

Figura 8 es una vista en sección transversal de una porción de la realización del inserto de corte de broca de pala de la figura 5 tomada por el segmento lineal VIII-VIII en la dirección de las flechas y mostrando la ubicación y forma de una proyección divisora de viruta;

5 Figura 9 es una fotografía de virutas de metal formadas durante el taladrado de acero AISI 4140 200 HRB utilizando una cuchilla de inserto de corte de broca de pala convencional, como generalmente se muestra en la Figura 2 a 850 RPM y velocidades de avance de 11.4, 14.0, 16.5 y 19.1 cm (4.5, 5.5, 6.5 y 7.5 pulgadas) por minuto;

Figura 10 es una fotografía de virutas de metal formadas durante el taladrado de acero AISI 4140 200 HRB utilizando un inserto de corte de broca de pala de la presente invención, como generalmente se muestra en la Figura 4 a 850 RPM y velocidades de avance de 11.4, 14.0, 16.5 y 19.1 cm (4.5, 5.5, 6.5 y 7.5 pulgadas) por minuto;

10 Figura 11 es una fotografía de virutas de metal formadas en el taladrado de acero 1018 usando un inserto de corte de broca de pala convencional, como generalmente se muestra en la Figura 2 a 850 RPM y velocidades de avance de perforación de 11.4, 14.0, 16.5 y 19.1 cm (4.5, 5.5, 6.5 y 7.5 pulgadas) por minuto, y

15 Figura 12 es una fotografía de virutas de metal formadas en el taladrado de acero 1018 usando un inserto de corte de broca de pala de la presente invención, como generalmente se muestra en la Figura 4 a velocidades de avance de perforación de 11.4, 14.0, 16.5 y 19.1 cm (pulgadas 4.5, 5.5, 6.5 y 7.5) por minuto.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES DE LA INVENCION

20 [0022] La presente invención proporciona brocas de pala e insertos de broca de pala para el corte de metales y otros materiales en donde las herramientas incluyen una geometría de control de viruta en la ranura de viruta de la herramienta o inserto. La invención es una broca de pala que tiene una geometría de control de viruta incluyendo proyecciones divisoras de viruta en la ranura de viruta de la porción de corte de la herramienta.

[0023] Como se usa aquí, una herramienta de corte de broca de pala es una broca de pala que tiene por lo menos un borde de corte que se acciona para rotar o moverse de otra forma en relación a la pieza de trabajo y que se pone en contacto con una pieza de trabajo para eliminar el material de la pieza de trabajo. Por lo tanto, las herramientas de corte incluyen, por ejemplo, herramientas de corte rotativas que se accionan para rotar.

25 [0024] También, como aquí se usa, los virutas son las piezas del material de la pieza de trabajo eliminado de la pieza de trabajo por la operación de corte. Además, como se usa aquí, un rompevirutas se refiere a una muesca o ranura en la cara de una herramienta de corte y que por lo general es sustancialmente paralelo al borde de corte de la herramienta. Los rompevirutas están diseñados para romper la continuidad de los virutas formadas durante la operación de corte. Un adecuado control de viruta se consigue cuando las virutas se eliminan de la pieza de trabajo en segmentos cortos, las virutas se rompen solas, el proceso de corte no causa excesiva acumulación de calor en la herramienta de corte o en la pieza de trabajo, y el atasco de viruta se reduce al mínimo. Un adecuado control de viruta lleva a un consumo minimizado de energía necesario para romper o deformar las virutas después de que se forman y minimiza el daño a la pieza de trabajo y / o la herramienta de corte que resulta de la formación y / o deformación de la viruta.

30 [0025] La presente invención tiene una aplicación particular en el taladrado de agujeros en piezas de trabajo metálicas. Las proyecciones divisoras de viruta únicas de la presente invención proporcionan un mejor control de viruta en un amplio rango de parámetros de corte y para una variedad de materiales de la pieza de trabajo. A medida que se extrae material de la pared del interior del orificio, el material pasa a la ranura de viruta y sobre la pluralidad de proyecciones divisoras de viruta formados en la ranura de viruta de la herramienta de corte. Las proyecciones divisoras de viruta tensionan las virutas en formación en toda su anchura y actúan conjuntamente con la superficie de rotura de viruta de la ranura de virutas para romper las virutas en segmentos cortos y evitar la formación de virutas largas. Los segmentos de viruta cortos y estrechos formados por la herramienta de corte de la presente invención evidencian el control mejorado de viruta que se consigue por una broca de pala construida según la presente invención.

35 [0026] Una realización de la broca de pala de la presente invención se describe ahora en detalle con referencia a las figuras 4-8. Figura 4 muestra un inserto de broca de pala 40 construido según la presente invención. Este inserto es diseñado para perforar todo tipo de materiales metálicos de pieza de trabajo. El inserto 40 fue fabricado a partir de un Stellram (Lavergne, Tennessee) Grado CFZ dentro de sustrato H81 que tiene una composición básica del carburo cementado como 12,5 a 13,5% en peso de Co, 0,17 a 1,3% en peso de Ti, Nb, Ta combinado, y WC completando el total. El inserto está recubierto con recubrimiento TiN / TiCN / TiN multi-capas por el método de técnica de deposición química de vapor (CVD). Este grado Stellram, que incluye el sustrato y el revestimiento, proporciona tenacidad y resistencia al desgaste a la broca de pala. Otros insertos de corte pueden ser construidos de cualquier otro material disponible en función de la aplicación específica de la herramienta de corte, incluyendo otros grados de metal sinterizado Stellram como sustratos recubiertos, por ejemplo, por técnicas de deposición física de vapor (PVD). Aunque sólo se describe aquí una única realización de la presente invención, un experto en la materia, tras haber examinado la presente descripción, será capaz de adaptar la invención a otras aplicaciones de corte de material sin un esfuerzo excesivo. Por lo tanto, el hecho de que sólo se presenta un número limitado de realizaciones en este documento no debe ser considerado como limitativo del alcance de la presente invención.

[0027] El inserto 40 de la presente invención mostrado en la Figura 4 incluye una pluralidad de proyecciones divisoras de viruta 45. El inserto 40 puede ser conectado a un soporte convencional de herramienta de una manera similar al inserto de broca de pala convencional 22 mostrado en la Figura 2. El inserto convencional 40 incluye un par de agujeros biselado 47 para fijar el inserto 40 a los miembros 27 y 28 del portaherramientas convencional 21. El inserto 40 también incluye una ranura de centrado 41 que puede acoplar a un elemento correspondiente del soporte de herramienta convencional 21 cuando los pernos roscados están apretados en los orificios 30 en cada uno de los miembros del portaherramientas 27 y 28. Esta configuración permite un centrado preciso del inserto 40 con el eje de giro 26 del portaherramientas 21 y, por lo tanto, proporciona una mayor precisión en la perforación de agujeros. Esta manera de fijar y centrar un inserto de perforación en un soporte de herramienta de corte se describe con más detalle en la patente de EE.UU. N ° 5474407. La forma anterior de asegurar y centrar el inserto 40 en un soporte de herramienta es sólo para fines ilustrativos y no pretende limitar la invención de ninguna manera. Expertos en la materia reconocerán fácilmente que el inserto 40 podría ser fijado y centrado en un portaherramienta en cualquier número de formas alternativas. Una forma alternativa tal consiste en proporcionar lengüetas de centrado en el inserto que se reciben en una ranura en el portaherramienta:

[0028] Una vez más en referencia a la Figura 4, el inserto 40 tiene una parte delantera 40a con una punta en forma de V que tiene un par de bordes de corte. En la Figura 4 se muestra un solo borde de corte 49, que se extiende radialmente desde el borde cortante 42 en el eje central del inserto 40 a un borde del inserto 40. Un segundo borde se proporciona en la cara opuesta del inserto 40 (no se muestra en la Figura 4), que está diseñado de manera similar. El borde de corte 49 y el segundo borde de corte, en la cara opuesta, están separados 180 ° respecto al eje central del inserto 40. El relieve principal 48 provee separación entre la superficie posterior del inserto 40 y la pieza a taladrar. El área de apoyo del diámetro exterior 42 es curva con un diámetro desde el eje central del inserto 40, que es idéntico al diámetro del agujero a perforar en la pieza de trabajo. Similar al borde de corte 49, el borde radial del inserto 40 se proporciona con relieve radial 43 para proveer separación entre el inserto de cuchilla de perforación 40 y la pared interior del orificio perforado en la pieza de trabajo. El relieve principal 48 y el relieve radial 43 están conectados por un radio de esquina 46.

[0029] Las proyecciones divisoras de viruta 45 y la configuración del rompeviruta de inserto 40 se describen ahora en mayor detalle con referencia a las figuras 4-8. Como se muestra mejor en la figura 7, la ranura de viruta 44 se forma en la superficie de la parte delantera 40a del inserto 40. La ranura de viruta 44 es generalmente cóncava y tiene una superficie de ataque 75 que se inclina hacia abajo desde el borde de corte 49 y una superficie de rotura de viruta 76 que se inclina hacia arriba a la superficie 80 del inserto 40. La ranura de viruta 44 podría tener, por ejemplo, una superficie de ataque con un radio variable. La ranura de viruta 44, como parte de la configuración rompevirutas integrada en una herramienta de corte, puede variar en tamaño y aspecto para hacer frente a las solicitudes específicas de eliminación de material. El diseño general de la ranura de viruta se puede variar en base al material de la pieza de trabajo, velocidad de corte, tolerancias de corte, profundidad del agujero a ser perforado y diámetro del agujero a ser perforado. Los parámetros que definen la ranura de viruta 44, como se muestra en detalle en la Figura 7, son, por ejemplo, la longitud del área de apoyo opcional 70, el ángulo de ataque 71, el ancho de la ranura de viruta 72, la profundidad de la ranura 73, la altura de la pared posterior de la superficie de rotura de viruta 74 por encima del borde de corte. Todos estos parámetros pueden variar en la misma herramienta de corte, y de una herramienta de corte a otra. Por ejemplo, la profundidad de la ranura de viruta 73 en su centro puede ser mayor o menor que la profundidad de la ranura de virutas en un borde radial de la herramienta de corte. Por lo tanto, el diseño particular de la ranura de viruta 44 mostrado en las figuras adjuntas se proporciona sólo a modo de ejemplo y no debe ser considerado limitativo del alcance de la presente invención.

[0030] Volviendo a la Figura 4, el inserto 40 incluye tres proyecciones divisoras de viruta 45 uniformemente espaciadas que sobresalen de la superficie de la ranura de viruta 44. Esta particular configuración y colocación de las proyecciones fue seleccionada para producir tensiones a lo largo de la anchura de las virutas que se forman a intervalos que ayudan a la rotura de viruta de la pieza de trabajo. El número, el espaciamiento y la forma de las proyecciones pueden variar y no están limitados a los que se muestran en las figuras adjuntas. Por ejemplo, el número de proyecciones divisoras de viruta puede variar desde al menos 2 a 10 o más dependiendo del diámetro y el espesor del inserto de perforación, el material de construcción de la pieza de trabajo, u otras consideraciones. Las proyecciones divisoras de viruta se proporcionan en forma alargada de las proyecciones 45, y son preferiblemente, aunque no es necesario, igualmente espaciadas. La proyecciones divisoras de viruta se construyen en la ranura de viruta de un inserto de broca de pala. Este diseño proporciona un mejor control de viruta, un proceso de perforación más suave, menos tendencia al atasco de viruta y por lo tanto mayor vida de la herramienta para una amplia gama de materiales de trabajo.

[0031] Una vista en sección transversal de una proyección 45 del inserto 40 de la presente invención se ilustra en la Figura 8. La forma y el tamaño de las proyecciones divisoras de viruta pueden ser diseñadas para incorporar una parte superior redondeada 81. La pendiente descendente 82 de la proyección 45 se extiende hasta la superficie de la ranura de viruta 44. La parte superior 81 se puede extender sustancialmente por la ranura de viruta 44, desde la superficie de ataque inclinada descendente 75 de la ranura de viruta 44, adyacente al área de apoyo 70, hasta la superficie de rotura de viruta 76 inclinada hacia arriba de la ranura de viruta 44. Las proyecciones 45 no necesitan ser diseñadas con cimas redondeadas, y también se pueden diseñar con, por ejemplo, cimas en punta con lados rectos que se extiende hasta el fondo de la ranura de viruta 44. Al considerar la presente descripción, un experto ordinario será capaz de conocer otras

formas adecuadas para las proyecciones divisoras de viruta de la invención sin un esfuerzo excesivo en el ámbito de las reivindicaciones.

[0032] Las Figuras 9 y 11 son fotografías de las virutas de metal producidas por la perforación a través de piezas de trabajo con un inserto de corte de broca de pala convencional que tiene el diseño generalmente mostrado en las Figuras 2, 3 (a) y 3 (b). Las Figuras 10 y 12 son fotografías de las virutas de metal generadas usando un inserto de broca de pala construido de acuerdo a la presente invención y como se muestra en las figuras 4-8. Las pruebas de formación de virutas de corte se llevaron a cabo en una gama de velocidades de avance de perforación con velocidad constante de rotación de la herramienta de corte mantenida a 850 rpm. Las pruebas se llevaron a cabo utilizando piezas de trabajo de dos diferentes materiales de construcción, acero al carbono 4140 y acero al carbono 1018, como materiales representativos, que son ampliamente utilizados en la industria. Como se indica en la Figuras 9,12, las pruebas se realizaron a velocidades de avance de perforación de 11.4, 14.0, 16.5 y 19.1 cm (4.5 pulgadas, 5.5, 6.5 y 7.5) por minuto (0,13, 0,16, 0,19 y 0,22 mm por revolución) . Las virutas resultantes se recogieron y compararon como prueba del control de viruta proporcionado por cada uno de los insertos de broca de pala para cada conjunto de parámetros de corte y materiales elegidos de pieza de trabajo.

[0033] Las Figuras 9 y 10 son fotografías de las virutas de metal retiradas de agujeros perforados en piezas de acero al carbono 4140. El acero 4140 es un acero al carbono con cromo-molibdeno templado en profundidad que no está sujeto a fragilización por temple y se recomienda para altas exigencias. El acero al carbono 4140 se emplea normalmente en aplicaciones de engranajes, ejes, partes de máquinas herramienta y aplicaciones similares. La Figura 9 representa virutas producidas por la perforación de una pieza de trabajo de acero al carbono 4140 con la broca de pala convencional de las Figuras 2, 3 (a) y 3 (b). La Figura 10 se puede comparar con la Figura 9, que representa virutas formadas por perforación de una pieza de trabajo similar construida en acero al carbono 4140 con una realización del inserto de corte de broca de pala de la presente invención mostrada en las figuras 4-8. Se desprende de una comparación de las Figuras 9 y 10 que el control mejorado de virutas se logra mediante la invención. Las virutas formadas utilizando la presente invención se dividen en segmentos significativamente menores, son menos rizados y muestran deformación significativamente menor que los virutas producidas por el inserto de corte de broca de pala convencional. Virutas de la forma producida por la cuchilla de la broca de pala de la presente invención a todas las velocidades de alimentación de la prueba de rendimiento son más fácilmente descargadas del orificio que se está perforando y no causarán atascos de viruta ni darán lugar a mayor consumo de energía debido a la carga de virutas que las virutas formadas por el inserto convencional de broca de pala. El mayor consumo de energía necesario para formar las virutas que se muestran en la Figura 9 es un resultado de la energía necesaria para deformar las virutas en formas irregulares producidas a todas las velocidades de alimentación de la prueba de rendimiento.

[0034] También será evidente de la prueba de rendimiento de perforación que la cuchilla de broca de pala de la presente invención proporciona un mayor control de viruta en toda la gama de velocidades de avance probadas. El inserto de broca de pala convencional produjo virutas con una gran variabilidad al taladrar a través del acero de carbono 4140 en toda la gama de velocidades de avance. Las configuraciones de viruta variaron de espirales largas a formas deformadas repetidamente dobladas. Esto indica que el inserto convencional probado proporciona un rango limitado de aplicabilidad. Las formas retorcidas y dobladas indican dificultades en la descarga de virutas que resulta en carga de viruta, atasco de viruta y mayor consumo de energía durante la operación de perforación. Las virutas producidas mediante el inserto de corte de la presente invención son más sistemáticamente formadas y rotas en segmentos cortos a todas las velocidades de avance de la prueba de rendimiento. Se puede entender a partir de las fotografías que el control de viruta del inserto de corte de la presente invención se ha mejorado en toda la gama de velocidades de avance ensayadas en la prueba de rendimiento de perforación. Por lo tanto, el inserto de la presente invención proporciona una herramienta de corte más versátil que el inserto convencional.

[0035] Resultados incluso más importantes se representan en las Figuras 11 y 12. Las Figuras 11 y 12 son fotografías de las virutas retiradas de agujeros perforados en piezas de acero de carbono 1018. 1018 es una designación para acero al carbono con un contenido de manganeso relativamente alto (0.60 a 0.90%) y que proporciona una mayor templeabilidad en todas las aplicaciones. El acero al carbono 1018 se emplea típicamente en componentes de maquinaria, componentes cementados, aplicaciones de cadena y piñón y aplicaciones similares. La figura 11 muestra las formas de las virutas formadas por perforación de una pieza de acero al carbono 1018 con la broca de pala convencional mostrada en las Figuras 2, 3 (a) y 3 (b). La Figura 11 se puede comparar con la Figura 12, que muestra las virutas formadas por perforación de una pieza de trabajo similar construida en acero al carbono 1018 con un inserto de corte construido según la presente invención como en general se muestra en las figuras 4-8. Se puede, de nuevo, entender claramente por estas cifras que las configuraciones de viruta formadas con el inserto de corte de la presente invención se rompen en longitudes más pequeñas, son mucho menos rizadas y mucho menos deformadas que las formas de virutas formadas con el inserto de broca de pala convencional. También se entenderá claramente que las figuras 11 y 12 muestran claramente que en una gama de velocidades de avance, el inserto de corte de la presente invención proporciona un mejor control de viruta en un amplio rango de parámetros de corte.

[0036] Aunque la invención se ha descrito en relación con una cierta realización, los expertos en la materia, al considerar la descripción anterior, reconocerán que pueden emplearse muchas modificaciones y variaciones de la invención dentro del ámbito de las reivindicaciones. Se pretende que todas estas variaciones y modificaciones de la presente invención estén cubiertas por la descripción anterior y las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inserto de broca de pala (40) selectivamente fijable a un soporte (21), el inserto de broca de pala (40) comprendiendo:
- 5 un cuerpo generalmente en forma de placa que incluye una porción delantera (40 a) con un perímetro generalmente en forma de V, una porción de retención fijable al soporte, y un eje central (26) y teniendo una superficie superior (80);
- un primer borde de corte (49) definido por dicha porción delantera, dicho primer borde de corte extendiéndose desde dicho eje central a un primer borde de dicho cuerpo, y
- 10 un segundo borde de corte definido por dicha porción delantera (40 a), dicho segundo borde de corte extendiéndose desde dicho eje central (26) a un segundo borde de dicho cuerpo, dicho segundo borde de corte posicionado a 180° de dicho primer borde de corte alrededor del eje central, en donde dicho primer borde de corte y dicho segundo borde de corte definen patas de dicho perímetro generalmente en forma de V;
- 15 **caracterizado porque** dicho inserto comprende además una disposición de control de viruta para la producción de virutas cortas y estrechas, dicha disposición de control de viruta comprendiendo una primera ranura de viruta cóncava (44) definida por una superficie de dicho cuerpo adyacente a dicho primer borde de corte, dicha primera ranura de viruta teniendo una superficie de ataque (75) inclinándose hacia abajo desde dicho primer borde de corte (49) y una superficie de rotura de viruta (76) inclinándose hacia arriba hasta la superficie superior (80) del inserto, dicha primera ranura de viruta extendiéndose paralela a dicho borde de corte e incluyendo una pluralidad de proyecciones separadas alargadas divisoras y rompedoras de virutas (45), dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) extendiéndose por dicha ranura de viruta (44) perpendicularmente a dicho borde de corte entre dicha superficie de ataque (75) y dicha superficie de rotura de viruta (76) y al menos una de dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) siendo generalmente de forma ovalada.
- 20
2. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1, que además comprende:
- 25 una segunda ranura cóncava de viruta definida por una superficie de dicho cuerpo adyacente a dicho segundo borde de corte, dicha segunda ranura de viruta teniendo una superficie de ataque (75) inclinándose hacia abajo desde dicho segundo borde de corte y una superficie de rotura de viruta (76) inclinándose hacia arriba hasta la superficie superior (80) del inserto, dicha segunda ranura de viruta incluyendo una pluralidad de proyecciones separadas alargadas divisoras y rompedoras de virutas (45), dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) extendiéndose por dicha ranura de viruta (44) perpendicularmente a dicho segundo borde de corte entre dicha superficie de ataque (75) y dicha superficie de rotura de viruta (76) y al menos una de dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) siendo generalmente de forma ovalada.
- 30
3. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1 en donde dicho primer borde de corte (49) está separado de dicha primera ranura de viruta (44) por un área de apoyo definida por dicha porción delantera (40 a).
- 35
4. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1 en donde cada dicha proyección (45) incluye una superficie superior redondeada (81).
5. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1 en donde 2 a 10 de dichas proyecciones (45) están incluidas en dicha primera ranura de viruta (44).
6. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1, que además comprende:
- 40 al menos un orificio parcialmente biselado (47) definido a través de dicha porción de retención de dicho cuerpo.
7. El inserto de broca de pala de la reivindicación 1 donde dicho cuerpo está compuesto de material de carburo cementado.
8. El inserto de broca de pala de la reivindicación 5, que además comprende:
- una ranura de posicionamiento (41) definida por dicha porción de retención de dicho cuerpo.
- 45
9. Una broca de pala que comprende:
- una porción de caña;
- una porción delantera (40 a) de forma generalmente de placa que tiene un perímetro generalmente en forma de V;
- un eje central (26)



un primer borde de corte (49) definido por dicha porción delantera (40a), dicho primer borde de corte extendiéndose desde dicho eje central (26) a un primer borde de dicho cuerpo; y

un segundo borde de corte definido por dicha porción delantera, dicho segundo borde de corte extendiéndose desde dicho eje central (26) a un segundo borde de dicha porción delantera (40a), dicho segundo borde de corte posicionado a 180 ° de dicho primer borde de corte alrededor de dicho eje central, en donde dicho primer borde de corte y dicho segundo borde de corte definen patas de dicho perímetro generalmente en forma de V;

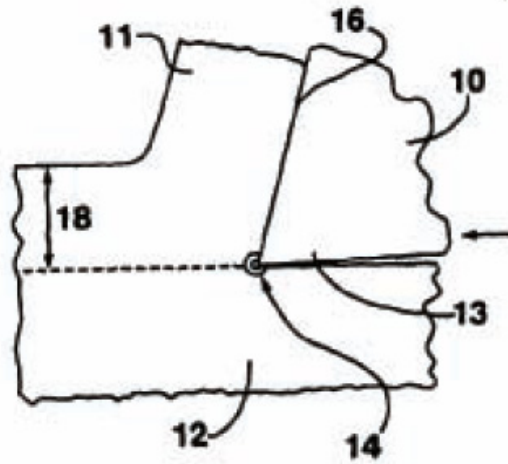
**caracterizado porque** dicha broca de pala comprende además una disposición de control de viruta para la producción de virutas cortas y estrechas, dicha disposición de control de viruta comprendiendo una primera ranura de viruta cóncava (44) definida por una superficie de dicho cuerpo adyacente a dicho primer borde de corte (49), dicha primera ranura de viruta (44) teniendo una superficie de ataque (75) inclinándose hacia abajo desde dicho primer borde de corte (49) y una superficie de rotura de viruta (76) inclinándose hacia arriba hasta la superficie superior (80) del inserto, dicha primera ranura de viruta extendiéndose paralela a dicho borde de corte e incluyendo una pluralidad de proyecciones separadas alargadas divisoras y rompedoras de virutas (45), dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) extendiéndose por dicha ranura de viruta (44) perpendicularmente a dicho borde de corte entre dicha superficie de ataque (75) y dicha superficie de rotura de viruta (76) y al menos una de dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) siendo generalmente de forma ovalada.

10. La broca de pala de la reivindicación 9, que además comprende:

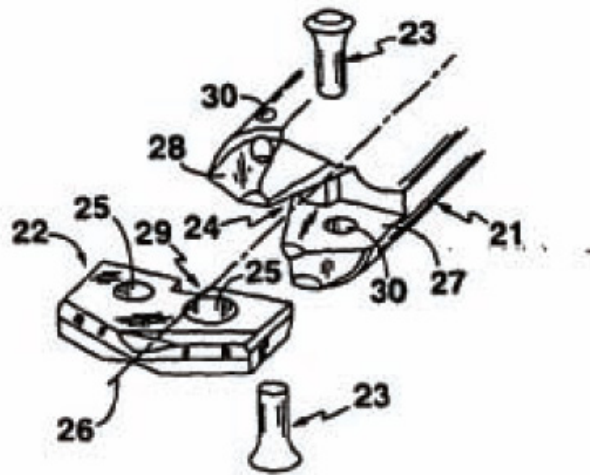
una segunda ranura cóncava de viruta definida por una superficie de dicho cuerpo adyacente a dicho segundo borde de corte, dicha segunda ranura de viruta teniendo una superficie de ataque (75) inclinándose hacia abajo desde dicho segundo borde de corte y una superficie de rotura de viruta (76) inclinándose hacia arriba hasta la superficie superior (80) del inserto, dicha segunda ranura de viruta extendiéndose paralela a dicho borde de corte e incluyendo una pluralidad de proyecciones separadas alargadas divisoras y rompedoras de virutas, dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) extendiéndose por dicha ranura de viruta (44) perpendicularmente a dicho borde de corte entre dicha superficie de ataque (75) y dicha superficie de rotura de viruta (76) y al menos una de dichas proyecciones divisoras y rompedoras de virutas (45) siendo generalmente de forma ovalada.

11. La broca de pala de la reivindicación 9 donde dicho segundo borde de corte está separado de dicha ranura de viruta (44) por un área de apoyo definida por dicha porción delantera (40 a).

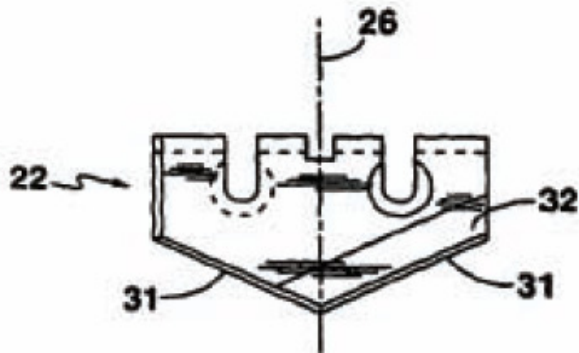
12. La broca de pala de la reivindicación 9 donde cada dicha proyección (45) incluye una superficie superior redondeada (81).13. La broca de pala de la reivindicación 9 donde 2 a 10 de dichas proyecciones (45) están incluidas en dicha segunda ranura de viruta (44).14. La broca de pala de la reivindicación 9 donde dicha porción delantera (40a) está compuesta de material de carburo cementado.



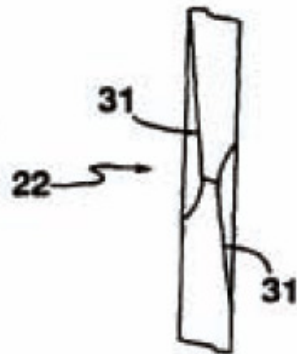
**FIGURA 1**



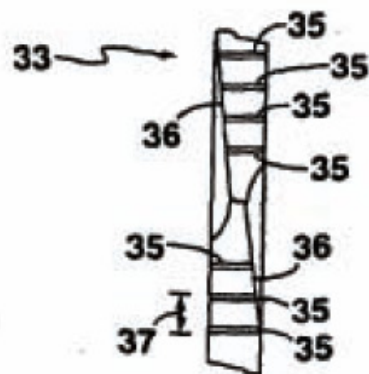
**FIGURA 2**



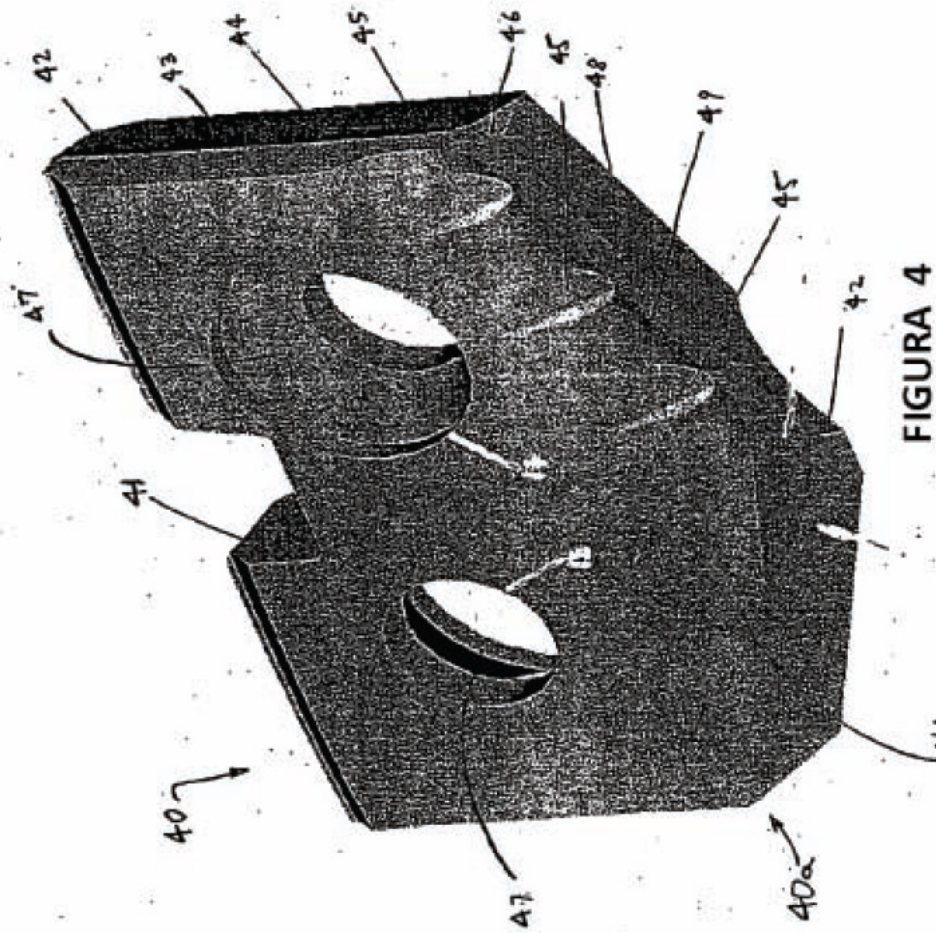
**FIGURA 3a**  
**TÉCNICA ANTERIOR**



**FIGURA 3b**  
**TÉCNICA ANTERIOR**



**FIGURA 3c**  
**TÉCNICA ANTERIOR**



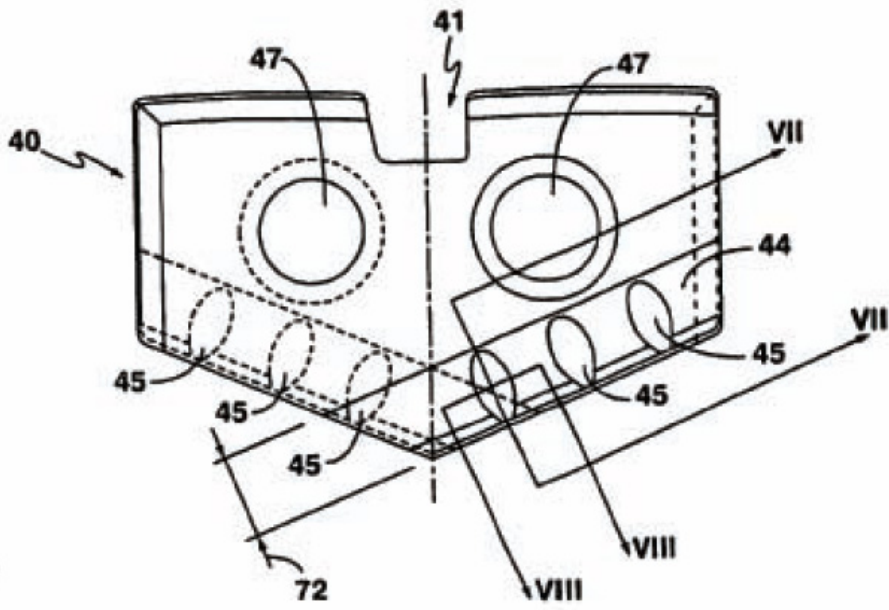


FIGURA 5

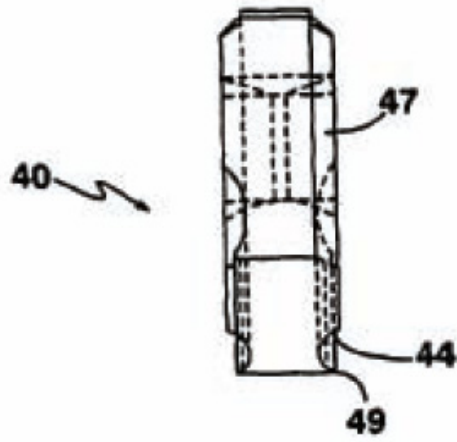


FIGURA 6

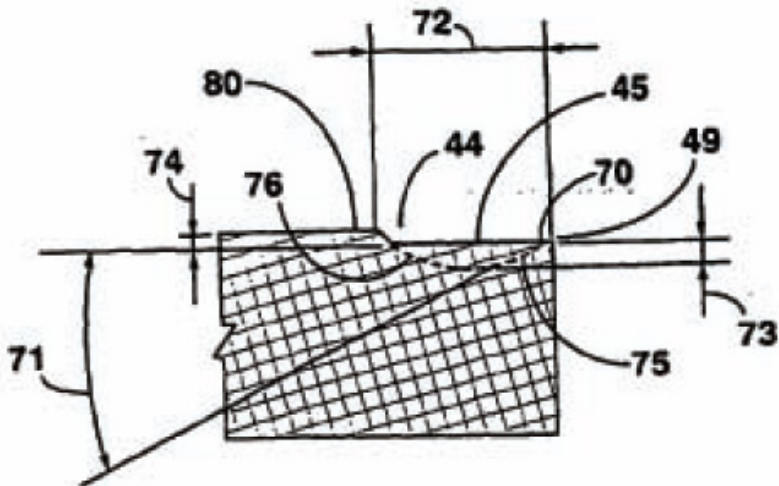
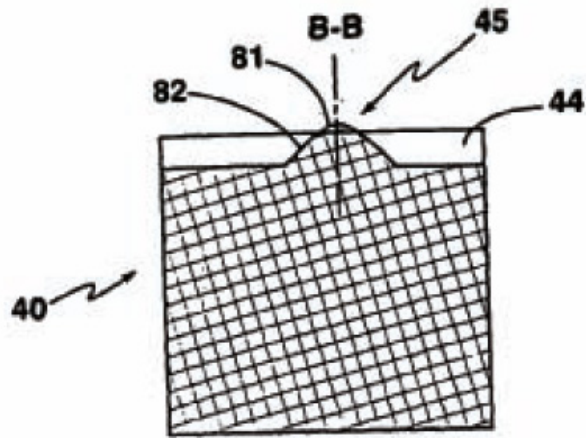


FIGURA 7



**FIGURA 8**

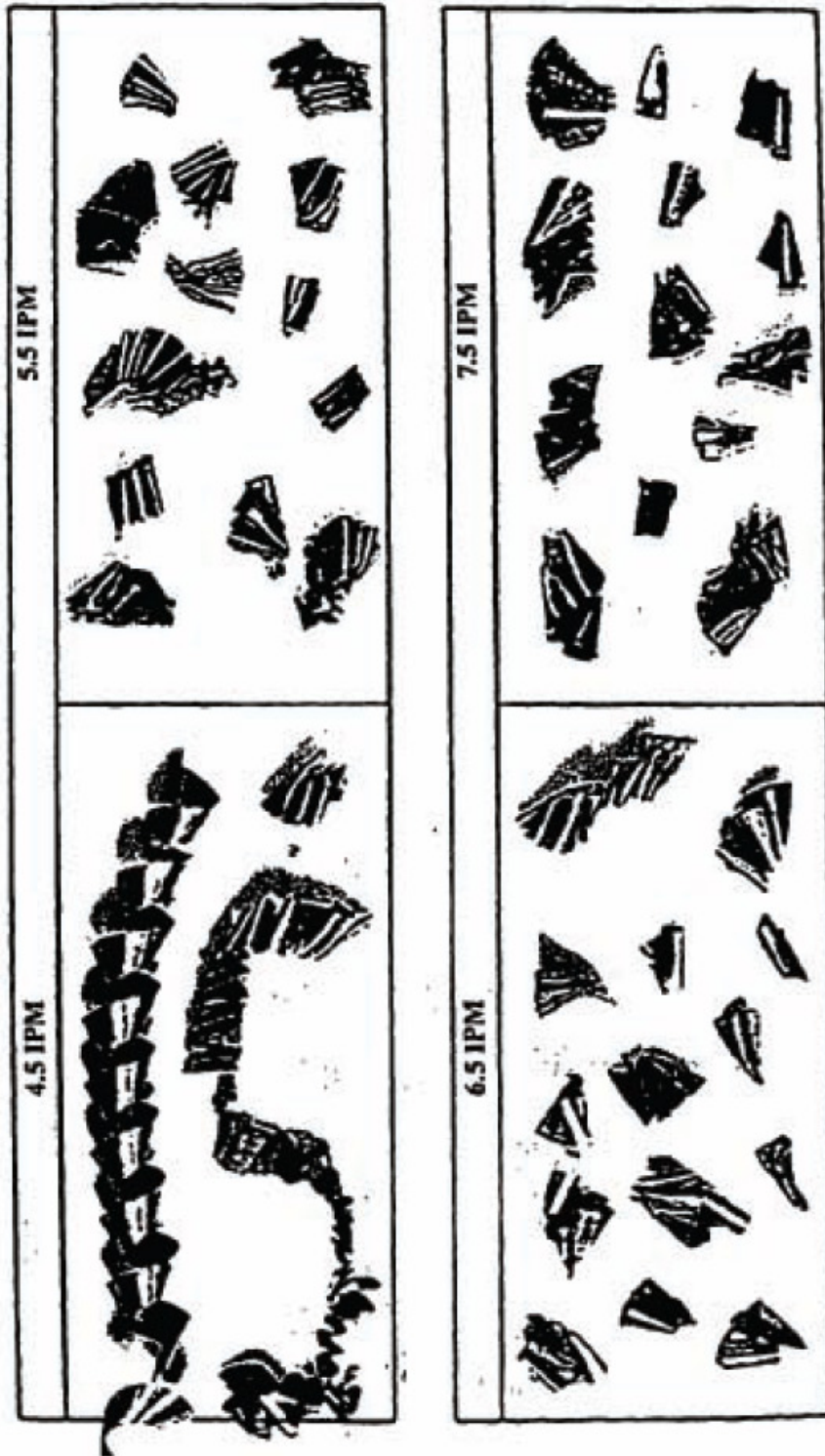


FIGURA 9



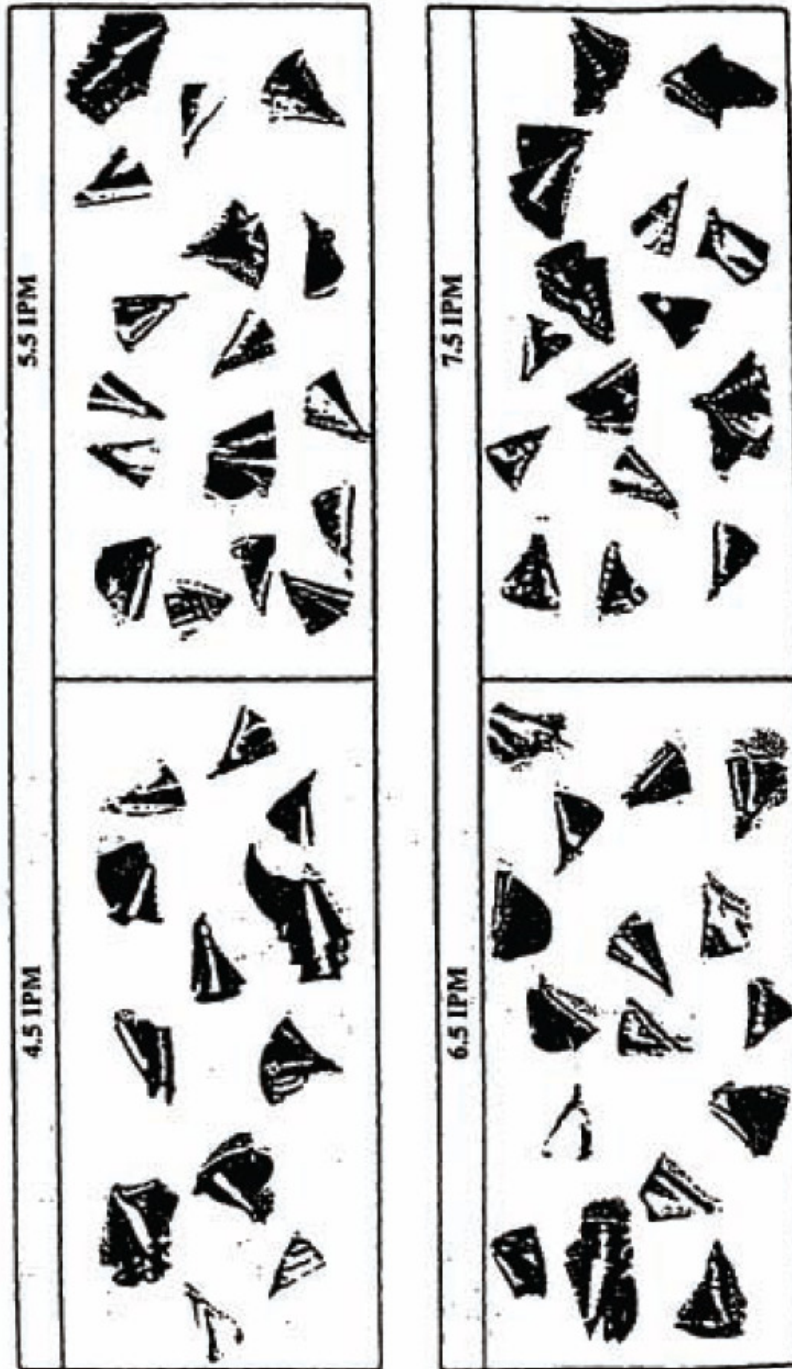


FIGURA 10



FIGURA 11

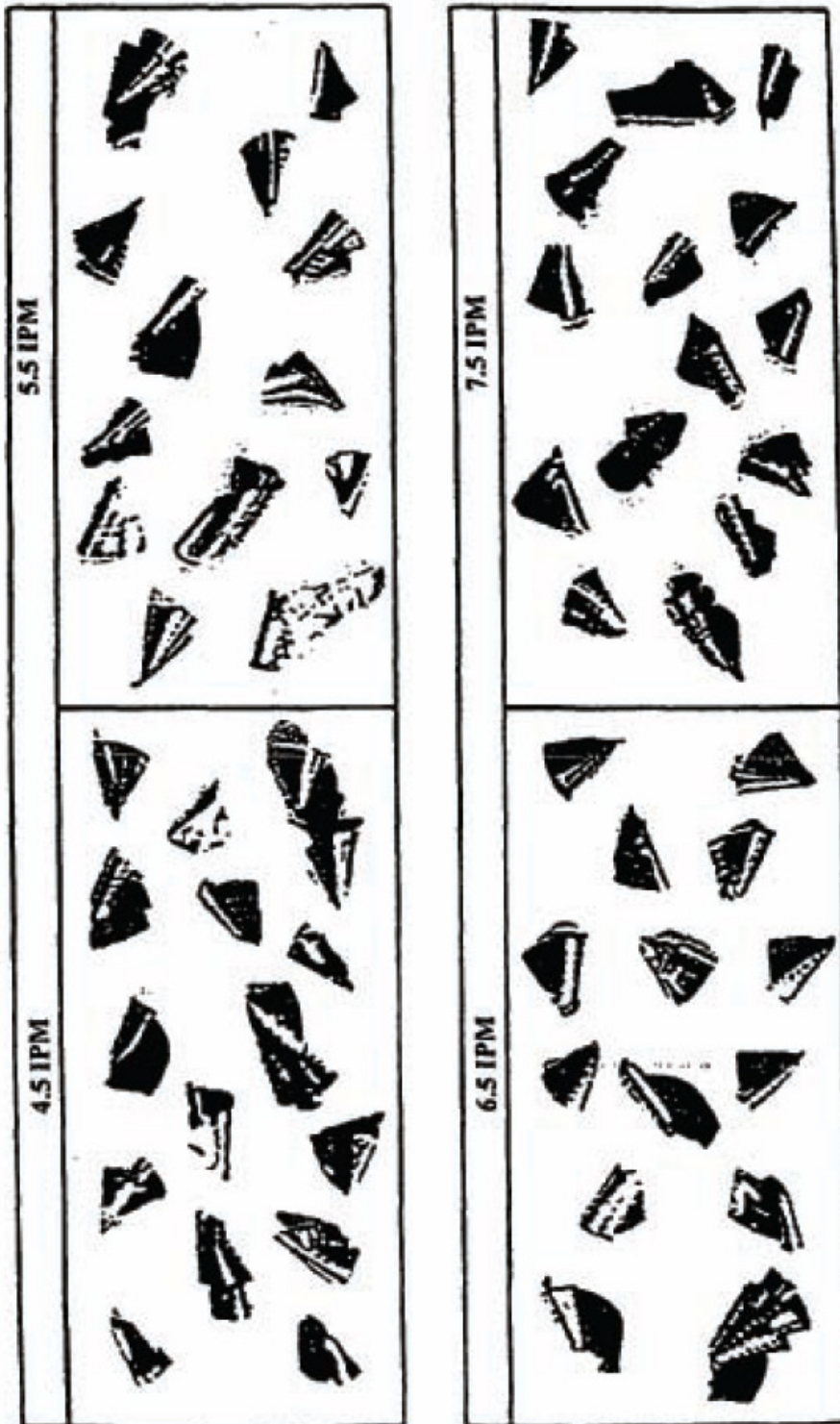


FIGURA 12