

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 446**

51 Int. Cl.:

**B23B 27/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2004 E 04707999 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 1599302**

54 Título: **Pieza inserta de corte para operaciones de ranurado**

30 Prioridad:

**27.02.2003 IL 15464903**

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

**06.10.2015**

73 Titular/es:

**ISCAR LTD. (100.0%)  
P.O. BOX 11  
24959 TEFEN, IL**

72 Inventor/es:

**GATI, UZI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 547 446 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

Pieza inserta de corte para operaciones de ranurado

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una pieza inserta de corte para operaciones de ranurado. En particular, la pieza inserta de corte de acuerdo con la presente invención está destinada fundamentalmente a la producción de ranuras en forma de dovela o clave de arco, que encuentran aplicación en el mecanizado de ranuras anulares en pistones.

### Antecedentes de la invención

10 JP 2003 039228 A describe una pieza inserta de corte indexable o ajustable paso a paso, para su utilización en una fresa de punta esférica, que tiene una superficie de corte superior y una superficie de base inferior opuesta, con una superficie lateral periférica que se extiende entre ellas. Un filo periférico superior, que tiene dos zonas con filos cortantes dentados, se forma en la intersección de la superficie de corte superior y la superficie lateral periférica, y un agujero pasante para un tornillo de sujeción se extiende entre la superficie de corte superior y la superficie de base inferior. Las dos zonas con filos cortantes dentados, cada una con forma de un cuarto de arco de circunferencia aproximadamente, están posicionadas en relación al agujero pasante de forma tal que una cualquiera de las mencionadas zonas con filos cortantes dentados puede ser operativa en la fresa de punta esférica mediante la indexación de la pieza inserta de corte en 180° alrededor de su eje en el orificio pasante.

15 Una pluralidad de sub-porciones de nervio y ranura que se conectan suavemente, están alternativamente dispuestas a lo largo de cada una de las dos zonas con filos cortantes dentados.

20 WO 97/46346 describe una pieza inserta de corte para operaciones de ranurado, que comprende una zona de vástago trasera y una cabeza de corte delantera que sobresale hacia delante desde la zona de vástago trasera. La cabeza de corte incluye un lado superior, un lado inferior, dos superficies flancos laterales que interconectan cada una el lado superior con el lado inferior, y una superficie flanco frontal vuelta hacia delante, que interconecta las superficies flancos laterales. Cada superficie flanco lateral forma un ángulo agudo con el lado superior. Una transición entre la superficie flanco frontal y el lado superior forma un filo cortante principal. Una transición entre cada superficie de flanco lateral y el lado superior forma un filo cortante lateral. Los filos cortantes laterales se extienden sobre lados opuestos respectivos de una línea central de la cabeza de corte y convergen en la dirección de avance. 25 Los filos cortantes laterales forman un ángulo agudo entre sí. Cada filo cortante lateral incluye una pluralidad de ranuras separadas formadas en el mismo, con lo que cada filo cortante lateral no es continuo. Por consiguiente, el filo cortante comprende tramos de filo cortante, estando cada tramo separado del tramo adyacente por una ranura.

30 Durante una operación de ranurado, primero el filo cortante principal ataca la pieza de trabajo. A medida que la profundidad de corte aumenta, se produce la interacción entre la pieza inserta y la pieza de trabajo en tres lados diferentes, es decir, a lo largo del filo cortante principal y los dos filos cortantes laterales en los que las ranuras comienzan a jugar un papel activo y contribuyen a reducir la anchura de las virutas. Esto ayuda a evitar la formación de virutas que sean demasiado delgadas y difíciles de manejar. Sin embargo, los tramos de filo cortante consecutivos no se solapan en una dirección perpendicular a la dirección de avance (es decir, perpendicular a la línea central). En consecuencia, a medida que la profundidad de corte aumenta, después que un tramo de filo cortante dado ha finalizado de mecanizar la pieza de trabajo, una zona de la pieza de trabajo se aplicará a la ranura que está situada inmediatamente detrás (es decir, aguas abajo con relación a la dirección de avance) del tramo de filo cortante dado. Esto dará como resultado que grandes fuerzas de resistencia sean aplicadas a la pieza inserta de corte, cada vez que otra ranura se aplica a la pieza de trabajo. Las ranuras no son filos cortantes y, por tanto, a medida que aumenta la profundidad de corte, aquellas partes de la pieza de trabajo que se aplican a las ranuras no serán cortadas, sino en el mejor de los casos, deformadas. En consecuencia, el conjunto del proceso de mecanizado, resultará muy ineficaz. 40

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una pieza inserta de corte para operaciones de ranurado radiales para la producción de ranuras con forma de clave de arco, que reduzca o resuelva de forma significativa las desventajas mencionadas anteriormente.

### Resumen de la invención

45 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una pieza inserta de corte para operaciones de ranurado, que comprende una zona o porción de sujeción y al menos una zona o porción cortante, superficies opuestas superior e inferior y una superficie lateral periférica que se extiende entre ellas, encontrándose las superficies lateral periférica y superior en un filo superior, al menos una zona del cual comprende un filo cortante, comprendiendo la al menos una zona cortante un filo cortante principal delantero y dos filos cortantes laterales opuestos que se extienden hacia atrás desde el filo cortante principal hasta la zona de sujeción en lados opuestos de una línea central de la pieza inserta de corte, en donde cada filo cortante lateral tiene normalmente forma dentada en una vista superior de la pieza inserta de corte. 50

Preferiblemente, la forma dentada comprende una pluralidad de escalones, comprendiendo cada escalón tres secciones, una sección delantera, una sección trasera y una sección de esquina entre ellas, uniéndose la sección trasera de un escalón con la sección delantera de un escalón adyacente y uniéndose el filo cortante principal delantero con un primer escalón de la pluralidad de escalones.

- 5 Generalmente, los escalones de un filo cortante lateral están alineados con los escalones del otro filo cortante lateral de forma que el filo superior tiene una simetría de espejo con respecto a un plano que contiene a la línea central, formando los escalones de los dos fillos cortantes laterales opuestos parejas de escalones opuestos en relación con la línea central.

Si se prefiere, la sección delantera de la primera etapa es redondeada.

- 10 Normalmente, la sección delantera redondeada es un arco de circunferencia que tiene un radio dado.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, las secciones de esquina de uno de los fillos cortantes laterales opuestos se sitúan en una primera línea y las secciones de esquina del otro de los fillos cortantes laterales opuestos se sitúan en una segunda línea.

- 15 Preferiblemente, la primera y segunda líneas convergen hacia delante hasta las secciones delanteras del primer escalón a cada lado del filo cortante principal.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la sección delantera de cada escalón de una pareja dada de escalones opuestos, aparte del primer escalón, se sitúa en una línea de una pareja de líneas opuestas que convergen hacia delante.

- 20 Además, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la sección trasera de cada escalón de una pareja dada de escalones opuestos se sitúa en una línea de una pareja de líneas opuestas que convergen hacia atrás.

Normalmente, la superficie lateral periférica comprende al menos una superficie extrema y dos superficies laterales opuestas que se extienden hacia atrás desde la al menos una superficie extrema, encontrándose la al menos una superficie extrema con la superficie superior en el filo cortante principal de la al menos una zona cortante.

- 25 Si se desea, cada superficie lateral está dividida en dos zonas superficiales laterales, una zona superficial lateral superior adyacente al filo superior y una zona superficial lateral inferior que se extiende desde la zona superficial lateral superior hasta la superficie inferior.

Normalmente, la forma de la zona superficial lateral superior es similar a la forma del filo superior en una vista superior de la pieza inserta de corte.

### **Breve descripción de los dibujos**

- 30 Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar la manera en que la misma puede ser puesta en práctica, se hará ahora referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de la pieza inserta de corte de acuerdo con la presente invención;

La Fig. 2 es una vista parcial superior de la pieza inserta de corte mostrada en la Fig. 1;

La Fig. 3 es la misma vista de la Fig. 2 a una escala mayor;

- 35 La Fig. 4 es una vista lateral parcial de la pieza inserta de corte mostrada en la Fig. 1;

La Fig. 5 es una vista del extremo de la pieza inserta de corte mostrada en la Fig. 1;

La Fig. 6A es una sección transversal tomada a lo largo de las líneas VI-VI de la Fig. 2;

La Fig. 6B es una sección transversal tomada a lo largo de las líneas VI-VI de la Fig. 2; y

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de otra pieza inserta de corte de acuerdo con la presente invención.

### **Descripción detallada de una realización preferida**

- 40 Se llama la atención sobre los dibujos, que muestran una pieza inserta de corte 10 para operaciones de ranurado de acuerdo con la presente invención. La pieza inserta de corte 10 está fabricada normalmente con material extremadamente duro y resistente al desgaste, tal como el carburo cementado, bien mediante presión de conformación o bien mediante moldeo por inyección y sinterizando los polvos de carburo con un aglutinante. La  
45 pieza inserta de corte 10 es una inserta de corte indexable de doble extremo y comprende una zona de sujeción 12 y dos zonas cortantes 14. Sin embargo, la invención es igualmente aplicable a piezas insertas de corte de un solo extremo, que tengan una sola zona cortante 14. La pieza inserta de corte 10 tiene superficies opuestas superior e

inferior 16, 18 y una superficie lateral periférica 20 que se extiende entre ellas, encontrándose las superficies superior y lateral periférica 16, 20 en un filo superior 22 que comprende un filo cortante principal delantero 24 y dos filos cortantes laterales idénticos opuestos 26 que se extienden por detrás del filo cortante principal 24 hasta la zona de sujeción 12 sobre lados opuestos de una línea central L de la pieza inserta de corte 10. De acuerdo con la presente invención, cada filo cortante lateral 26 tiene normalmente forma dentada en una vista superior de la pieza inserta de corte 10.

De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, las dos zonas cortantes 14 son idénticas y, por tanto, es suficiente describir la pieza inserta de corte 10 de doble extremo con respecto a la mitad de la pieza inserta de corte 10, como se muestra en las Figs. 2 y 3. La línea L define una dirección longitudinal de delante a atrás de la pieza inserta de corte 10, estando el filo cortante principal 24 situado en el extremo delantero 28 de la pieza inserta de corte 10 y estando la zona de sujeción 12 situada en el extremo trasero 30 con respecto a una de las mitades de la pieza inserta de corte 10, como se muestra en la Figs. 2 y 3.

Con referencia a la Fig. 3, cada filo cortante lateral 26 comprende una pluralidad de escalones 32, comprendiendo cada escalón 32 tres secciones 34, 36, 38, una sección delantera 34, una sección trasera 36 y una sección de esquina 38 situada entre las secciones delantera y trasera 34, 36. La sección trasera 36 de un escalón 32 se une con la sección delantera 34 de un escalón adyacente 32 y el filo cortante principal delantero 24 se une con un primer escalón 32' de una pluralidad de escalones. En la realización mostrada en las figuras, la sección delantera 34' del primer escalón 32' es redondeada y se une con la sección de esquina 38' formando una sección delantera redondeada conjunta 34' que se une directamente con la sección trasera 36'. Normalmente, la sección delantera redondeada 34' es un arco de circunferencia de un radio dado. Los escalones 32 de un filo cortante lateral 26 están alineados con los escalones 32 del otro filo cortante lateral 26 de forma que el filo superior 22 tiene una simetría de espejo con respecto a un plano P que contiene la línea central L, formando los escalones 32 de los dos filos cortantes laterales opuestos 26 parejas de escalones opuestos con respecto a la línea central L. Una pareja ilustrativa de escalones opuestos 32a, 32b se muestra en la Fig. 3. Las secciones delanteras 34a, 34b de los escalones de la pareja ilustrativa de escalones opuestos 32a, 32b se sitúan en una pareja de líneas opuestas L'a, L'b que convergen hacia delante desde las secciones delanteras 34a, 34b en un punto delantero de intersección Q en la línea central. Estando el punto de intersección delantero Q situado delante de las secciones delanteras 34a, 34b de la pareja ilustrativa de escalones opuestos 32a, 32b. Similarmente, todas las secciones delanteras de todas las parejas de escalones opuestos se sitúan en parejas de líneas opuestas que convergen hacia delante desde las secciones delanteras hasta puntos delanteros de intersección en la línea central. Además, las secciones traseras 36a, 36b de los escalones de la pareja ilustrativa de escalones opuestos 32a, 32b se sitúan en una pareja de líneas opuestas L''a, L''b que convergen hacia atrás desde las secciones traseras 36a, 36b hasta un punto de intersección trasero R en la línea central. El punto de intersección trasero R no puede mostrarse porque intersecta la línea central en un punto fuera de la Fig. 3. El punto de intersección trasero R se sitúa detrás de las secciones traseras 36a, 36b de la pareja ilustrativa de escalones opuestos 32a, 32b. Similarmente, todas las secciones traseras de todas las parejas de escalones opuestos se sitúan en parejas de líneas opuestas que convergen hacia atrás desde las secciones traseras hasta puntos traseros de intersección en la línea central.

La estructura de la forma dentada de los filos cortantes laterales 26 descrita anteriormente proporciona a los filos cortantes laterales 26 las siguientes propiedades. Primero, las secciones delanteras 34 están orientadas con un ángulo agudo  $\alpha$  con la dirección de avance F. Segundo, las secciones traseras 36 están retiradas de la dirección de avance F un ángulo agudo  $\beta$ . Tercero, las secciones delantera y trasera 34, 36 están inclinadas una con respecto a la otra un ángulo obtuso  $\gamma$ . Estas propiedades dotan a la pieza inserta de corte 10 de un número de características ventajosas. Primero, se fortalecen las secciones de esquina 38 (o, "esquinas cortantes"). Segundo, en el filo cortante principal 24 se formará una viruta central y en cada sección delantera 34 (o, "filos de corte operativos menores") se formará una pequeña viruta lateral separada que será expulsada desde las paredes laterales de la ranura formada en la pieza de trabajo. Tercero, hay una completa cubrición entre las secciones delanteras 34 de cada filo cortante lateral 26 en la dirección de avance F, de forma que la pieza de trabajo sólo encuentra filos cortantes (el filo cortante principal 24 y los "filos cortantes operativos menores" 34).

También se muestra en la Fig. 3 un filo inferior 40 (mostrado como un línea oculta de trazos) de la pieza inserta de corte 10 en la cual la superficie lateral periférica 20 se encuentra con la superficie inferior 18. Como se puede observar, en una vista superior de la pieza inserta de corte 10, el filo inferior 40 está situado dentro de los límites del filo superior 22, indicando que la superficie lateral periférica 20 se extiende hacia abajo y hacia dentro desde el filo cortante lateral 26 hasta el filo inferior 40, asegurando que el filo cortante 26 está retirado de la pieza de trabajo durante las operaciones de ranurado. La superficie lateral periférica 26 comprende una superficie extrema 42 y dos superficies laterales opuestas 44 que se extienden hacia atrás desde la superficie extrema 42. La superficie extrema 42 se encuentra con la superficie superior 16 en el filo cortante principal 24 y las superficies laterales 44 se encuentran con la superficie superior 16 en los filos cortantes laterales 26. Cada superficie lateral 44 se divide en dos zonas superficiales laterales, una zona superficial lateral superior 44' adyacente al filo superior 22 y una zona superficial lateral inferior 44'' que se extiende desde la zona superficial lateral superior 44' hasta la superficie inferior 18. La forma de la zona superficial lateral superior 44' es similar a la forma del filo superior 22 en una vista superior de la pieza inserta de corte 10.

Se llama ahora la atención sobre las Figs. 1 y 5. La superficie superior 16 en las proximidades de la zona de sujeción 12 y la superficie inferior tienen superficies en forma de V cóncava que se extienden en dirección longitudinal. Las superficies de fijación de una cavidad de inserción de un porta-herramientas (no mostrado) para retener la pieza inserta de corte 10 tendrán superficies conjugadas que se extienden longitudinalmente en forma de V convexa. Esta disposición es bien conocida en la técnica por lograr estabilidad lateral de la pieza inserta de corte en las operaciones de mecanización.

Las Figs. 1 a 3 muestran formadores de virutas 46 adyacentes al filo cortante principal 24 y adyacentes a cada sección delantera 34 del filo cortante lateral 26. Los formadores de virutas 46 pueden tener cualquier forma deseada. Las Figs. 6A y 6B muestran dos ejemplos ilustrativos de formadores de virutas. En la Fig. 6A los formadores de virutas 46 son cavidades en la superficie superior 16, mientras que en la Fig. 6B los formadores de virutas 46 son protuberancias que emergen de la superficie superior 16. La Fig. 7 muestra una pieza inserta de corte 10 de acuerdo con la presente invención sin formadores de virutas en la superficie superior 16.

Volviendo a la Fig. 2, se aprecia que las secciones de esquina 38 de uno de los filos cortantes laterales 26 se sitúan en una primera línea L1 y las secciones de esquina del otro filo lateral 26 se sitúan en una segunda línea L2. La primera y segunda líneas L1, L2 convergen hacia delante hasta las secciones delanteras 34' del primer escalón 32' a cada lado del filo cortante principal 24. Aunque la forma de ranura formada en la pieza de trabajo será la de los filos cortantes laterales 26 y el filo cortante principal 24, se puede apreciar, por la forma producida por la primera y segunda líneas L1, L2 y el filo cortante principal 24, que la ranura tiene aproximadamente forma de clave o cuña en sección transversal. Ranuras anulares que tienen forma de clave o cuña en sección transversal son requeridas, por ejemplo, en pistones. Puesto que una forma tal no puede ser directamente ranurada en una superficie, la pieza inserta de corte 10 de la presente invención permite el mecanizado de una ranura anular en un pistón que tiene aproximadamente forma de clave en sección transversal. Por tanto, la pieza inserta de corte 10 de acuerdo con la presente invención se puede utilizar para esbozar una ranura en una pieza de trabajo, siendo el producto final obtenido en un proceso de acabado. El grado de lisura de la superficie ranurada depende principalmente de la longitud de las secciones delanteras 34 y del ángulo obtuso  $\Upsilon$  entre las secciones delantera y trasera 34, 36 de los filos cortantes laterales 26. En general, la anchura W1 de la ranura formada por medio del filo cortante principal 24, junto con las secciones delanteras redondeadas adyacentes 34' de la primera etapa 32', será mucho mayor que la anchura de corte W2 obtenida por medio de cualquier sección delantera 34 dada. En un ejemplo específico no vinculante, W1 es de 5 a 10 veces mayor que W2. Sin embargo, los tamaños relativos de W1 y W2 dependen de la aplicación. En términos absolutos, W2 no será, en general, menor de una décima de milímetro.

Se observará en la Fig. 4 que la superficie de ataque 48 adyacente al filo cortante principal 24 está curvada, extendiéndose hacia atrás y hacia abajo desde el filo cortante principal 24 y después hacia arriba hasta una pared deflectora trasera 50, la cual ayuda rizando la viruta formada por el filo cortante principal 24, de forma que no interfiera con las virutas formadas por las secciones delanteras 34 de los filos cortantes laterales 26.

Aunque la presente invención ha sido descrita con un cierto grado de especificidad, debe entenderse que varias alteraciones y modificaciones pueden realizarse sin separarse del ámbito de la invención según se reivindica a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Una pieza inserta de corte (10) para operaciones de ranurado, que comprende una zona de sujeción (12) y al menos una zona cortante (14), superficies opuestas superior e inferior (16, 18) y una superficie lateral periférica (20) que se extiende entre ellas, encontrándose las superficies superior y lateral periférica (16, 20) en un filo superior (22), donde al menos una zona del mismo comprende un filo cortante, comprendiendo la al menos una zona cortante (14) un filo cortante principal delantero (24) y dos filos cortantes laterales opuestos (26) que se extienden hacia atrás desde el filo cortante principal (24) hasta la zona de sujeción (12) en lados opuestos de una línea central (L) de la pieza inserta de corte (10), caracterizada porque:
- 5 cada filo cortante lateral (26) tiene forma generalmente dentada en una vista superior de pieza inserta de corte (10).
- 10 2. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 1, en la que la forma dentada comprende una pluralidad de escalones (32), comprendiendo cada escalón (32) tres secciones (34, 36, 38), una sección delantera (34), una sección trasera (36) y una sección de esquina (38) entre ellas, uniéndose la sección trasera (36) de un escalón (32) con la sección delantera (34) de un escalón adyacente (32) y uniéndose el filo cortante principal delantero (24) con un primer escalón (32') de la pluralidad de escalones (32).
- 15 3. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 2, en la que los escalones (32) de un filo cortante lateral (26) están alineados con los escalones (32) del otro filo cortante lateral (26) de forma tal que el filo superior (22) tiene una simetría de espejo con respecto a un plano (P) que contiene a la línea central (L), formando los escalones (32) de los dos filos cortantes laterales opuestos (26) parejas de escalones opuestos (32a, 32b) en relación con la línea central (L).
- 20 4. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 2, en la que la sección delantera (34') del primer escalón (32') es redondeada.
5. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 4, en la que la sección delantera redondeada (34') es un arco de circunferencia de un radio dado.
- 25 6. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 2 o la reivindicación 5, en la que las secciones de esquina (38) de uno de los filos cortantes laterales opuestos (26) se sitúan en una primera línea (L1) y las secciones de esquina (38) del otro de los filos cortantes laterales opuestos (26) se sitúan en una segunda línea (L2).
7. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 6, en la que la primera y segunda líneas (L1, L2) convergen hacia delante hasta las secciones delanteras (34') del primer escalón (32') a cada lado del filo cortante principal (24).
- 30 8. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 3 o la reivindicación 7, en la que la sección delantera (34a, 34b) de cada escalón de una pareja dada de escalones opuestos (32a, 32b) se sitúa en una línea de una pareja de líneas opuestas (L'a, L'b) que convergen hacia delante.
9. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 8, en la que la sección trasera (36a, 36b) de cada escalón de una pareja dada de escalones opuestos (32a, 32b) se sitúa en una línea de una pareja de líneas opuestas (L''a, L''b) que convergen hacia atrás.
- 35 10. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 9, en la que la superficie lateral periférica (20) comprende al menos superficie extrema (42) y dos superficies laterales opuestas (44) que se extienden hacia atrás desde la al menos una superficie extrema (42), encontrándose la al menos una superficie (42) con la superficie superior (16) en el filo cortante principal (24) de la al menos una zona cortante (14).
- 40 11. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 10, en la que cada superficie lateral (44) está dividida en dos zonas superficiales laterales, una zona superficial lateral superior (44') adyacente al filo superior (22) y una zona superficial lateral inferior (44'') que se extiende desde la zona superficial lateral superior (44') hasta la superficie inferior (18).
- 45 12. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 11, en la que la forma de la zona superficial lateral superior (44') es similar a la forma del filo superior (22) en una vista superior de la pieza inserta de corte (10).
13. La pieza inserta de corte (10) según la reivindicación 1, en la que la ranura resultante tiene aproximadamente forma de clave de arco en sección transversal.

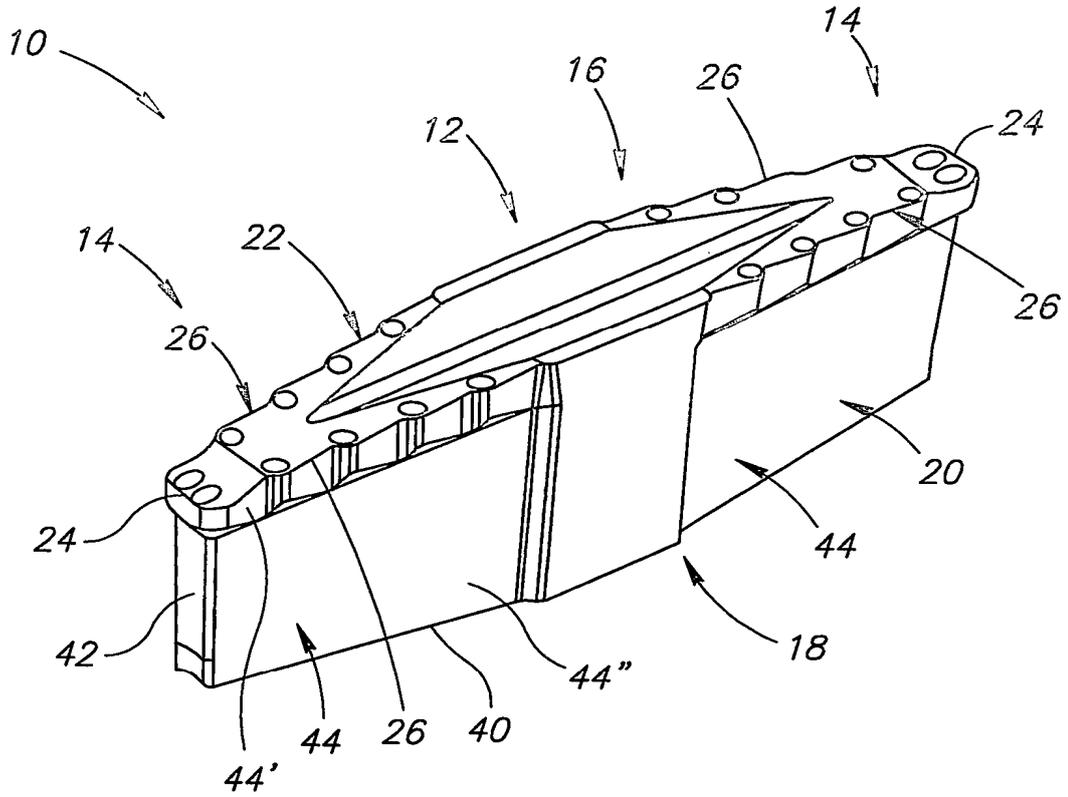


FIG.1

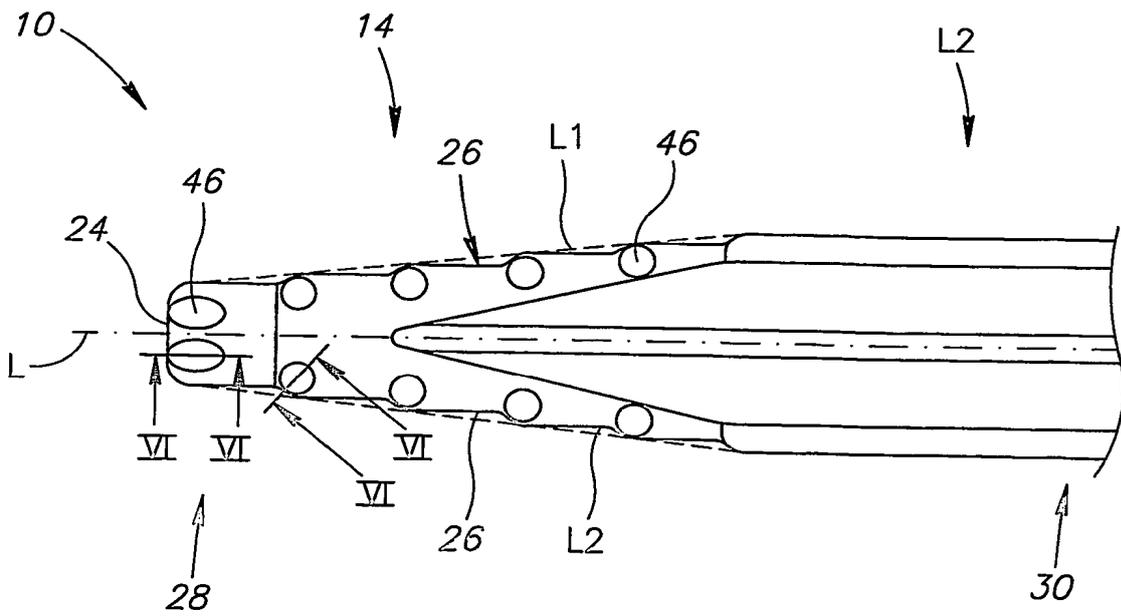


FIG.2

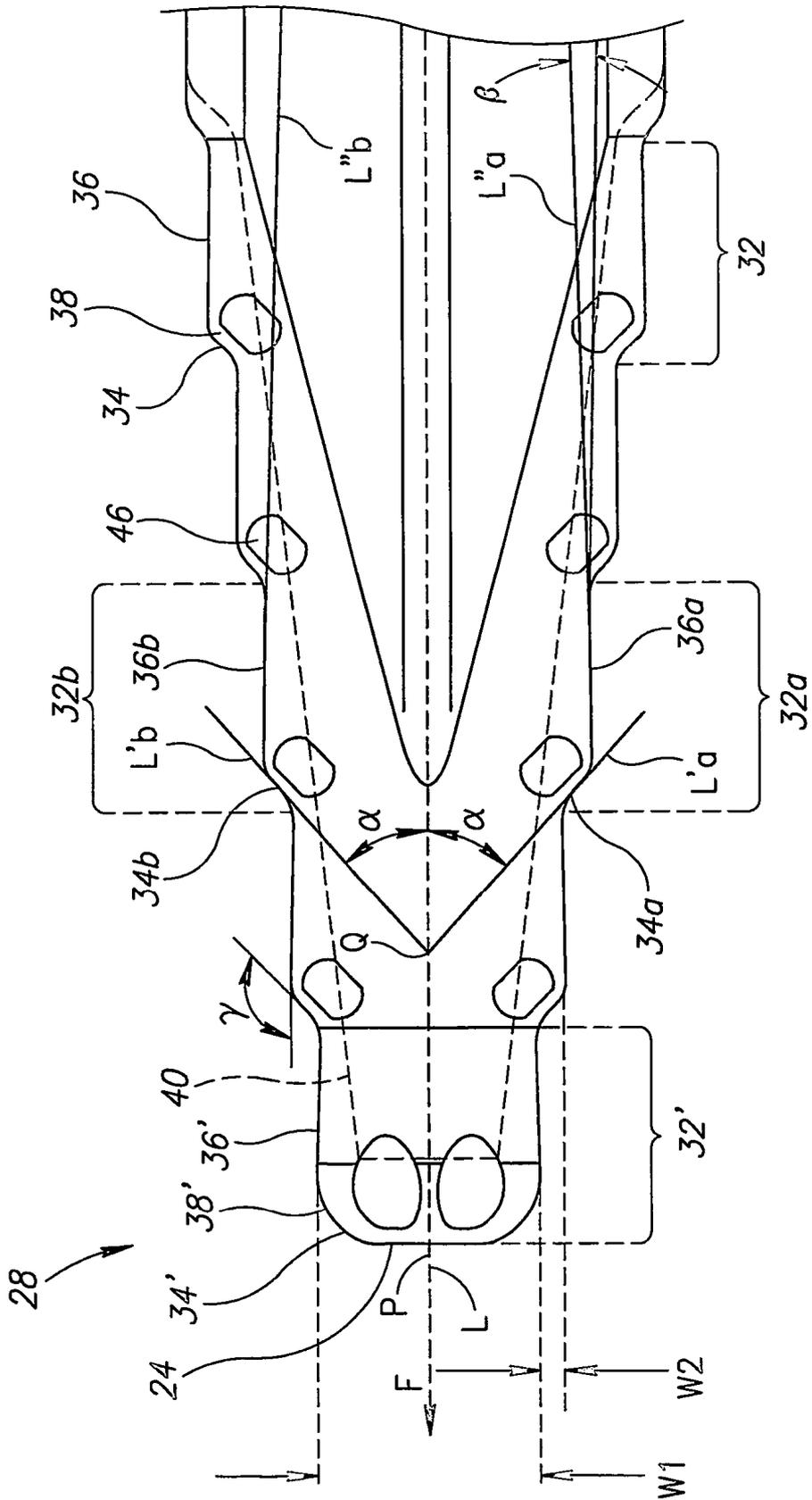


FIG.3

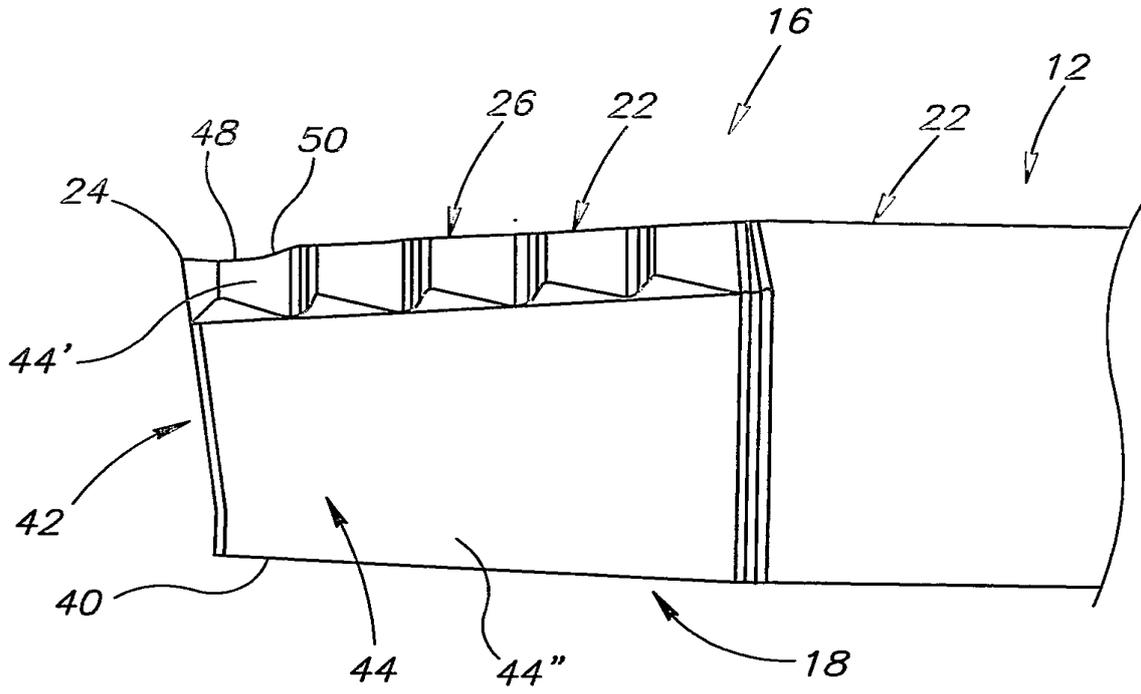


FIG. 4

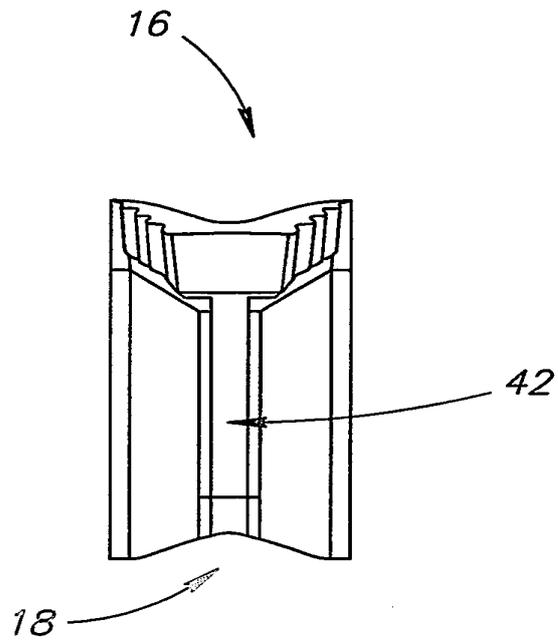


FIG. 5

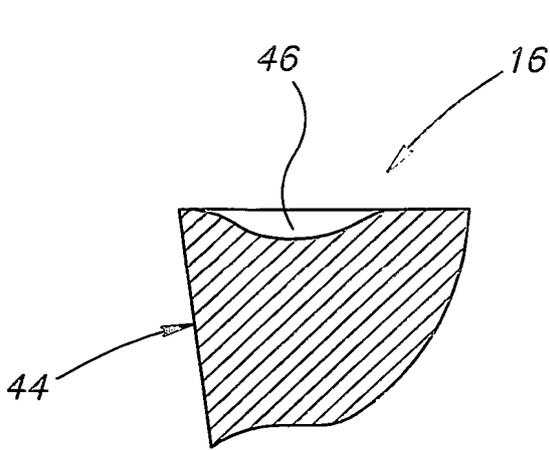


FIG. 6A

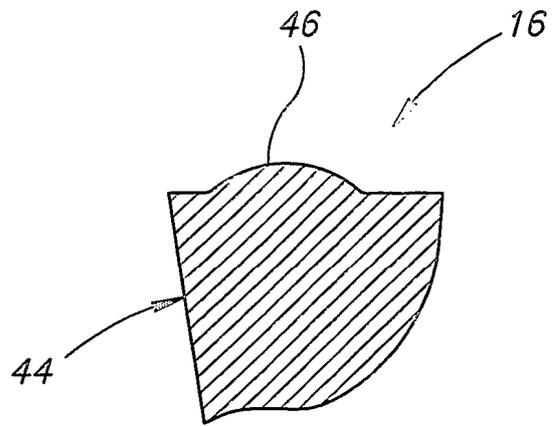


FIG. 6B

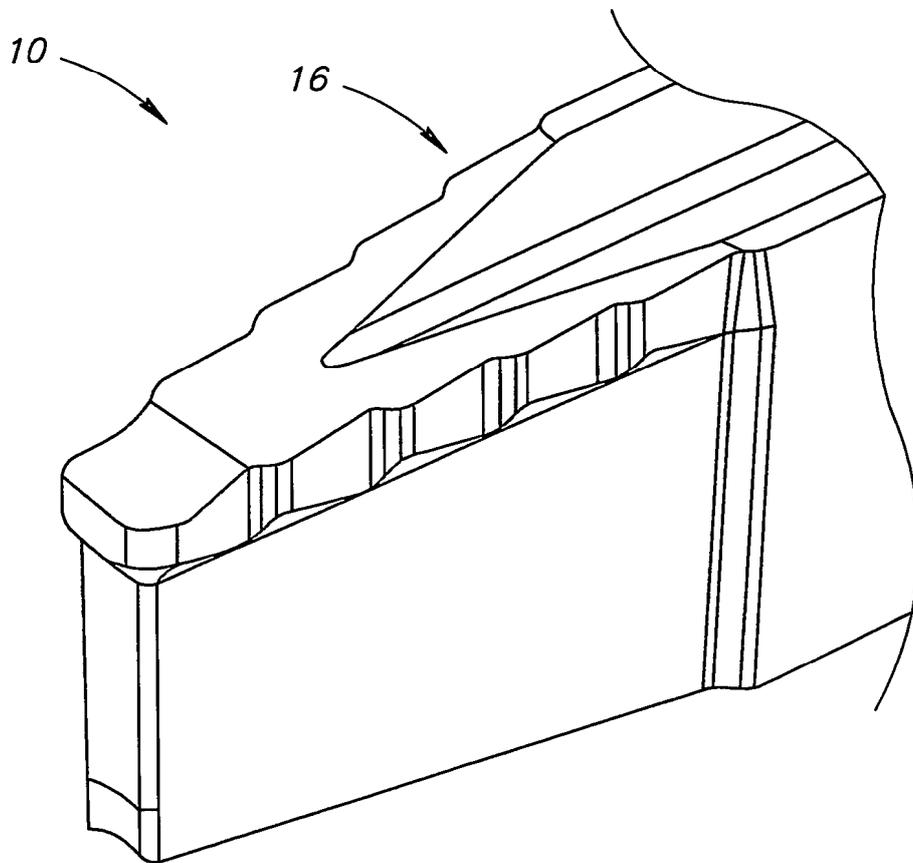


FIG. 7