

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 750**

51 Int. Cl.:

B23D 61/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2006 PCT/US2006/010071**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2006 WO06115628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2006 E 06739025 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 1871560**

54 Título: **Hoja de sierra**

30 Prioridad:
20.04.2005 US 110525

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2017

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC (100.0%)
1 New Bond Street
Worcester, MA 01615, US**

72 Inventor/es:
HEYEN, ANDRE, ROLAND

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 750 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

Hoja de sierra

Antecedentes

1. Campo Técnico

- 5 Esta invención se refiere a hojas de sierra, y más concretamente a una hoja de sierra circular que tiene gargantas diseñadas para reducir la fatiga y aumentar la vida de la hoja.

2. Información Antecedente

10 Las hojas de sierra circulares convencionales típicamente incluyen un núcleo circular que tiene una serie de cortadores o dientes separados a lo largo de la circunferencia de la misma. Gargantas, en forma de recortes que se extienden hacia dentro desde la periferia de la rueda están a menudo interespaciadas entre los cortadores para ayudar a cortar, de manera que alivian el esfuerzo de la hoja y eliminan las virutas. Se pueden utilizar una variedad de configuraciones, incluyendo aquellas de formas generalmente estrechas, anchas y con forma de ojo de cerradura. La selección de una configuración de garganta para una hoja de sierra particular puede estar basada en las aplicaciones de corte para la que la hoja va a ser utilizada. Por ejemplo, el documento WO 00/43179 describe una hoja de sierra formada por una placa de acero o pieza de partida en la que está montada una pluralidad de puntas. Precediendo la punta en la dirección de rotación, hay un limitador de viruta y polvo, inmediatamente seguido de una garganta de barrido también para eliminar el polvo. La abertura en cada una de las otras gargantas, es una ranura de expansión, que minimiza el alabeo en la hoja durante el proceso de fabricación.

20 Se ha encontrado que las hojas de sierra que tienen gargantas relativamente estrechas son útiles para cortar material de construcción con hojas de accionamiento mecánico portátiles y en otras aplicaciones de corte de materiales de construcción en máquinas estacionarias, en donde se desea una la acción de corte liso. Se ha encontrado que esa lisura de acción de corte aumenta cuando los cortadores están situados relativamente cerca unos de otros, tal como se proporciona mediante el uso de gargantas relativamente estrechas. Sin embargo, las fisuras tienden a propagarse desde los extremos con radios estrechos de estas gargantas, particularmente si la hoja está expuesta a una elevada presión radial. Este problema puede ser particularmente problemático en hojas en las que ha sido superada una barrera de fatiga.

25 Alternativamente, se pueden usar hojas de sierra que tengan gargantas relativamente anchas. Estas gargantas típicamente tienen un radio relativamente grande en sus extremos internos, lo cual se ha encontrado que proporciona a la hoja una resistencia a la fatiga relativamente elevada. Estas gargantas pueden de este modo ser beneficiosas en realizaciones de corte de esfuerzo relativamente elevado, tales como corte de suelo de asfalto u hormigón, en el que otros tipos de hoja tienden a fallar debido a que las fisuras de esfuerzo se propagan desde las gargantas.

30 Las gargantas con forma de ojo de cerradura intentan combinar los beneficios anteriormente mencionados de gargantas estrechas y anchas. Estas gargantas hacen posible que los cortadores de una hoja estén situados relativamente próximos unos a los otros, por ejemplo, para proporcionar una acción de corte lisa, a la vez que se proporciona a cada garganta un radio relativamente grande en su extremo radialmente interno, por ejemplo, para ayudar a reducir la formación de fisuras.

35 Aunque las gargantas de ojo de cerradura pueden presentar características mejoradas sobre las gargantas estrechas y anchas en algunas aplicaciones, no están exentas de desventajas. Por ejemplo, los resultados obtenidos con gargantas de ojo de cerradura han sido menos óptimos en aplicaciones severas que implican materiales difíciles de cortar tales como acero o una mezcla relativamente heterogénea de materiales de construcción, tales como varias combinaciones de materiales de construcción y acero (por ejemplo hormigón armado). Bajo estas condiciones, se ha encontrado que las fisuras se propagan desde los extremos o los lados de las gargantas, lo que puede comprometer la seguridad del usuario. De este modo, existe una necesidad de un dispositivo y método que trate las desventajas anteriormente mencionadas.

Sumario

40 En un aspecto de la invención, la hoja de sierra comprende la combinación de características de la reivindicación independiente 1.

50 En otro aspecto de la invención, un método de fabricación de una hoja de sierra comprende la combinación de características de la reivindicación independiente 14.

Breve descripción de los dibujos

Las características anteriores y otras características y ventajas de esta invención se harán más evidentes a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada de los distintos aspectos de la invención tomada en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 y 2 son vistas laterales y en planta, con partes opcionales mostradas a trazos, de una hoja de sierra circular que encarna los aspectos de la presente invención;

la Fig. 3 es una vista, a una escala aumentada, de una parte de la hoja de la Fig. 2;

la Fig. 4 es una vista similar a la de la Fig. 3, de una realización alternativa de la presente invención; y

5 las Figs. 5A, 5B y 6 son vistas similares a las de las Figs. 3 y 4, a una escala reducida, de las gargantas de la técnica anterior.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en los que se muestran a modo de ilustración, realizaciones específicas en las que la invención se puede llevar a la práctica. Estas realizaciones están descritas con suficiente detalle para hacer posible que los expertos en la técnica lleven a la práctica la invención, y se entenderá que se pueden utilizar otras realizaciones. También se entiende que se pueden hacer cambios estructurales o de proceso sin que se salgan del campo de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por tanto, no debe ser tomada en un sentido limitativo y el campo de la presente invención está definido por las realizaciones adjuntas. Para una mayor claridad de exposición, las características iguales mostradas en los dibujos adjuntos están indicadas con números de referencia iguales y las características similares como se muestran en las realizaciones alternativas están indicadas con números de referencia similares.

Brevemente, como se muestra en las Figs. 2 – 3, una realización de la presente invención incluye una hoja de sierra superabrasiva (diamante) 10 que tiene dientes de corte periféricos (por ejemplo segmentos) 12 separados por una serie de gargantas resistentes a la fisuración 16. Como se muestra mejor en la Fig. 3, cada garganta 16 incluye una parte de cuello 18 definida por paredes laterales paralelas 22 que se extienden radialmente hacia dentro desde la periferia de la rueda. En el extremo radialmente hacia dentro de la parte de cuello 18, las paredes laterales 22 carenan de forma divergente en la base arqueada 20. Como se muestra, la base 20 tiene forma sustancialmente elíptica, aunque modificada para incluir dos partes de base lineales paralelas opuestas 26 y una tercera parte de base lineal 30 dispuesta en una parte radialmente más interna de la base 20. Las realizaciones de esta invención proporcionan de manera ventajosa una hoja de sierra 10 con la vida de fatiga mejorada incluso cuando se utiliza en ambientes de corte de elevado esfuerzo. Aunque no se desea vincular a una teoría particular, se cree que las partes de pared 26 ayudan a impedir la formación de fisuras circunferenciales, mientras que la parte 30 ayuda a resistir la formación de fisuras que se extienden radialmente.

Cuando se utiliza en esta descripción, el término “axial” cuando se utiliza en combinación con un elemento descrito aquí, se refiere a una dirección relativa al elemento, que es sustancialmente paralela a su centro de rotación cuando el elemento está instalado en los medios de árbol. El término “radial” se refiere a una dirección transversal a la dirección axial.

Las realizaciones de la invención se describirán con detalle con referencia a las Figuras adjuntas. Un aspecto de la invención fue la confirmación de que las fisuras tienden a propagarse desde localizaciones particulares de una garganta, en base tanto a la aplicación de corte particular como a diversos parámetros geométricos de la garganta. Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 5A – 6 (descritas con mayor detalle más adelante), que ilustran la técnica anterior, se ha encontrado que cuando fueron utilizadas hojas de sierra de diamante que tenían gargantas en ángulo para cortar en seco acero, las fisuras a menudo se propagaban circunferencialmente desde el lado de ángulo agudo de las gargantas. Cuando las hojas de sierra de diamante que tenían gargantas ortogonales fueron utilizadas para corte en mojado de suelos, las fisuras tendieron a propagarse radialmente.

Volviendo a las Figs. 1 – 3, además de los cortadores 12 y las gargantas 16, la hoja de sierra 10 incluye un orificio central 14 configurado para recibir un eje o árbol (no mostrado), para retener la hoja en una sierra mecánica convencional. En realizaciones particulares, como se muestra mejor en la Fig. 3, una parte de cuello 18 de cada garganta 16 está definida por las paredes laterales 22 que inicialmente son paralelas a un radio AA (de la hoja 10) que se extiende entre las mismas. Las paredes laterales 22 se extienden radialmente hacia dentro desde la periferia de la hoja, y después divergen en 23, por ejemplo, en ángulos de 45 grados desde las paredes laterales (por ejemplo desde la línea radial AA), antes de fundirse o carenar en una base arqueada 20. En esta realización, la base 20 generalmente forma un elipsoide modificado truncado, que se extiende desde las partes de pared paralelas 26 en dos partes arqueadas cóncavas 28, que terminan en la parte lineal 30 que forma la parte radialmente más intermedia de la base 20.

Como se muestra mejor en la Fig. 2, las realizaciones de la presente invención se pueden utilizar sustancialmente con cualquier tipo de hoja circular 10 conocida por los expertos en la técnica. Para una mayor comodidad, estas realizaciones se muestran y describen con una hoja de sierra superabrasiva (por ejemplo diamante) 10 que tiene una pluralidad de cortadores 12 separados a lo largo de su periferia. Un ejemplo de tal sierra está descrito en la Publicación de Patente de Estados Unidos N° US2004/019114 concedida a Saint-Gobain Abrasives. Inc.

Estas herramientas superabrasivas son particularmente útiles en aplicaciones en las que otras herramientas pierden resistencia y durabilidad para ser sustitutos prácticos. Por ejemplo, las sierras de diamante son utilizadas

habitualmente para cortar hormigón, asfalto, piedra, y otros materiales duros.

En las realizaciones mostradas, los cortadores 12 adoptan la forma de segmentos cargados de superabrasivo convencionales separados a lo largo de la periferia de la misma incluyendo grano abrasivo cobresoldado o asegurado de otro modo a la superficie del núcleo 21. Por ejemplo, estas herramientas superabrasivas pueden ser fabricadas mezclando partículas superabrasivas tales como diamante y nitruro de boro cúbico (CBN) con polvo de matriz (unión) adecuada. La mezcla es entonces comprimida en un molde para formar la forma deseada (por ejemplo el segmento 12). La forma "verde" es entonces consolidada sinterizándola a una temperatura adecuada para formar un único cuerpo con una pluralidad de partículas superabrasivas dispuestas en el mismo. El cuerpo consolidado o segmento es unido (por ejemplo mediante cobresoldadura o soldadura) a un cuerpo de herramienta, tal como un núcleo redondo 21 de una sierra circular, para formar el producto final. En otra realización, la capa de grano abrasivo es cobresoldada o depositada por galvanoplastia o unida de otra forma a la periferia del cuerpo de herramienta en lugar de segmentos abrasivos.

Como se ha mencionado anteriormente, estas hojas superabrasivas están destinadas a operaciones de corte relativamente difíciles, que tienden a generar elevados esfuerzos en las hojas. Estos esfuerzos tienden finalmente a producir fisuras de esfuerzo que se propagan desde las gargantas. Por esta razón, las realizaciones de la presente invención pueden ser particularmente útiles cuando son incorporadas en hojas de sierra superabrasivas convencionales.

Alternativamente, la hoja de sierra 10 puede estar provista de cortadores con forma de dientes 12', tales como los mostrados en línea de trazos. Los dientes 12' pueden ser de cualquier tamaño y forma nominal comúnmente utilizados en hojas de sierra, por ejemplo, para cortar materiales relativamente blandos, tales como madera, plásticos, y similares. Los dientes 12' pueden estar provistos de puntas endurecidas convencionales, tales como las fabricadas a partir de carburo de tungsteno, y/o pueden estar provistos de un grano abrasivo descrito anteriormente.

En la realización mostrada, la hoja 10 incluye un núcleo metálico 21, que tiene un orificio o abertura central 14 a través de la cual la hoja 10 puede ser montada y sujeta al eje de una sierra circular (no mostrada) de una manera convencional, por ejemplo, con un sujetador roscado. Como se muestra, el núcleo 21 tiene una forma sustancialmente circular, y puede estar fabricado a partir de cualquier material que tenga suficiente resistencia para la aplicación de corte particular. Ejemplos de materiales de núcleo adecuados para algunas aplicaciones incluyen acero, aluminio, titanio, bronce, sus compuestos y aleaciones, y combinaciones de los mismos. Para algunas aplicaciones, también se pueden utilizar plásticos reforzados para construir el núcleo. Generalmente, materiales de núcleo metálico deseables incluyen acero ANSI 4130 y aleaciones de aluminio 2024, 6065 y 7178.

Volviendo a la Fig. 4, una realización alternativa de la invención incluye la hoja de sierra anteriormente mencionada equipada con gargantas 16'. Cada garganta 16' incluye una parte de cuello 18 que tiene paredes laterales 22 que carenan de forma divergente en la base 20'. La base 20' es generalmente elíptica, e incluye una parte lineal radialmente más interior 30. Sin embargo, en lugar de incluir partes lineales 26, las partes de pared 26' de la base 20' son ambas continuamente cóncavas, por ejemplo, con forma de ovoide o elipse como se muestra.

Como con las gargantas 16, se cree que eliminando cualquier radio de curvatura en la misma, la parte lineal 30 de las gargantas 16' ayuda a resistir la formación de fisuras que sobrearen radialmente hacia dentro (por ejemplo, del tipo mostrado en la Fig. 6, descritas anteriormente). Y aunque no lineal, se cree que el radio relativamente grande de curvatura de las paredes 26' ayuda a impedir la formación de fisuras circunferenciales (por ejemplo del tipo mostrado en las Figs. 5A y 5B descritas anteriormente). De este modo, se espera que la configuración de la garganta 16' aumente la vida útil de la hoja de sierra disminuyendo la ocurrencia de fisuras de fatiga que se propagan desde las gargantas con relación a la técnica anterior.

Los siguientes ejemplos ilustrativos están destinados a demostrar ciertos aspectos de la presente invención. Se entiende que estos ejemplos no deberían ser interpretados como limitantes.

Ejemplos

Ejemplo 1 – Control

Hojas de sierra circulares que tenían gargantas de ojo de cerradura en ángulos convencionales, de base circular fueron probadas para identificar el efecto de la orientación de la garganta en la formación de la fisura. Como se muestra en la Fig. 5A, una hoja de sierra estaba provista de gargantas de ojo de cerradura en ángulo 116 que tenían partes de cuello 118 que se extendían en un ángulo agudo α (70°) desde la parte delantera de la periferia de la rueda. Otra hoja de sierra estaba provista de gargantas de ojo de cerradura 216 similares que tenían partes de cuello 218 que se extendían en un ángulo obtuso β (110°) desde la parte delantera de la periferia de la rueda, como se muestra en la Fig. 5B. Las gargantas 116 se extendían aproximadamente 9 mm radialmente hacia dentro desde la periferia, mientras que las gargantas 216 se extendían 15 mm radialmente hacia dentro. Ambas gargantas incluían paredes laterales paralelas 122, 222, una abertura 24 en la periferia de aproximadamente 3 mm de anchura, y bases circulares 120, 220 que tenían diámetros de 0,6 mm.

Estas hojas de sierra fueron instaladas en una sierra de mano mecánica accionada con motor de gasolina (STIHL™)

5 TS760, fabricada por Andreas Stihl, Waiblingen, Alemania), y utilizadas para cortar en seco una pieza de trabajo de acero hasta que aparecieron las fisuras. Como se muestra, las gargantas 116, 216 ambas presentaban fisuras 132, 232 que se extendían circunferencialmente desde el punto de tangencia del radio AA con las bases 120. Las fisuras 132, 232 se propagaron en el mismo lado de las gargantas que el ángulo agudo formado por los cuellos 122, 222 y la parte más cercana a la periferia de la hoja.

Ejemplo 2 - Control

10 Una hoja de sierra circular convencional que tenía gargantas de ojo de cerradura que se extendían radialmente también fue ensayada. Como se muestra en la Fig. 6, estas gargantas 316 fueron configuradas para ser sustancialmente similares a las gargantas 216, aunque con un cuello 318 que se extendía radialmente hacia dentro en una dirección sustancialmente ortogonal (es decir, en un ángulo θ de 90°) desde la periferia. Esta hoja de sierra fue instalada en una sierra de suelo (Clipper CSB1 P13, fabricada por Saint-Gobain S.A., Luxemburgo) y ensayada cortando en mojado una pieza de trabajo de hormigón. Como se muestra, la garganta 316 desarrolló una fisura 332 que se extendía radialmente hacia dentro desde la parte de la base 320 radialmente más interior.

Ejemplo 3

15 Una hoja de sierra circular (Hoja 3) que tenía gargantas 16 sustancialmente como se ha mostrado y descrito con respecto a las Figs. 1 – 3 fue ensayada y comparada con las otras dos hojas de sierra (Hojas 1 y 2) respectivamente teniendo versiones de cuello cortas y largas de las gargantas 316 (Fig. 6). Las gargantas de cuello corto de la Hoja 1 fueron configuradas como se ha descrito en el Ejemplo 2, extendiéndose radialmente hacia dentro hasta una profundidad d de 9 mm. Las gargantas de cuello largo de la Hoja 2 eran nominalmente idénticas a las de la Hoja 1, aunque se extendían hasta una profundidad d de 15 mm. Las gargantas de la Hoja 3 se extendían hasta una profundidad radial d de 10 mm y tenían una abertura de gargantas 24 de 3 mm. Las partes de pared en ángulo de 45° se extendían a lo largo de una línea teórica que intersectaba los ejes AA 1,49 mm radialmente hacia dentro de la periferia de la rueda. Las partes de base lineales 26 estaban dispuestas separadas aproximadamente 5,2 mm, y se extendían hasta una profundidad radial de aproximadamente 6 mm antes de carenar en las partes elípticamente arqueadas 28 que terminaban en la parte de base lineal 30 de 1 mm de longitud.

20 Fueron ensayados los tres tipos de rueda en una máquina de corte de 14 HP (10,3 kW) (HUARD 30V53, fabricada por HUARD), Amboise, a 5100 rpm (80 m/s) con una presión constante de 600 mbar (25 Kg) aplicada a una pieza de trabajo de tubo de acero XC48 (34 x 26,4 mm de espesor). Las hojas de sierra eran de igual diámetro y espesor (1,8 mm) y fueron inspeccionadas después de cada serie de treinta cortes. El corte fue detenido tan pronto como aparecieron las fisuras. Como se muestra en la Tabla I, este ensayo indicó que la hoja de sierra 3 proporcionaba un 50 % de mejora en la vida útil de la hoja en comparación con las hojas de control de la técnica anterior bajo condiciones sustancialmente similares.

Tabla I

	Hoja 1	Hoja 2	Hoja 3
Número de cortes antes de la primera fisura	120	120	180

35 En la memoria anterior, la invención ha sido descrita con referencia a las realizaciones específicas a modo de ejemplo de la misma. Resultará evidente que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios en la misma sin que se salgan del campo de la invención como está establecido en las reivindicaciones siguientes. La memoria y los dibujos, por consiguiente, tienen ser interpretados en un sentido ilustrativo y no restrictivo.

REIVINDICACIONES

1. Una hoja de sierra (10) que comprende:
un núcleo circular (21) que tiene una pluralidad de cortadores (12) dispuestos a lo largo de la periferia del mismo;
un orificio central (14) configurado para recibir un eje de una herramienta de rotación de accionamiento mecánico;
- 5 una pluralidad de gargantas (16, 16') situadas en relación de separación entre los cortadores (12), que se extienden radialmente hacia dentro desde la periferia;
por medio de lo cual
cada una de las gargantas (16, 16') incluye una parte de cuello (18) definida por las paredes laterales (22) que se
10 extienden radialmente hacia dentro y carenando de forma divergente una desde la otra en una base arqueada (20, 20');
extendiéndose dicha base arqueada (20, 20') a lo largo de arcos cóncavos (28) hasta una parte de base (30) dispuesta en una parte radialmente más interna de la misma;
intersectando dicha parte de base (30) un radio (AA) de la hoja de sierra (10);
caracterizada por que
- 15 dichas paredes laterales (22) son inicialmente paralelas a dicho radio (AA) de dicha hoja (10) que se extiende entre las mismas antes de carenar de forma divergente una desde la otra en dicha base arqueada (20, 20') y por que dicha parte de base (30) es lineal.
2. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que
el núcleo circular (21) es un núcleo circular sólido;
- 20 cada una de dichas bases (20, 20') incluye al menos tres partes de base lineales (26, 30) dispuestas en relación de separación unas de otras, en donde
dos de dichas partes de base lineales (26) están dispuestas una opuesta a la otra y paralelas al radio (AA); y una tercera de dichas partes de base lineales es la parte de base lineal (30) que se extiende ortogonalmente al radio (AA); y
- 25 cada una de dichas bases arqueadas (20, 20') carenan a lo largo de arcos cóncavos (28) desde dichas dos partes de base lineales opuestas (26) a dicha tercera parte de base lineal (30).
3. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dicha base (20, 20') es sustancialmente elíptica.
4. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dichas partes de pared (22) carenan divergentemente en partes de ángulo (23) dispuestas en ángulos de 45 grados desde el radio.
- 30 5. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dicha parte de base lineal (30) se extiende ortogonalmente al radio de dicha hoja de sierra.
6. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dicha base arqueada (20, 20') incluye al menos otras dos partes de base lineales (26).
- 35 7. La hoja de sierra de la reivindicación 6, en la que las otras dos partes de base lineales (26) están dispuestas una opuesta a la otra.
8. La hoja de sierra de la reivindicación 2, en la que las otras dos partes de base lineales (26) están dispuestas paralelas entre sí.
9. La hoja de sierra de la reivindicación 2, en la que dichas otras dos partes de base lineales (26) carenan a lo largo de dichos arcos cóncavos (28) a la parte de base lineal (30).
- 40 10. La hoja de sierra de la reivindicación 2, en la que dichas otras dos partes de base lineales (26) están dispuestas en lados opuestos del radio (AA).
11. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dichos cortadores (12) comprenden dientes de corte.
12. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dichos cortadores (12) comprenden grano abrasivo.
- 45 13. La hoja de sierra de la reivindicación 1, en la que dicha pluralidad de cortadores (12) comprende segmentos que tienen grano abrasivo dispuesto en la unión de matriz metal.

14. Un método para fabricar una hoja de sierra (10), que comprende:

(a) proporcionar un núcleo circular (21) con un orificio central (14) configurado para recibir un árbol de una herramienta de rotación accionada mecánicamente;

5 (b) disponer una pluralidad de gargantas (16, 16') en relación de separación alrededor de una periferia del núcleo, que se extiende radialmente hacia dentro desde la periferia;

(c) configurar cada garganta (16, 16') como una parte de cuello (18) definida por las pares laterales (22) que se extienden radialmente hacia dentro y carenando de manera divergente una desde la otra en una base sustancialmente elíptica (20, 20');

10 (d) configurar la base para extenderse a lo largo de arcos cóncavos (28) hasta una parte de base (30) dispuesta en una parte radialmente más interna de la misma, intersectando la parte de base (30) con un radio de la hoja de sierra (10); y

(e) disponer una pluralidad de cortadores (12) en la periferia del núcleo (21) entre las gargantas (16, 16');

caracterizado porque dichas paredes laterales (22) son inicialmente paralelas a dicho radio (AA) de dicha hoja (10) que se extiende entre las mismas y por que dicha parte de base (30) es lineal.

15

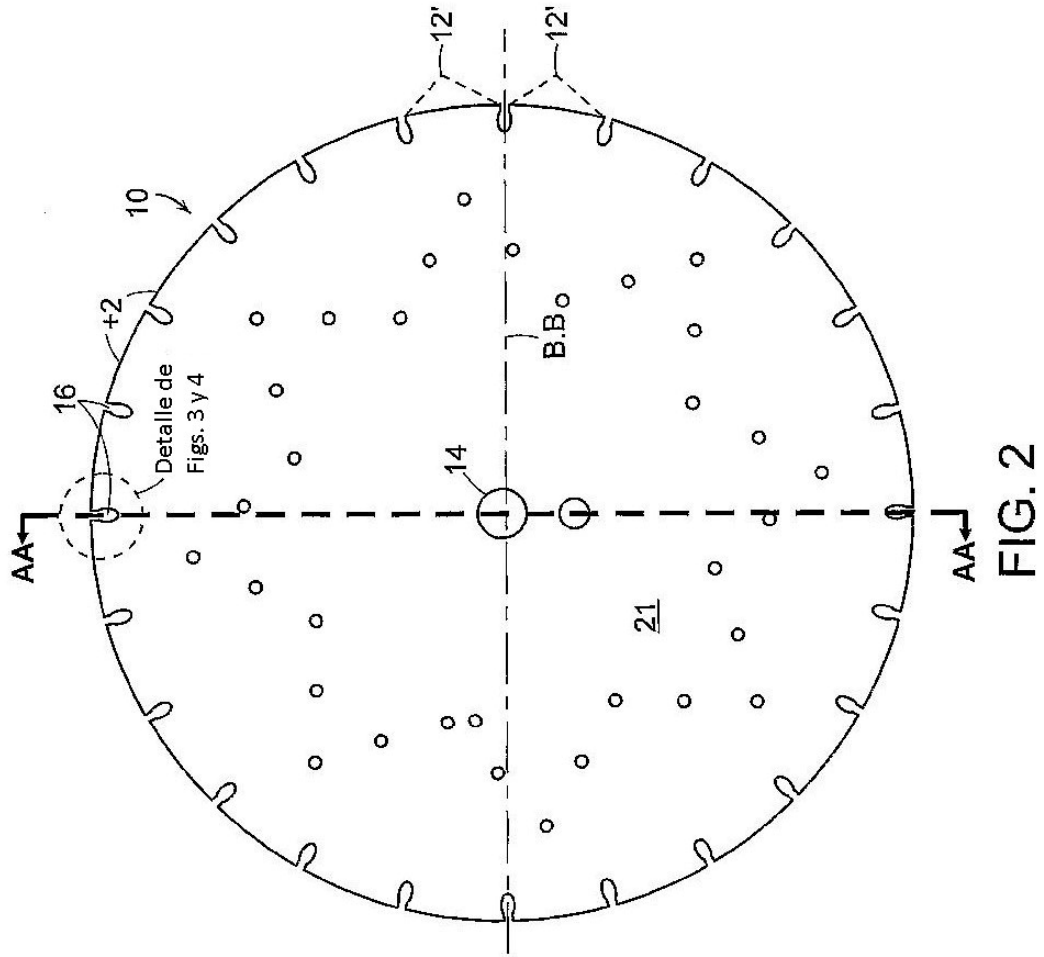


FIG. 2

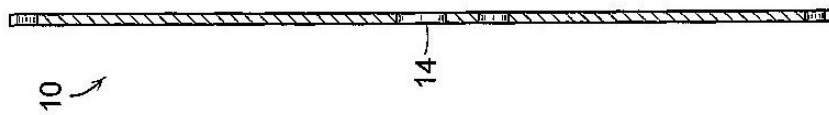


FIG. 1

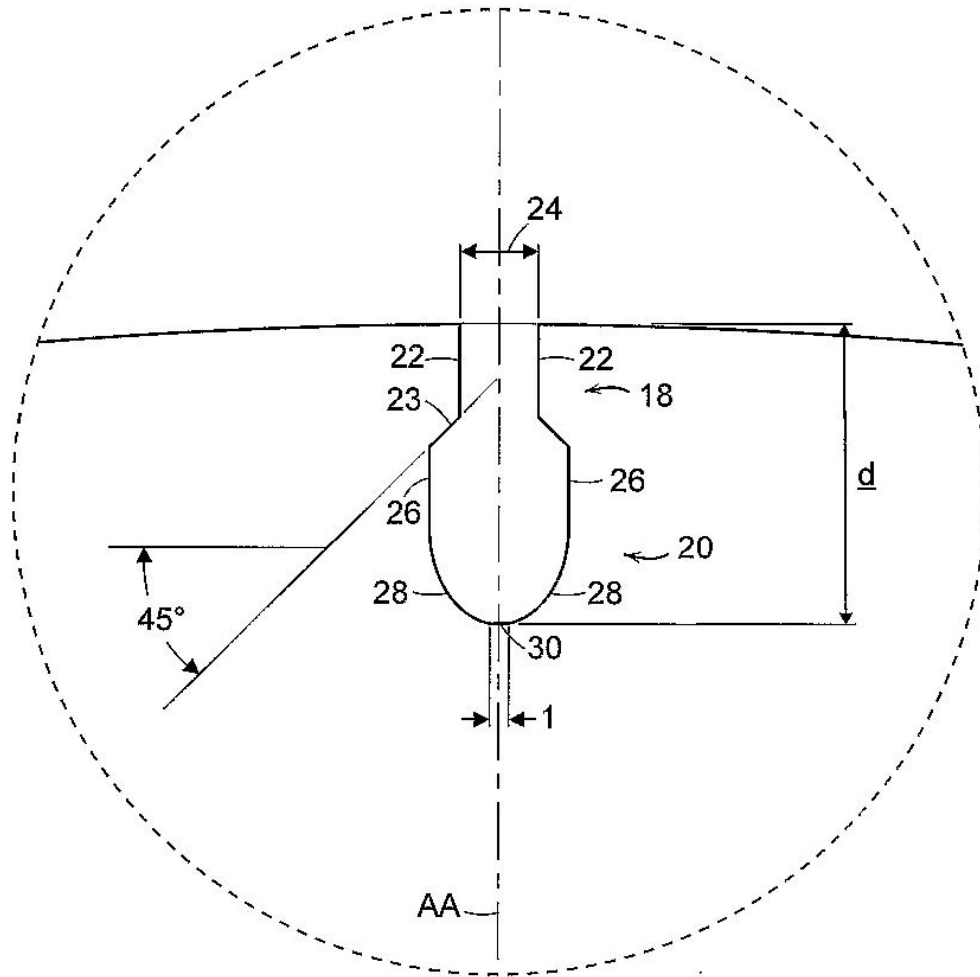


FIG. 3

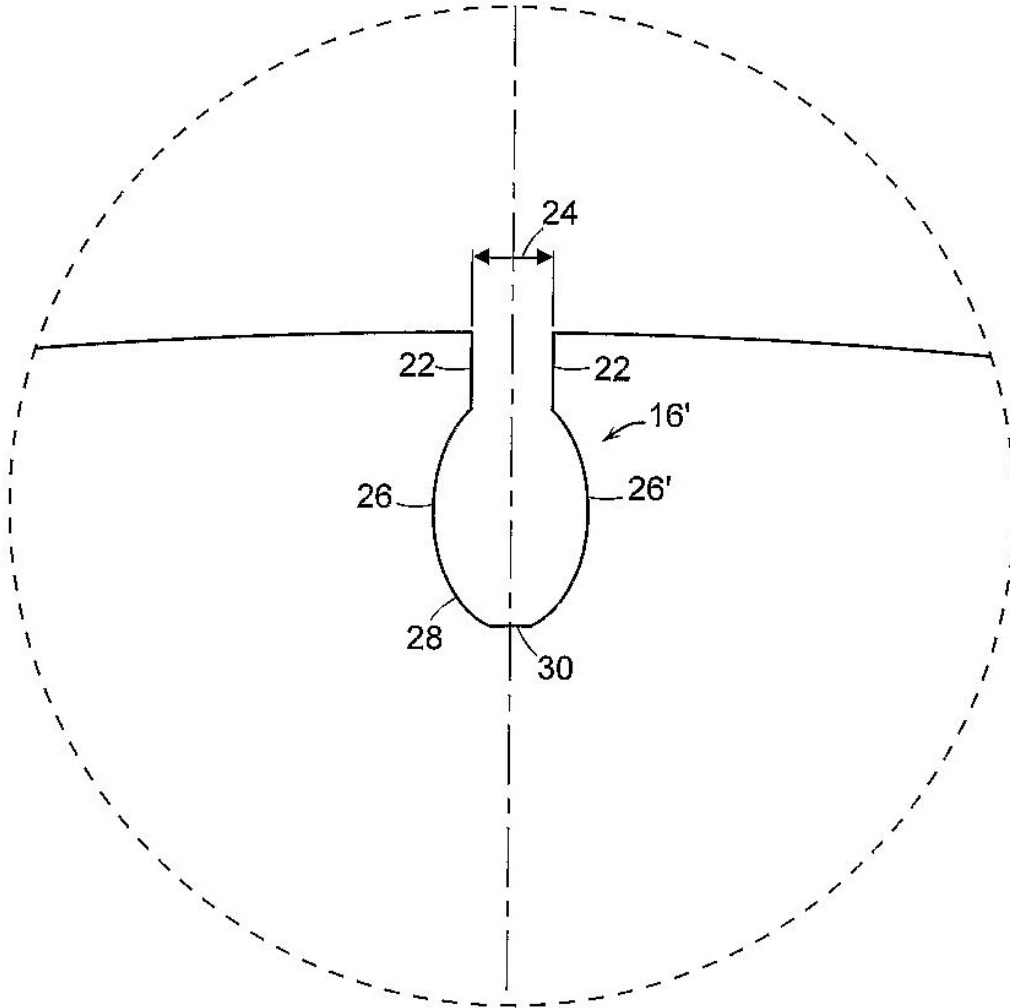
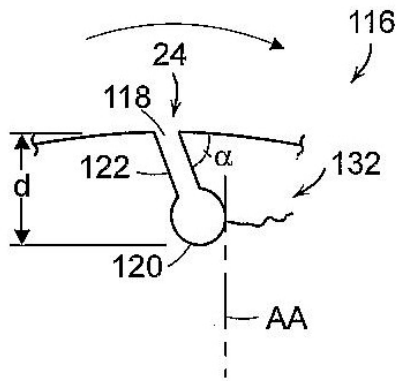
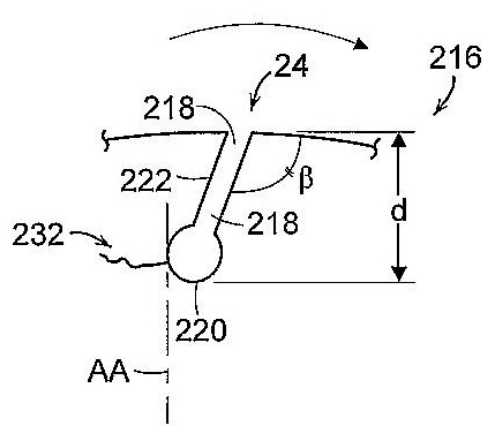


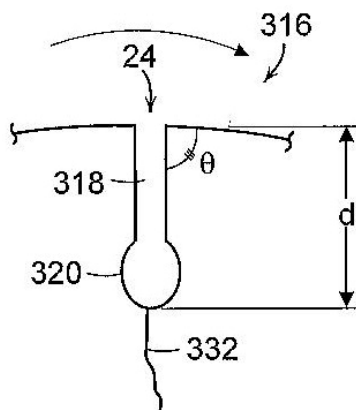
FIG. 4



(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG. 5A



(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG. 5B



(TÉCNICA ANTERIOR)
FIG. 6