

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 849**

51 Int. Cl.:

**B23B 27/16** (2006.01)

**B23C 5/10** (2006.01)

**B23C 5/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2011 PCT/US2011/046824**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2012 WO12021414**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2011 E 11816864 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2603339**

54 Título: **Inserto de corte que tiene depresiones de holgura cóncava formadas en las superficies laterales de esquina**

30 Prioridad:

**13.08.2010 US 855965**

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

**25.09.2017**

73 Titular/es:

**INGERSOLL CUTTING TOOL COMPANY (100.0%)  
845 South Lyford Road  
Rockford, IL 61108, US**

72 Inventor/es:

**NGUYEN, ERIC, WILLIAM y  
JOHNSON, WILLIAM, BENNETT**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 633 849 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).

**DESCRIPCION**

Inserto de corte que tiene depresiones de holgura cóncava formadas en las superficies laterales de esquina

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un inserto de corte para uso en fresas según el preámbulo de la reivindicación 1. Un ejemplo de tal inserto de corte se describe en el documento US 7 246 973 B2. Más particularmente, la presente invención se refiere a un inserto de corte con superficies laterales de esquina provistas con depresiones de holgura cóncavas.

**Antecedentes de la invención**

10 Las figuras 1 a 4 muestran un inserto de corte 500 de la técnica anterior. El inserto de corte 500 tiene dos superficies de extremo idénticas 502a, 502b. Cada superficie de extremo 502a, 502b está provista de una superficie de tope 504. Una superficie lateral periférica 510 se extiende entre las dos superficies de extremo opuestas 502a, 502b. La superficie lateral periférica 510 se compone de dos superficies laterales mayores opuestas 512a, 512b, dos superficies laterales menores opuestas 514a, 514b, y las superficies laterales 516a, 516b, 516c, 516d de esquina que están situadas entre las superficies laterales mayores adyacentes 512a, 512b y las superficies laterales menores 514a, 514b. Un borde periférico 520a, 520b se forma en la intersección de cada superficie de extremo 502a, 502b y la superficie lateral periférica 510. El inserto de corte 500 también incluye un orificio pasante 590 que pasa entre las superficies laterales mayores opuestas 512a, 512b.

En una vista lateral principal del inserto de corte (ver Fig. 3), cada superficie de extremo 502a, 502b tiene cuatro esquinas 530a, 530b, 530c, 530d incluyendo dos esquinas rebajadas diagonalmente opuestas 530a, 530d y dos esquinas elevadas diagonalmente opuestas 530b, 530c.

20 Los bordes periféricos 520a, 520b incluyen dos conjuntos de bordes de corte. Como se ve en la Fig. 1, cada conjunto incluye un borde de corte 540b de esquina elevada asociado con una primera superficie lateral 516b de esquina, un borde de corte principal 542b adyacente al borde de corte 540b de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral mayor 512b, y un borde rascador 544b de esquina elevada adyacente al borde de corte 540b de esquina elevada. El borde rascador 544b de esquina elevada se extiende a lo largo de una primera superficie lateral menor 514b que comparte la primera superficie lateral 516b de esquina con la primera superficie lateral mayor 512b.

30 Las fresas que tienen tales insertos de corte 500 de la técnica anterior retenidos en ellas, cortan o bien en una dirección perpendicular o bien en una dirección horizontal con el centro de corte. Cuando se intenta cortar en rampa usando una fresa con tales insertos de corte de la técnica anterior, un borde romo del inserto de corte 500 araña la pieza de trabajo debido a que el inserto de corte 500 no tiene holgura. Por tanto, la pieza de trabajo a cortar se deforma y potencialmente se endurece, y la vida del inserto de corte 500 se reduce.

**Compendio de la invención**

En un aspecto, la presente invención se dirige a un inserto de corte (100) para uso en una fresa. El inserto de corte de la invención comprende:

35 dos superficies de extremo opuestas idénticas (102a, 102b), estando cada superficie de extremo provista de una superficie de tope (104);

una superficie periférica lateral (110) que se extiende entre las dos superficies de extremo opuestas (102a, 102b), comprendiendo la superficie lateral periférica dos superficies laterales mayores opuestas (112a, 112b), dos superficies laterales menores opuestas (114a, 114b) y superficies laterales (116a, 116b, 116c, 116d) de esquina situadas entre las superficies laterales mayores y menores adyacentes;

40 un borde periférico (120a, 120b) formado en la intersección de cada superficie de extremo (102a, 102b) y la superficie lateral periférica (110);

45 cada superficie de extremo (102a, 102b) tiene cuatro esquinas (130a, 130b, 130c, 130d) incluyendo dos esquinas rebajadas diagonalmente opuestas (130a, 130d) y dos esquinas elevadas diagonalmente opuestas (130b, 130c), estando las esquinas rebajadas (130a, 130d) más cerca que las esquinas elevadas (130b, 130c) de un plano mediano (M) del inserto de corte cuyo plano mediano (M) atraviesa las superficies laterales mayores y menores (112a, 112b, 114a, 114b) y está a medio camino entre las superficies de extremo (102a, 102b).

En el inserto de corte, al menos un borde periférico (120a) comprende dos conjuntos de bordes de corte, cada conjunto de bordes de corte comprende:

un borde de corte (140b) de esquina elevada vinculado a una primera superficie lateral (116b) de esquina ;

un borde de corte mayor (142b) adyacente al borde de corte (140b) de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral mayor (112b);

5 un borde rascador (144b) de esquina elevada adyacente al borde de corte (140b) de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral menor (114b) que comparte la primera superficie lateral (116b) de esquina con la primera superficie lateral mayor (112b);

un borde de corte (140a) de esquina rebajada vinculado a una segunda superficie lateral (116a) de esquina , compartiendo la segunda superficie lateral (116a) de esquina y la primera superficie lateral (116b) de esquina la primera superficie lateral menor (114b); y

10 un borde rascador (146a) de esquina rebajada adyacente al borde de corte (140a) de esquina rebajada y que se extiende a lo largo de la primera superficie lateral menor (114b) hacia el borde rascador (144b) de esquina elevada ; y

15 cada superficie lateral (116a, 116b, 116c, 116d) de esquina se provee de una depresión de holgura cóncava (150) que se extiende desde el borde de corte (140a) de esquina rebajada , más allá del plano mediano (M), y en una dirección, pero sin intersectar, de un borde de corte (130b) de esquina elevada vinculado al borde periférico opuesto (120b), formando la depresión de holgura cóncava (150) una superficie de alivio (152) para el borde de corte (140a) de esquina rebajada y siendo visible tanto en una vista lateral principal como en una vista lateral secundaria del inserto de corte.

20 En otro aspecto, la presente invención se dirige a un método de fresado de una pieza de trabajo. El método comprende: (a) proporcionar la fresa según la reivindicación 10; y (b) mover la fresa simultáneamente tanto en una dirección axial como en una dirección transversal con respecto a la pieza de trabajo, para formar con ello una rampa en una superficie axialmente orientada de la pieza de trabajo, la rampa posee un borde periférico, tal que al menos una porción del borde periférico de la rampa se acomoda dentro de la depresión de holgura cóncava, ya que el borde de corte de esquina rebajada cepilla dicho borde periférico de la rampa durante la rotación de la fresa.

#### Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención y para mostrar cómo la misma puede llevarse a cabo en la práctica, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un inserto de corte de la técnica anterior;

La Fig. 2 muestra una vista de extremo de un inserto de corte de la técnica anterior;

La Fig. 3 muestra una vista lateral principal de un inserto de corte de la técnica anterior;

La Fig. 4 muestra una vista lateral secundaria de un inserto de corte de la técnica anterior;

La Fig. 5 muestra una vista en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una realización de la presente invención;

30 La Fig. 6 muestra una vista de extremo del inserto de corte de la Fig. 5;

La Fig. 7 muestra una vista lateral principal del inserto de corte de la Fig. 5;

La Fig. 8 muestra una vista lateral secundaria del inserto de corte de la Fig. 5;

La Fig. 9 muestra una vista superior de una fresa de diámetro 5,08 cm con el inserto de corte de la Fig. 5 retenido en la misma;

35 La Fig. 10 muestra una vista isométrica superior de una fresa de diámetro 5,08 cm con el inserto de corte de la fig. 5 retenido en la misma;

La Fig. 11 muestra una vista lateral de la fresa de la Fig. 10;

La Fig. 12 muestra una vista superior de la fresa de la Fig. 10;

40 La Fig. 13 muestra una primera vista isométrica de una fresa de diámetro 3,175 cm con el inserto de corte de la Fig. 5 retenido en la misma;

La Fig. 14 muestra una segunda vista isométrica de la fresa de la Fig. 13;

La Fig. 15 muestra una vista superior de la fresa de la Fig. 13;

La Fig. 16 muestra una fresa montada en un cabezal y que tiene dos insertos de corte de la Fig. 5 retenidos en ella;

Las Figs. 17a y 17b muestran diferentes vistas isométricas de dos arcos de herramientas diferentes superpuestos en una depresión de holgura cóncava del inserto de corte de la Fig. 5.

### Descripción detallada

5 Las figuras 5 a 8 muestran un inserto de corte 100 para uso en una fresa de acuerdo con la presente invención. La Figura 5 muestra mejor las superficies principales del inserto de corte 100. El inserto de corte 100 tiene dos superficies de extremo idénticas 102a, 102b. Cada superficie de extremo 102a, 102b está provista de una superficie de tope 104. Una superficie lateral periférica 110 se extiende entre las dos superficies de extremo opuestas 102a, 102b. La superficie lateral periférica 110 se compone de dos superficies laterales mayores opuestas 112a, 112b, dos superficies laterales menores opuestas 114a, 114b, y las superficies laterales 116a, 116b, 116c, 116d de esquina que están situadas entre las superficies laterales mayores 112a, 112b y las superficies laterales menores 114a, 114b adyacentes. Un borde periférico 120a, 120b se forma en la intersección de cada superficie de extremo 102a, 102b y la superficie lateral periférica 110. El inserto de corte 100 también incluye un orificio pasante 190 que pasa entre las superficies laterales mayores opuestas 112a, 112b. En otras realizaciones, el orificio pasante puede, en cambio, pasar a través de las superficies de extremo opuestas 102a, 102b.

15 Como se ve en la Fig. 7, un plano mediano M del inserto de corte 100 pasa a través de las superficies laterales mayores y menores 112a, 112b, 114a, 114b y está a medio camino entre las superficies de extremo 102a, 102b. Como se ve mejor en las Figs. 5 y 7, un primer eje A1 pasa a través de las superficies principales laterales opuestas 112a, 112b. Un segundo eje A2 es perpendicular al primer eje A1 y pasa a través de ambas superficies de extremo 102a, 102b. Un tercer eje A3 es perpendicular tanto al primer eje A1 como al segundo eje A2 y pasa a través de las superficies laterales menores opuestas 114a, 114b. En una realización, el inserto de corte 100 tiene simetría rotacional de 180° alrededor de los tres ejes A1, A2, y A3. En otra realización, el inserto de corte 100 tiene simetría rotacional de 180° alrededor de sólo uno o dos de los ejes A1, A2, y A3.

25 Como se ve mejor en la Fig. 6, cada superficie de extremo 102a, 102b tiene cuatro esquinas 130a, 130b, 130c, 130d incluyendo dos esquinas rebajadas diagonalmente opuestas 130a, 130d y dos esquinas elevadas diagonalmente opuestas 130b, 130c. Las esquinas rebajadas diagonalmente opuestas 130a, 130d están más cerca del plano mediano M del inserto de corte que las esquinas elevadas diagonalmente opuestas 130b, 130c.

30 Los bordes periféricos 120a, 120b incluyen al menos un conjunto de bordes de corte. La Fig. 9 ilustra una realización de un conjunto de bordes de corte en un borde periférico 120a del inserto de corte 100 en una fresa 200 de la presente invención. Preferiblemente, los bordes periféricos 120a, 120b incluyen dos conjuntos de bordes de corte. Cada conjunto de bordes de corte incluye un subconjunto primario de bordes de corte "exteriores" y un subconjunto secundario de bordes de corte "interiores". Durante las operaciones de corte en rampa, el subconjunto primario de bordes de corte forma un corte de diámetro externo de una pieza de trabajo 400. El subconjunto secundario forma un corte de diámetro interno de la pieza de trabajo 400.

35 Como se ve en las Figs. 5 y 9, el subconjunto primario de bordes de corte incluye un borde de corte 140b de esquina elevada vinculado a una primera superficie lateral de esquina 116b, un borde de corte principal 142b adyacente al borde de corte 140b de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral mayor 112b, y un borde rascador 144b de esquina elevada adyacente al borde de corte 140b de esquina elevada. El borde rascador 144b de esquina elevada se extiende a lo largo de una primera superficie lateral menor 114b que comparte la primera superficie lateral de esquina 116b con la primera superficie lateral mayor 112b. El subconjunto secundario de bordes de corte incluye un borde de corte 140a de esquina rebajada a asociado con una segunda superficie lateral de esquina 116a y un borde rascador 146a de esquina rebajada adyacente al borde de corte 140a de esquina rebajada. La segunda superficie lateral de esquina 116a y la primera superficie lateral de esquina 116b son ambas adyacentes a la primera superficie lateral menor 114b. El borde rascador 146a de esquina rebajada se extiende a lo largo de la primera superficie lateral menor 114b hacia el borde rascador 144b de esquina elevada.

45 Como se muestra en las Figs. 5, 7 y 8, cada superficie lateral de esquina 116a, 116b, 116c, 116d del inserto de corte 100 está provista de una depresión de holgura cóncava 150. En una realización, la depresión de holgura cóncava 150 se forma por un corte de forma mientras se fabrica el inserto de corte 100. Se entiende, sin embargo, que las matrices de ejes múltiples se pueden usar para presionar un cuerpo verde que tiene depresiones cóncavas de holguras, tras lo cual el cuerpo verde se sinteriza.

50 La depresión de holgura cóncava 150 se extiende desde el borde de corte 140a de esquina rebajada, más allá del plano mediano M, y en una dirección, pero sin intersectarse, de una esquina elevada 130b correspondiente con la superficie de extremo 102b asociada. La depresión de holgura cóncava 150 forma una superficie de alivio 152 para el borde de corte 140a de esquina rebajada y es visible tanto en una vista lateral principal como en una vista lateral secundaria del inserto de corte 100. Como se ve en al menos las Figs. 5 y 7, un extremo de la depresión de holgura cóncava 150 se encuentra con el borde de corte 140a de esquina rebajada. Sin embargo, el extremo opuesto 150b de la depresión de holgura cóncava 150 no se encuentra con la esquina elevada opuesta 130b. Cada una de las depresiones de holgura cóncava 150

es asimétrica respecto al plano mediano M. Además, el tercer eje A3 no interseca a ninguna de las depresiones cóncavas 150 formadas en las superficies laterales de esquina 116a, 116b, 116c, 116d.

La altura HC (como se muestra en la Fig. 7) de la depresión de holgura cóncava 150 se toma a lo largo de una dirección entre el borde de corte 140a de esquina rebajada y la esquina elevada 130b asociada con la superficie de extremo opuesta 102b. En una realización, la altura HC de la depresión de holgura cóncava 150 es, al menos, el 50-95% de una distancia d entre el borde de corte 140a de esquina rebajada y la esquina elevada opuesta 130b asociada con la superficie de extremo opuesta 102b. En una realización, la mayor profundidad DC (como se muestra en la Fig. 7) de la depresión de holgura cóncava 150, tomada desde una línea imaginaria tangente de una superficie lateral de esquina imaginaria "sin cortar", puede variar desde el 6% al 12% de la altura HC de la depresión de holgura cóncava 150.

En una realización, el inserto de corte 100 de la presente invención puede ser retenido en más de un tipo de fresa 200. La fresa 200 no tiene que estar especialmente diseñada para el corte en rampa de una pieza de trabajo 100. Más bien, la fresa 200 puede ser un cortador estándar en el que el inserto de corte 100 se puede retener para cortar en rampa una pieza de trabajo 400. Sin embargo, en otras realizaciones, la fresa 200 puede, en cambio, ser un cortador especializado utilizado para cortar en rampa una pieza de trabajo 400. En algunas realizaciones, el inserto de corte 100 puede ser indexado en la fresa 200 y en algunas realizaciones se forma para ser indexado de 4 formas en una fresa 200.

Las Figs. 10-12 muestran una realización de una fresa estándar 250 de diámetro exterior 5,08 cm que tiene una pluralidad de cavidades 210, en una de las cuales se muestra que tiene un inserto de corte 100 tangencialmente colocado y retenido en la misma. Se entiende que, durante el uso real, cada una de las cinco cavidades 210 de tal fresa 250 tendría un inserto de corte 100 retenido en las mismas. Como se ve mejor en la Fig. 11, durante las operaciones de corte, el borde de corte 140b de esquina elevada operativo barre un diámetro externo de corte DO mientras que el borde de corte 140a de esquina rebajada barre un diámetro interno de corte DI. Mientras tanto, la depresión de holgura cóncava 150 del inserto de corte proporciona alivio para el borde de corte 140a de esquina rebajada del inserto de corte 100 y, durante las operaciones de corte en rampa, acomoda una porción de la pieza de trabajo 400 que es representada en las Figs. 10-12 como un camino en forma de anillo que entra en la depresión de holgura cóncava 150.

Las Figs. 13-15 muestran una realización de una fresa estándar 260 de diámetro exterior 3,175 cm que tiene una pluralidad de cavidades 210, en una de las cuales se muestra que tiene un inserto de corte 100 tangencialmente colocado y retenido en el mismo. Una vez más, se entiende que, durante el uso real, cada una de las cuatro cavidades 210 de tal fresa 260 tendría un inserto de corte 100 retenido en las mismas. Como se ve mejor en la Fig. 15, durante las operaciones de corte, el borde de corte 140b de esquina elevada operativo barre un diámetro exterior de corte DO mientras que el borde de corte 140a de esquina rebajada barre un diámetro interno de corte DI. Mientras tanto, la depresión de holgura cóncava 150 del inserto de corte proporciona un alivio para el borde de corte 140a de esquina rebajada del inserto de corte 100 y, durante las operaciones de corte en rampa, acomoda una porción de la pieza de trabajo que se representa en las Figs. 13-15 como un camino en forma de anillo que entra en la depresión de holgura cóncava 150.

La Fig. 16 representa una vista de sección transversal de una fresa 290 montada en un cabezal 300 y cortando una pieza de trabajo 430. Cuando corta, la fresa 290 gira en una dirección de rotación R alrededor del eje AC de rotación del cortador que se extiende a lo largo de una dirección axial (o "Z") de la pieza de trabajo 430. En una operación de corte en rampa, la fresa 290 se mueve simultáneamente en la dirección axial "Z" y también en una dirección transversal (o "X") para formar un ángulo de rampa  $\alpha$  (representado en la Fig. 16 con referencia a la flecha de rampa 600), para formar de este modo una rampa 602 sobre la pieza de trabajo 400. La rampa 602 comprende una superficie 604 de rampa orientada generalmente de forma axial definida por un borde periférico 606 de rampa circunferencial. Por lo tanto, con cada rotación, la fresa 290 profundiza (axialmente) en la pieza de trabajo 400 y también en una dirección transversal. Como se ve en la Fig. 16, la rampa 602 es más alta en la parte posterior del borde periférico 606 de la rampa. También, se entiende que en una vista axial a lo largo del "Z" eje x, la superficie 604 de rampa tiene una apariencia generalmente circular.

El primer y segundo insertos de corte 100a, 100b se ven en la sección transversal de la Fig. 16, que puede ser una fresa de diámetro 3,175 cm que tiene cuatro cavidades de inserto circunferencialmente equiespaciadas. Se entiende, por tanto, que los insertos de corte adicionales (no mostrados) también pueden ser montados en la fresa 290. El primer inserto de corte 100a, cuya superficie de extremo no operativa 102b es visible en la Fig. 16, posee un subconjunto primario operativo de bordes de corte (oculto a la vista en la Fig. 16). En la sección transversal mostrada, el subconjunto primario operativo de bordes de corte (140b, 142b, 144b) del primer inserto de corte 100a está cortando una porción arqueada, delantera 432 transversalmente opuesta de la pieza de trabajo 430 y también está cortando una porción delantera 434 orientada axialmente de la pieza de trabajo 430. Mientras tanto, el segundo inserto de corte 100b tiene un subconjunto secundario operativo de bordes de corte (140a, 146a) que, en la sección transversal mostrada, está cepillando una porción posterior del borde periférico 606 de la rampa y también una porción trasera 436 axialmente opuesta de la pieza de trabajo 430.

En la sección transversal vista en la Fig. 16, la fresa 290 corta nuevo material de la pieza de trabajo 430 en la dirección transversal "X" empleando el subconjunto primario operativo de bordes de corte (es decir, el borde de corte 140b de

esquina elevada no visto, el borde de corte principal 142b, y el borde rascador 144b de esquina elevada ) del primer inserto de corte 100a, con el borde de corte 140b de esquina elevada operativo haciendo contacto inicial en un punto PO en la sección transversal mostrada.

5 El subconjunto secundario operativo de bordes de corte (es decir, el borde de corte 140a de esquina rebajada no visto y el borde rascador 146a de esquina rebajada ) del primer inserto de corte 100a generalmente no corta la pieza de trabajo 430 en la posición mostrada. Sin embargo, tan pronto como el primer inserto de corte 100a gira más allá de la posición mostrada en la Fig. 16, su subconjunto secundario operativo de bordes de corte comienza a cortar un borde periférico de la rampa ascendente 602 (la rampa ascendente en la dirección +X en la sección transversal mostrada) con la profundidad de corte creciente hasta que la rampa 602 alcanza una altura máxima en la posición diametralmente opuesta ocupada por el segundo inserto de corte 100b en la Fig. 16. Tras ello, la profundidad de corte del subconjunto secundario operativo de bordes de corte perteneciente al primer inserto de corte 100a disminuye (ya que la altura de la rampa disminuye en la dirección -X en la sección transversal mostrada) hasta que el primer inserto de corte 100a alcanza una vez más la posición en la que aparece en la Fig. 16. Por lo tanto, en una realización, excepto posiblemente en la posición instantánea ocupada por el primer inserto de corte 100a como se ve en la Fig. 16, el subconjunto secundario operativo de bordes de corte que pertenece a todos los insertos de corte cepilla la rampa 602 a través de cada rotación de 360° de la fresa 290.

Debido a que la pieza de trabajo 400 no se corta horizontalmente sino que se corta en rampa, la rampa 602 es más alta que la posición del subconjunto secundario operativo de bordes de corte que pertenece al segundo inserto de corte 100b, y es más alta en la porción posterior del borde periférico 606 de la rampa . Durante las operaciones de corte en rampa , la depresión de holgura cóncava 150 recibe una porción del borde periférico 606 de la rampa , proporcionando de este modo una superficie de alivio 152 para el borde de corte 140a de esquina rebajada operativo de los insertos, según se cepilla el borde periférico 606 de la rampa .

En términos generales, el ángulo de rampa  $\alpha$  en el cual la fresa 290 corta la pieza de trabajo 430 se determina por la profundidad máxima de corte del borde de corte 140a de esquina rebajada y el diámetro interior DI del inserto de corte 100, alojado en la fresa 290. En general, el ángulo de rampa  $\alpha$  y el diámetro DI tienen una relación inversa, cuanto mayor sea el diámetro interior DI de la fresa 290, menor es el máximo ángulo de rampa  $\alpha$ . Así, en un conjunto de realizaciones, el ángulo máximo de rampa  $\alpha$  de una fresa 260 de diámetro 3,175 cm es de 1,75 grados, mientras que el ángulo máximo de rampa  $\alpha$  de una fresa 250 de diámetro 5,08 cm es de 0,75 grados. Las Figs. 17a y 17b muestran el inserto de corte 100 en relación al arco de herramienta T1 creado por la fresa 260 de 3,175 cm y al arco de herramienta T2 creado por la fresa 250 de 5,08 cm.

30 Los arcos de herramienta T1 and T2 representan el diámetro interior DI de sus respectivas fresas 260 y 250. La Fig. 17b proporciona una vista isométrica ligeramente diferente de los arcos de herramienta T1 y T2. Para crear la depresión de holgura cóncava 150 en el inserto de corte 100, el corte de forma del inserto de corte 100 durante la fabricación debe tener en cuenta los arcos de herramienta de las fresas en las que el inserto de corte debe alojarse. En algunas realizaciones, la depresión de holgura cóncava 150 no es una superficie cilíndrica. En una realización, para minimizar la cantidad de material eliminado para crear la depresión de holgura cóncava 150, la silueta de la forma cortada no es un corte de radio único.

Como se ve en las Figs. 17a y 17b, el arco de herramienta T1 de la fresa 260 de diámetro 3,175 cm se extiende más profundamente en el inserto de corte 100 que el arco de herramienta T2 de la fresa 250 de diámetro 5,08 cm . Sin embargo, el arco de herramienta T2 creado por la fresa 250 de diámetro 5,08 cm se extiende dentro de la depresión de holgura cóncava 150 a lo largo de una mayor longitud de la superficie lateral de esquina correspondiente 116a que el arco de herramienta T1 creado por la fresa 260 de diámetro 3,175 cm . Sin embargo, el inserto de corte 100 puede estar provisto de una depresión de holgura cóncava 150 de altura y profundidad suficientes para acomodar ambos arcos de herramienta, y por lo tanto ser utilizado en fresas de ambos tamaños para las operaciones de corte en rampa . Aun así, se entiende que se puede formar un inserto de corte con depresiones de holgura cóncava 150 que tenga solamente altura y profundidad suficientes para uso en una sola fresa. Se entiende adicionalmente que la depresión de holgura cóncava 150 del inserto de corte puede formarse para acomodar también fresas de otros tamaños.

Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a una o más realizaciones específicas, la descripción está destinada a ser ilustrativa como un todo y no se ha de interpretar como limitante de la invención a las realizaciones mostradas. Se entiende que se le puedan ocurrir varias modificaciones a los expertos en la técnica que, aunque no se muestran específicamente aquí, están sin embargo dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inserto de corte (100) para uso en una fresa que comprende:
 

dos superficies de extremo opuestas idénticas (102a, 102b), estando provista cada superficie de extremo de una superficie de tope (104);
- 5 una superficie periférica lateral (110) que se extiende entre las dos superficies de extremo opuestas (102a, 102b), comprendiendo la superficie lateral periférica dos superficies laterales mayores opuestas (112a, 112b), dos superficies laterales menores opuestas (114a, 114b) y superficies laterales de esquina (116a, 116b, 116c, 116d) situadas entre las superficies laterales mayores y menores adyacentes;
 

un borde periférico (120a, 120b) formado en la intersección de cada superficie de extremo (102a, 102b) y la superficie lateral periférica (110);

cada superficie de extremo (102a, 102b) tiene cuatro esquinas (130a, 130b, 130c, 130d) incluyendo dos esquinas rebajadas diagonalmente opuestas (130a, 130d) y dos esquinas elevadas diagonalmente opuestas (130b, 130c), estando las esquinas rebajadas (130a, 130d) más cerca que las esquinas elevadas (130b, 130c) de un plano mediano (M) del inserto de corte cuyo plano mediano (M) pasa a través de las superficies laterales mayores y menores (112a, 112b, 114a, 114b) y está a medio camino entre las superficies de extremo (102a, 102b);

en el que:

al menos un borde periférico (120a) comprende dos conjuntos de bordes de corte, comprendiendo cada conjunto de bordes de corte :

un borde de corte (140b) de esquina elevada relacionado con una primera superficie lateral de esquina (116b);
- 10 un borde de corte principal (142b) adyacente al borde de corte (140b) de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral principal (112b);
 

un borde de corte (140a) de esquina rebajada relacionado con una segunda superficie lateral de esquina (116a), compartiendo la segunda superficie lateral (116a) de esquina y la primera superficie lateral (116b) de esquina la primera superficie lateral menor (114b); caracterizado por que cada conjunto de bordes de corte comprende además
- 15 un borde rascador (144b) de esquina elevada adyacente al borde de corte (140b) de esquina elevada y que se extiende a lo largo de una primera superficie lateral menor (114b) que comparte la primera superficie lateral (116b) de esquina con la primera superficie lateral principal (112b);
 

un borde rascador (146a) de esquina rebajada adyacente al borde de corte (140a) de esquina rebajada y que se extiende a lo largo de la primera superficie lateral menor (114b) hacia el borde rascador (144b) de esquina elevada ; en el que cada superficie lateral de esquina (116a, 116b, 116c, 116d) está provista de una depresión de holgura cóncava (150) que se extiende desde el borde de corte (140a) de esquina rebajada , más allá del plano mediano (M), y en una dirección, pero sin intersectarse, con un borde de corte (130b) de esquina elevada vinculado al borde periférico opuesto (120b), formando la depresión de holgura cóncava (150) una superficie de alivio (152) para el borde de corte (140a) de esquina rebajada y siendo visible tanto en una vista lateral principal como en una vista lateral secundaria del inserto de corte.
- 20 2. El inserto de corte (100) según la reivindicación 1, en donde:
 

el inserto de corte comprende un orificio pasante (190) que pasa entre las superficies laterales principales opuestas (112a, 112b).
- 25 3. El inserto de corte (100) según la reivindicación 1, en donde:
 

el inserto de corte tiene simetría rotacional de 180° alrededor de un primer eje (A1) que pasa a través de las superficies laterales principales opuestas (112a, 112b).
- 30 4. El inserto de corte (100) según la reivindicación 3, en donde:
 

el inserto de corte tiene simetría rotacional de 180° alrededor de un segundo eje (A2) que es perpendicular al primer eje (A1) y pasa a través de ambas superficies de extremo (102a, 102b).
- 35 5. El inserto de corte (100) según la reivindicación 4, en donde:
 

el inserto de corte tiene simetría rotacional de 180° alrededor de un tercer eje (A3) que es perpendicular tanto al primer eje (A1) como al segundo eje (A2), y pasa a través de las superficies laterales menores opuestas (114a, 114b).
- 40 45

6. El inserto de corte (100) según la reivindicación 1, en donde:

el inserto de corte tiene simetría rotacional de 180° alrededor de un tercer eje (A3) que atraviesa las superficies laterales menores opuestas (114a, 114b).

7. El inserto de corte (100) según la reivindicación 6, en el que:

5 el tercer eje (A3) no interseca ninguna de las depresiones cóncavas (150) formadas en las superficies laterales (116a, 116b, 116c, 116d) de esquina.

8. El inserto de corte (100) según la reivindicación 1, en el que:

10 una altura (HC) de la depresión de holgura cóncava (150), tomada a lo largo de una dirección entre el borde de corte (140a) de esquina rebajada y la esquina elevada (130b) vinculada a una superficie de extremo opuesta (102b), es al menos el 50 - 90% de una distancia d entre el borde de corte (140a) de esquina rebajada y la esquina elevada (130b) vinculada al borde periférico opuesto.

9. El inserto de corte (100) según la reivindicación 1, en el que:

cada una de las depresiones cóncavas (150) es asimétrica respecto al plano mediano (M).

10. Una fresa (200) que comprende:

15 un cuerpo (220) de fresa que comprende una pluralidad de cavidades (210) de inserto; y

una pluralidad de insertos de corte (100), cada inserto de corte retenido en una de la pluralidad de cavidades (210) de inserto,

en el que cada inserto de corte es conforme al inserto de corte de cualquiera de las reivindicaciones 1-.

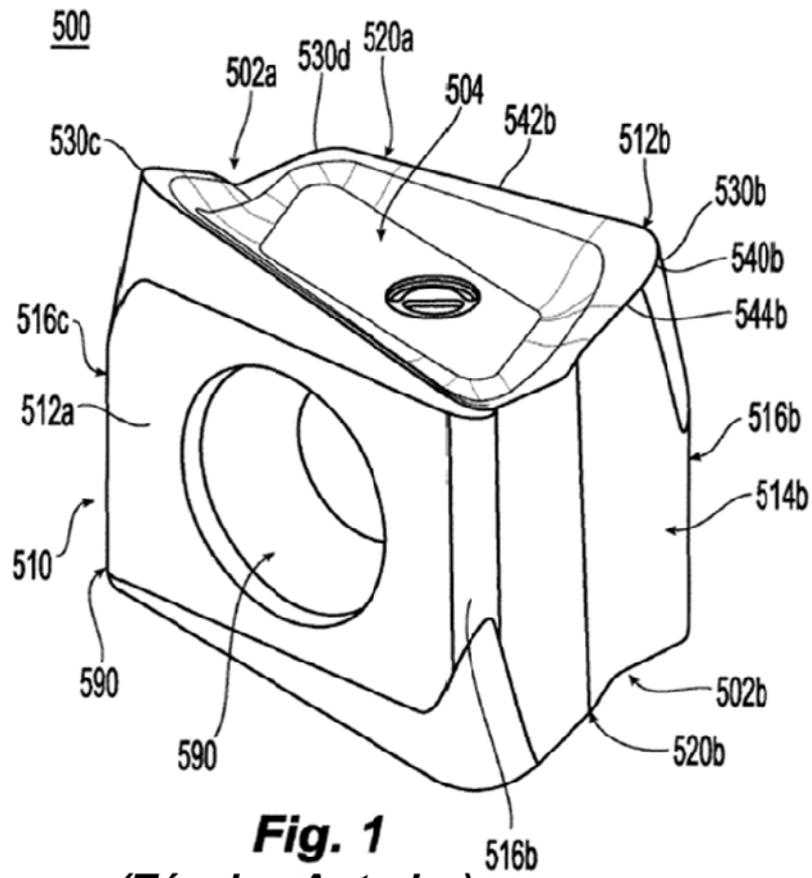
11. La fresa (200) según la reivindicación 10, en la que:

20 cada inserto de corte (100) está tangencialmente colocado y retenido en su cavidad (210) de inserto .

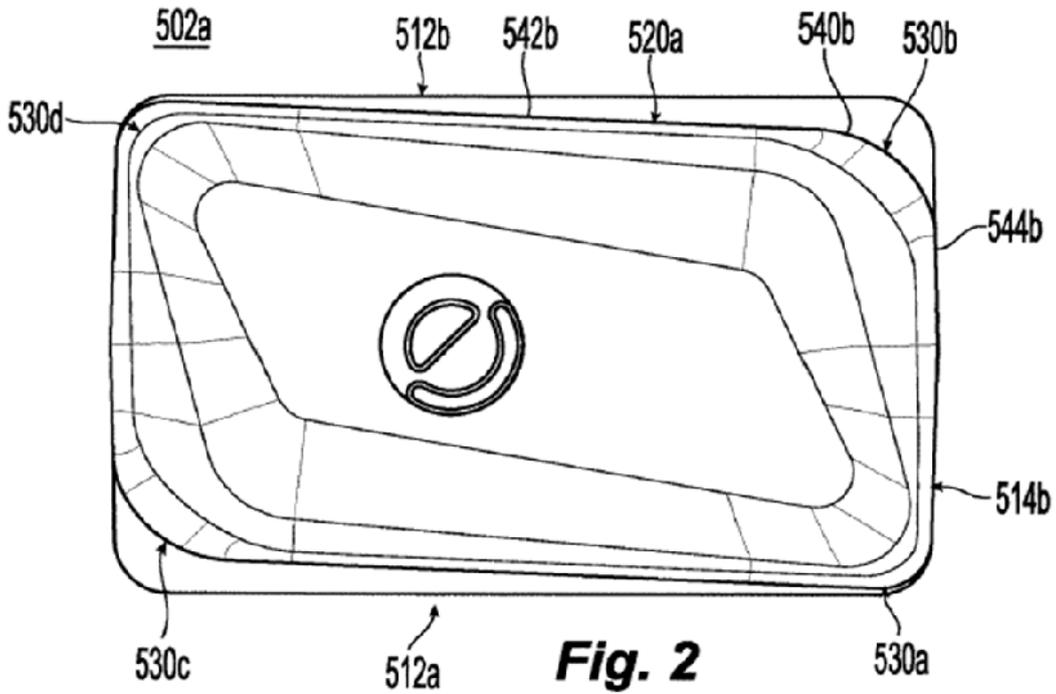
12. Un método de fresado de una pieza de trabajo, que comprende:

proporcionar una fresa (200) según la reivindicación 10; y

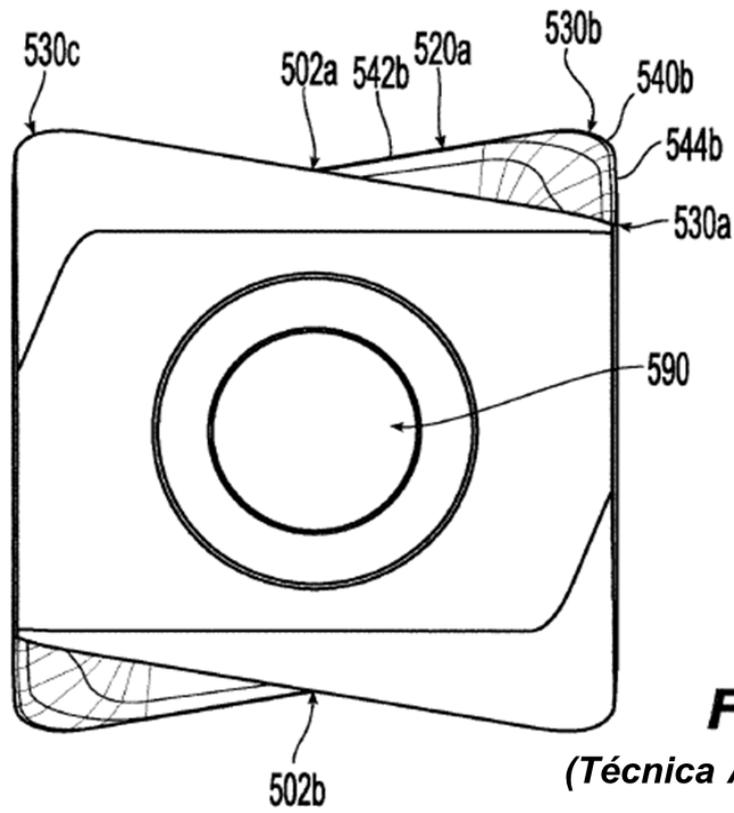
25 mover la fresa simultáneamente tanto en una dirección axial como en una dirección transversal, con respecto a la pieza de trabajo, para formar así una rampa en una superficie orientada axialmente de la pieza de trabajo, teniendo la rampa un borde periférico, tal que al menos una porción del borde periférico de la rampa se aloja dentro de la depresión de holgura cóncava de un inserto de corte, cuando el borde de corte de esquina rebajada recorta dicho borde periférico de la rampa durante la rotación de la fresa.



**Fig. 1**  
*(Técnica Anterior)*

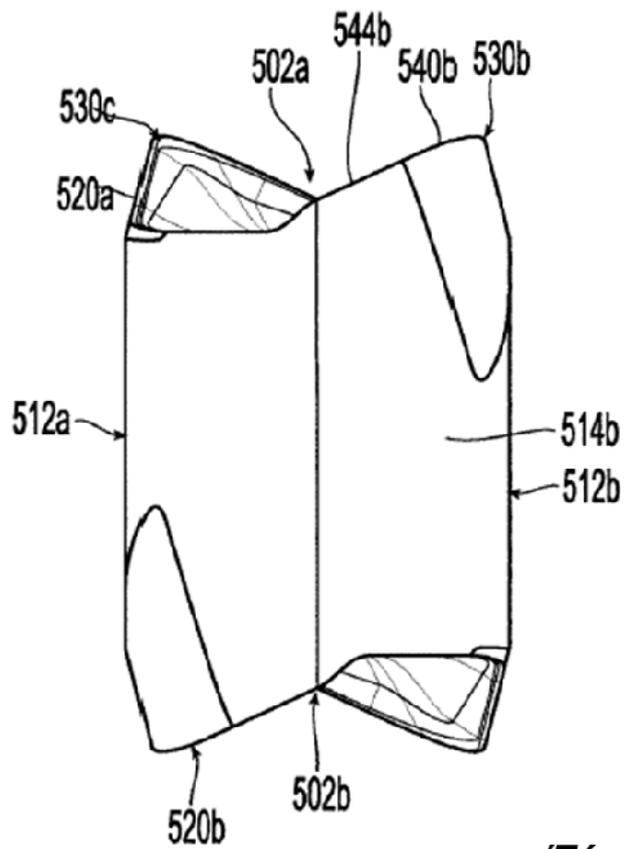


**Fig. 2**  
*(Técnica Anterior)*



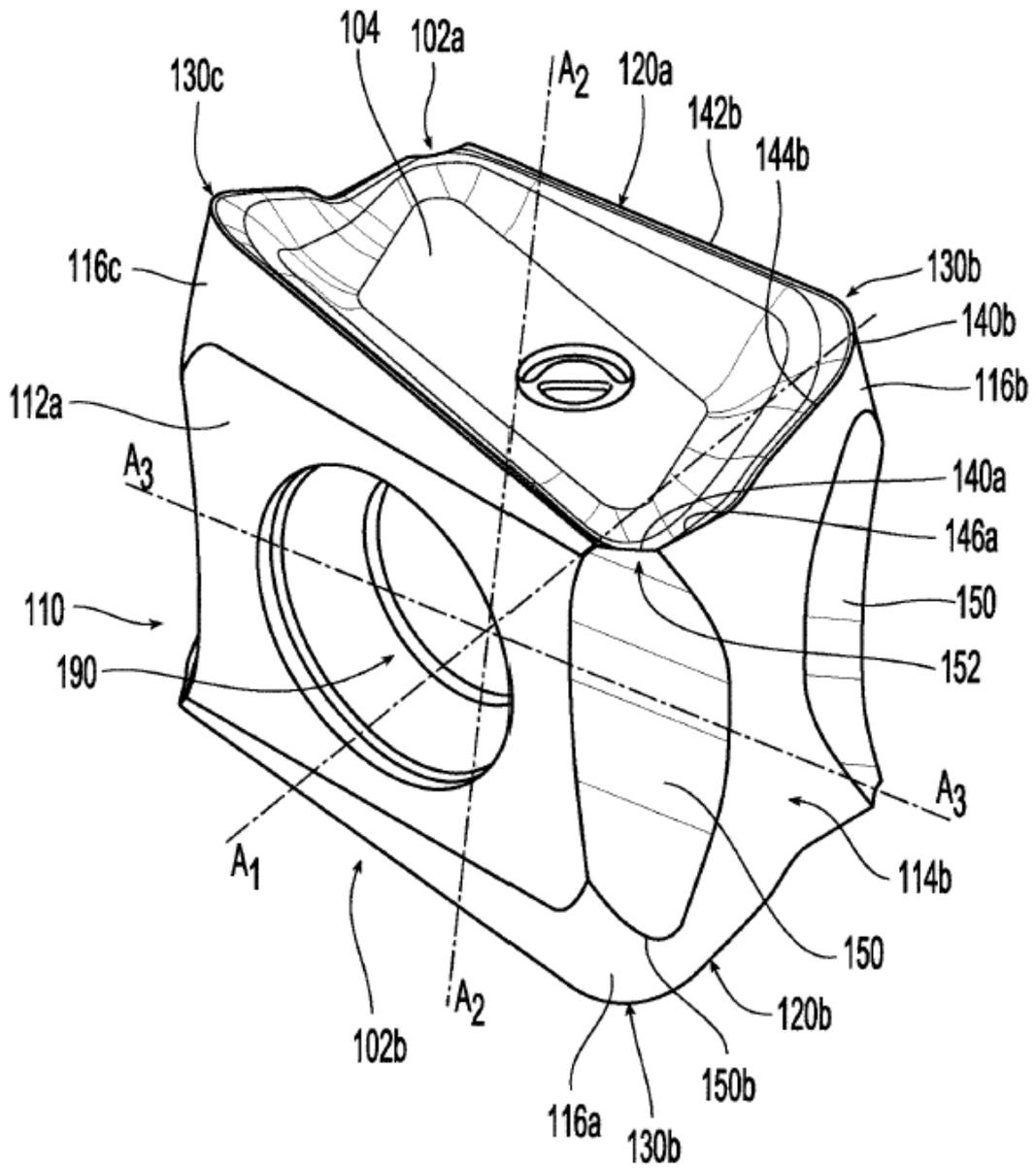
**Fig. 3**

*(Técnica Anterior)*

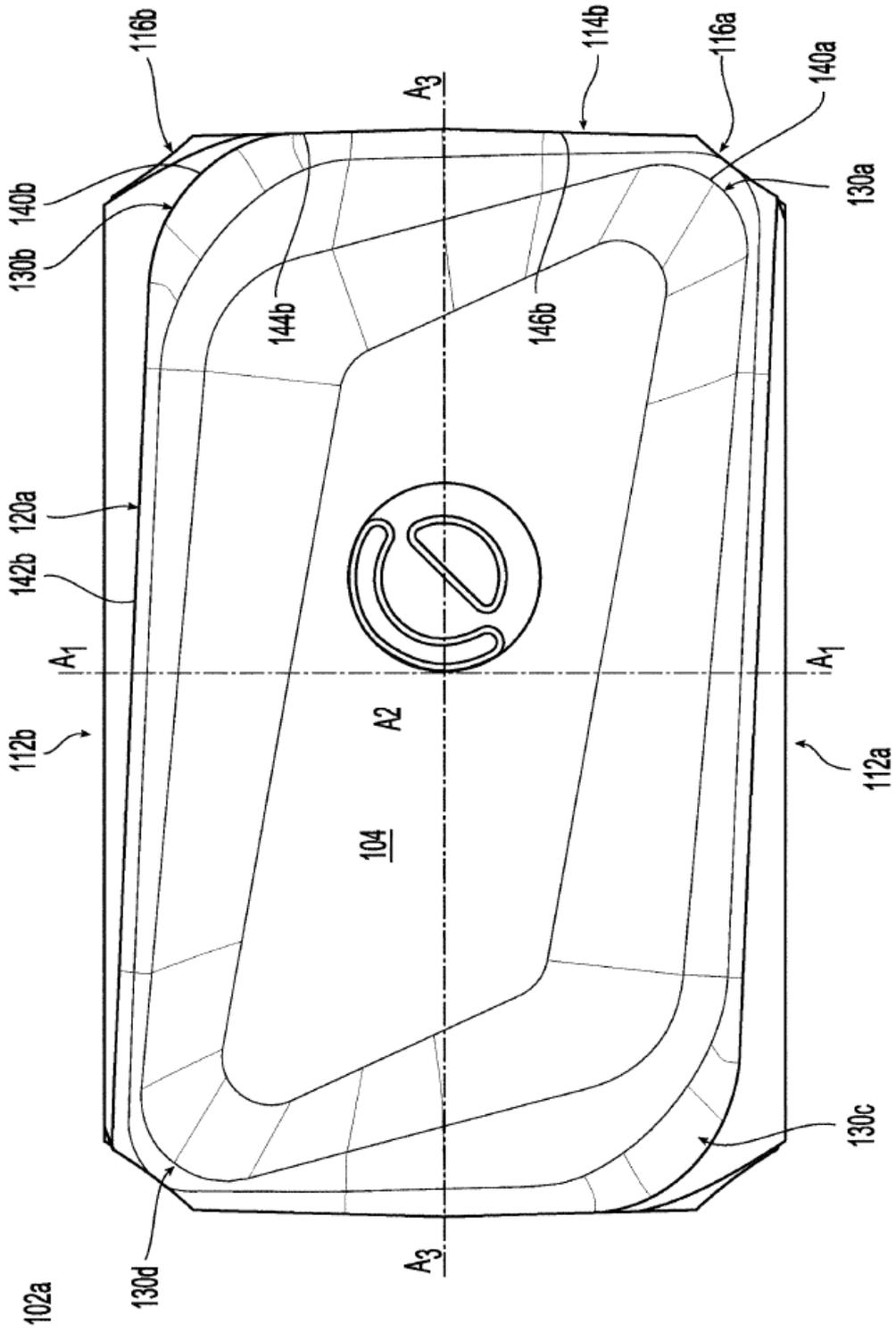


**Fig. 4**

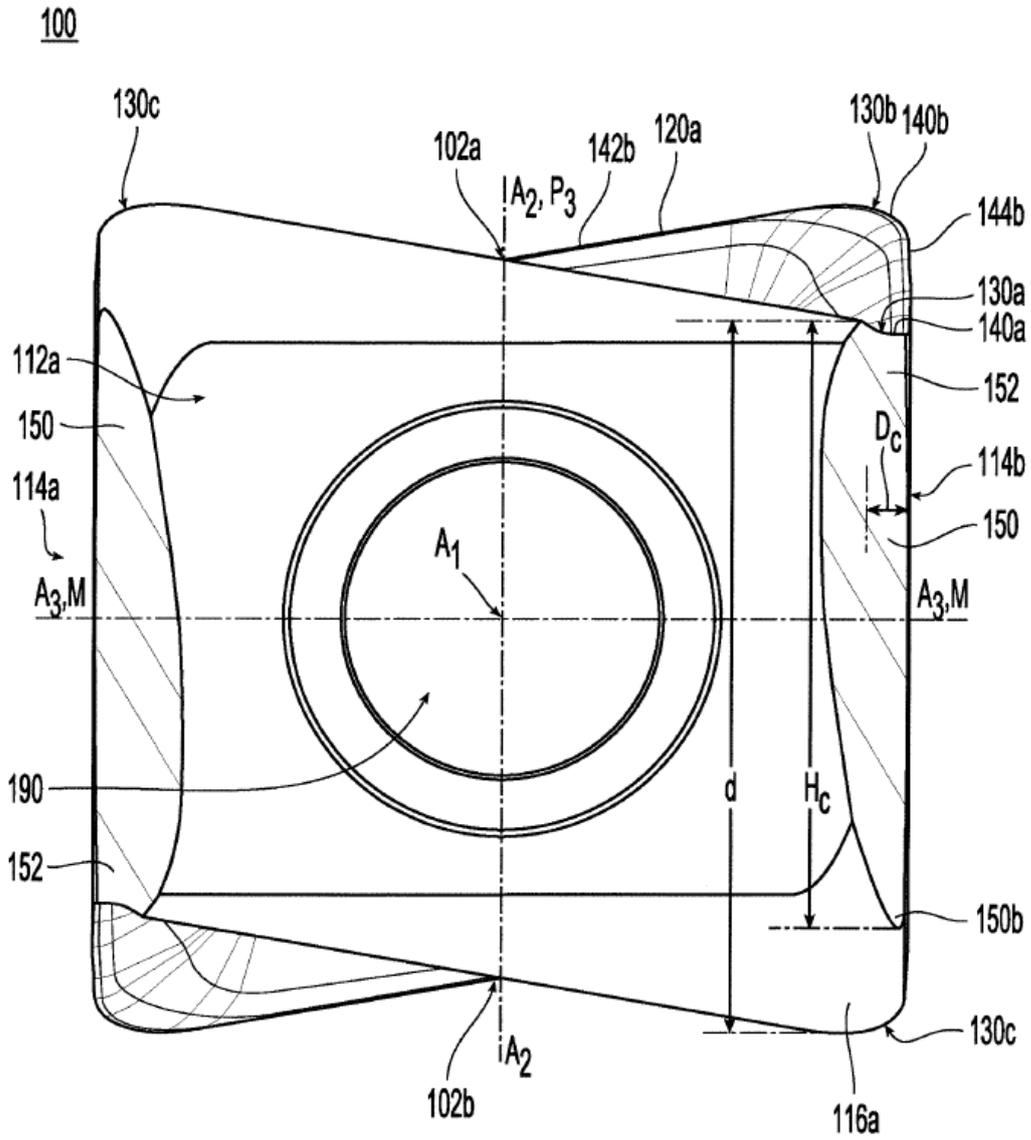
*(Técnica Anterior)*



**Fig. 5**

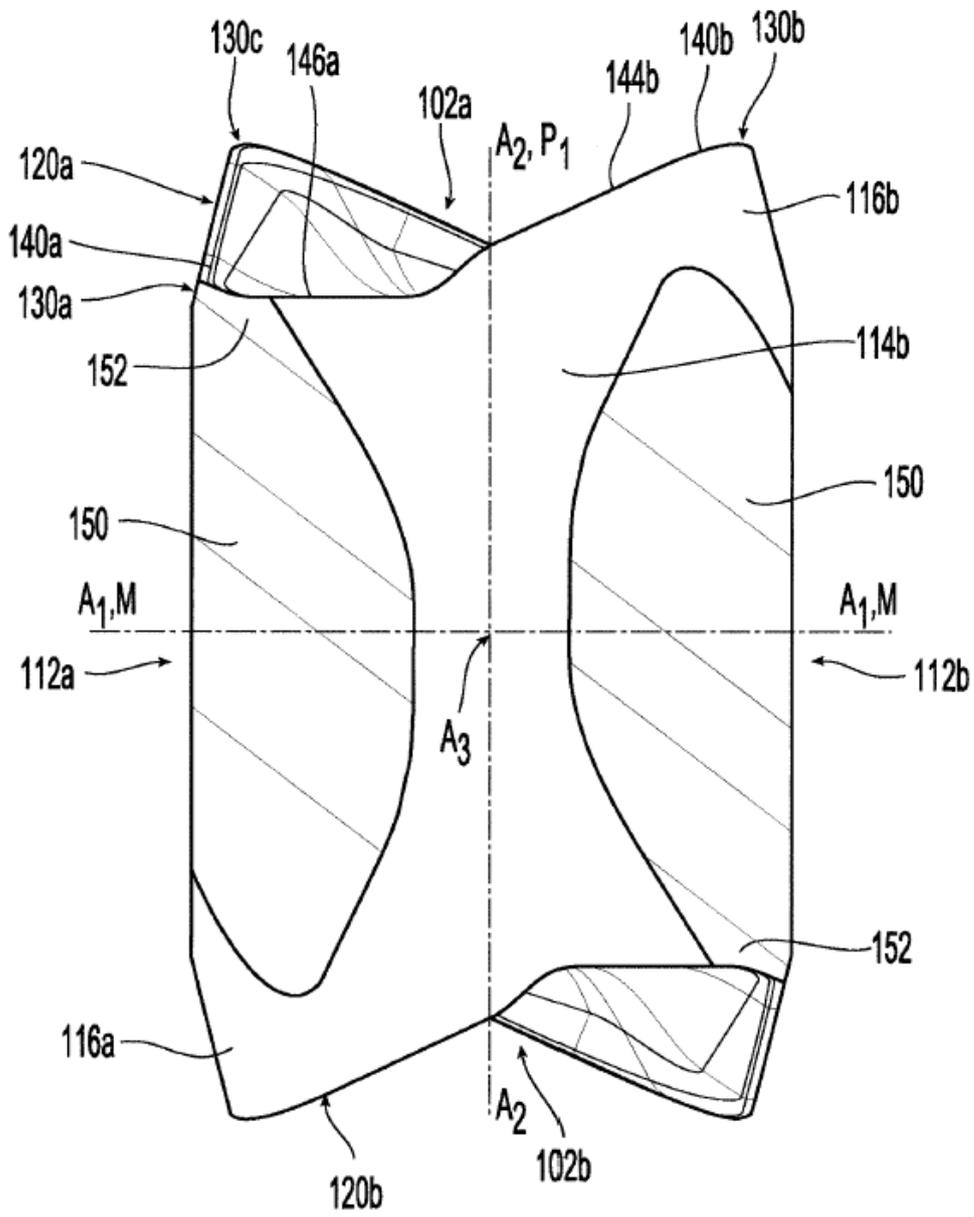


**Fig. 6**



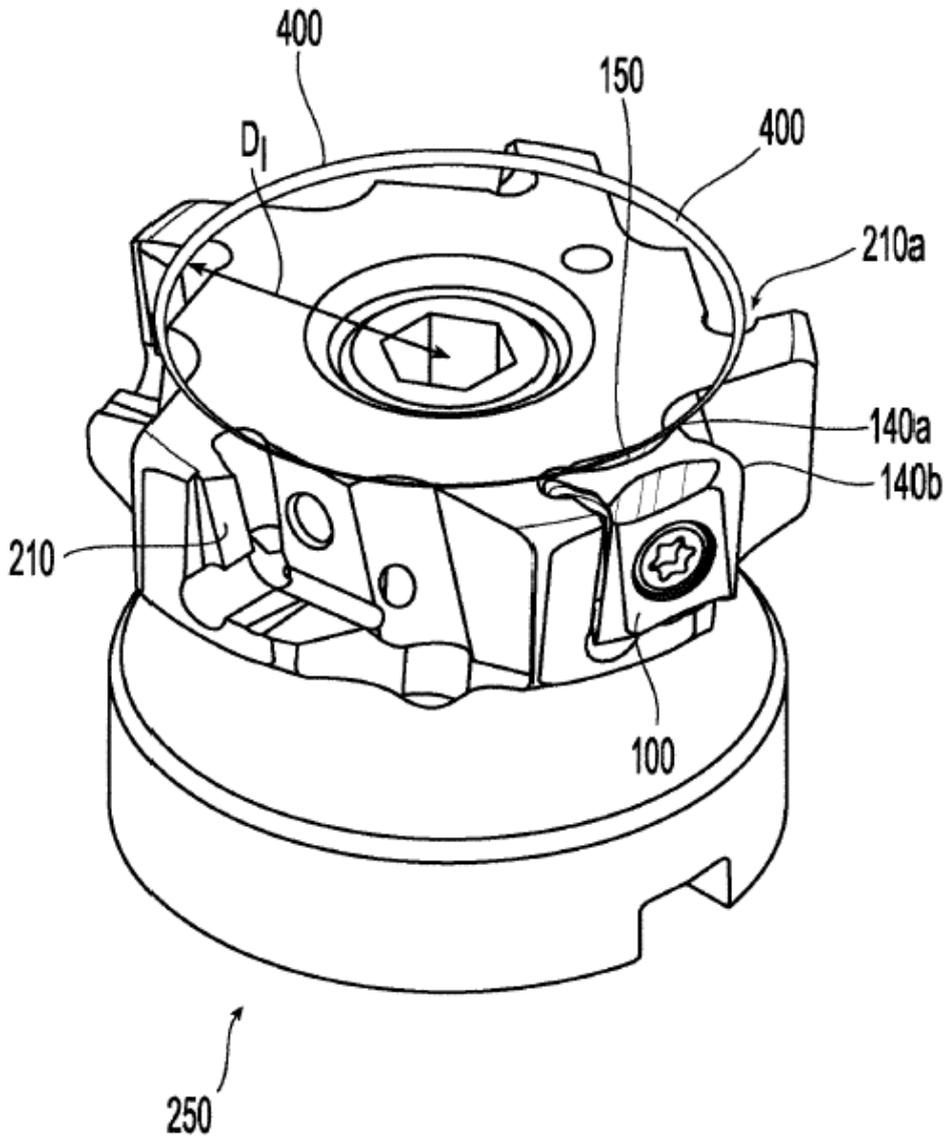
**Fig. 7**

100

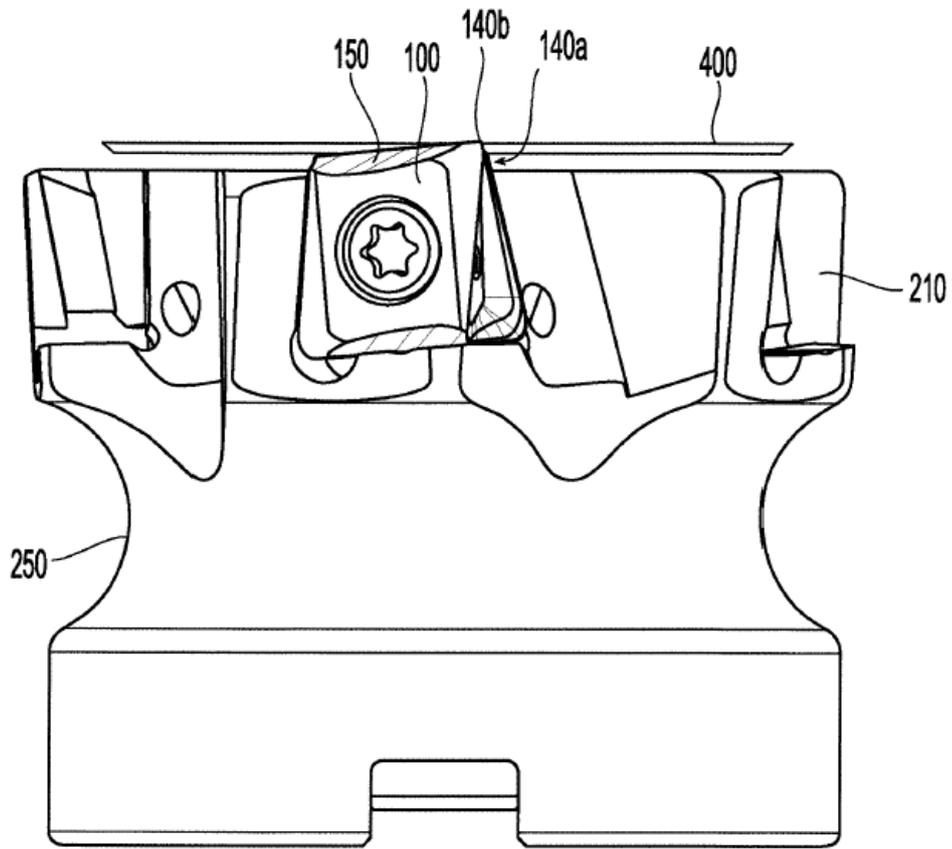


**Fig. 8**

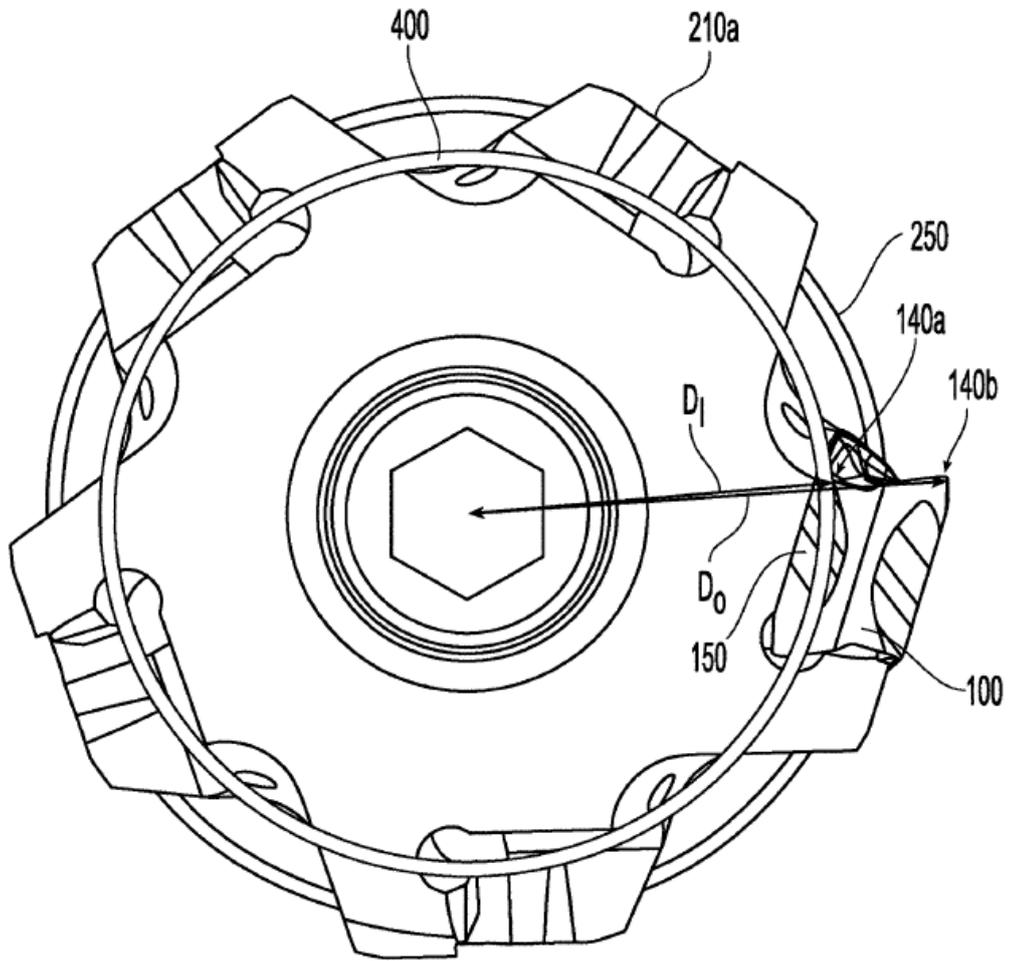




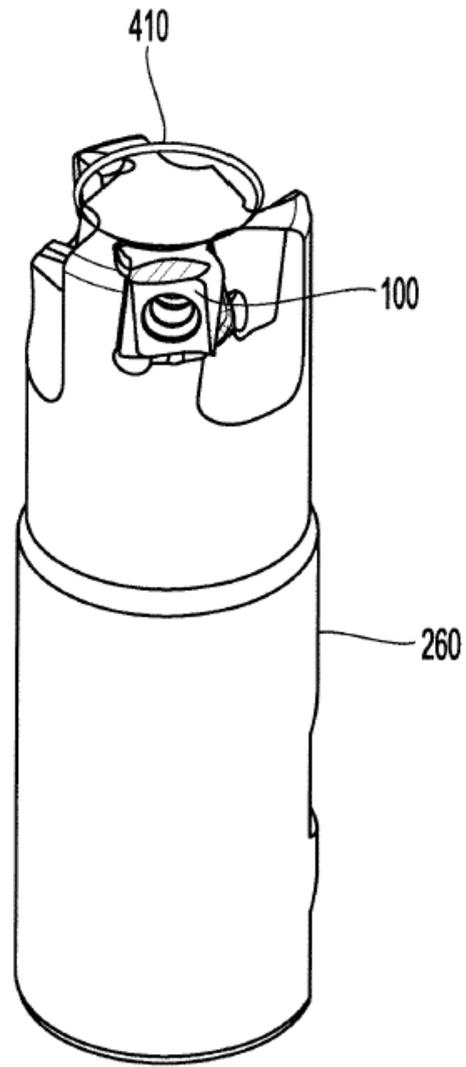
**Fig. 10**



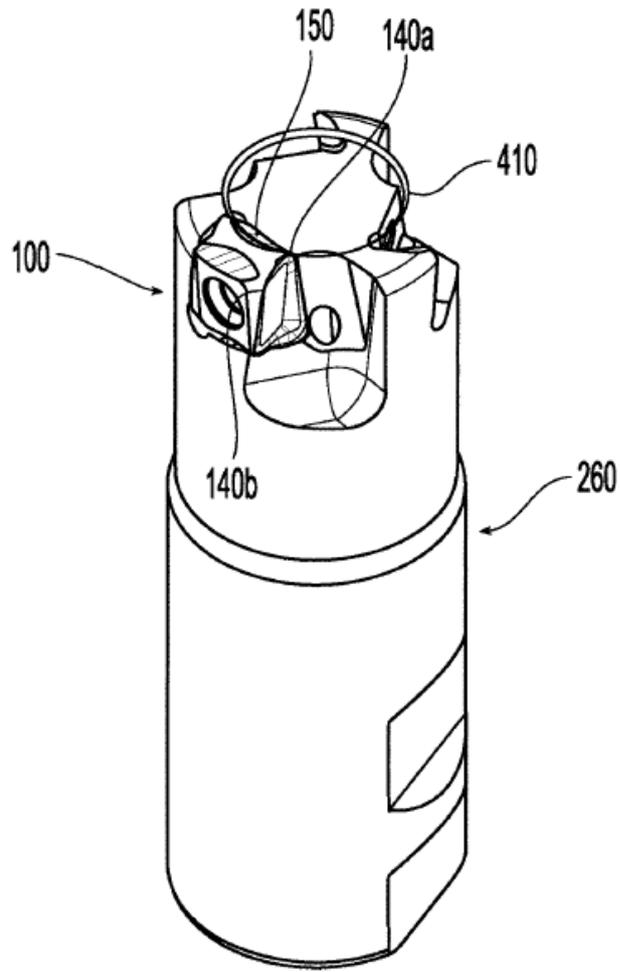
**Fig. 11**



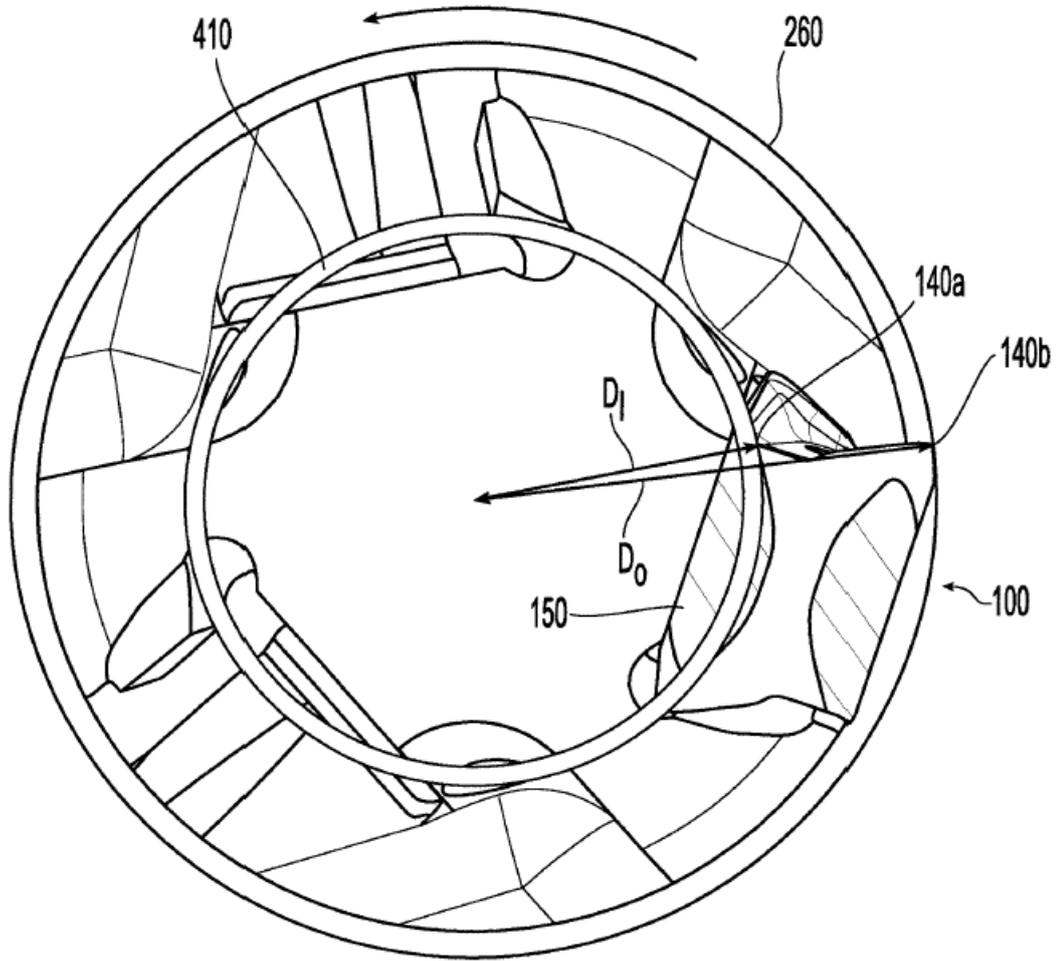
**Fig. 12**



**Fig. 13**

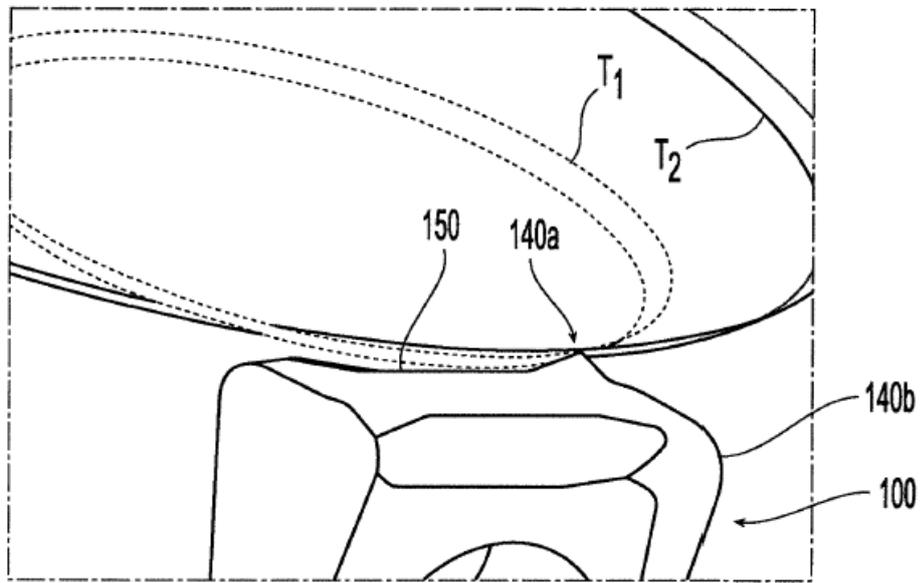


**Fig. 14**

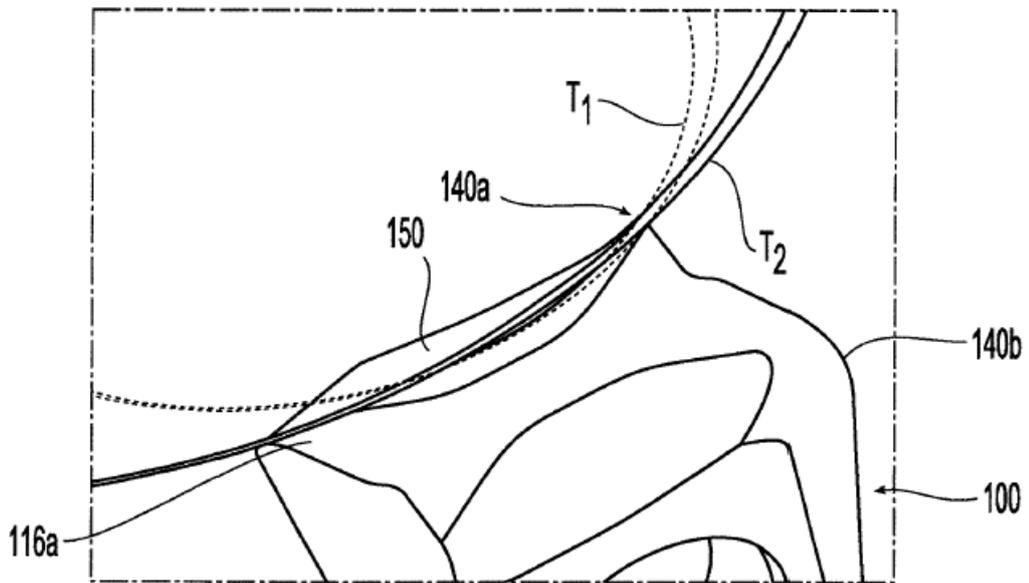


**Fig. 15**





**Fig. 17A**



**Fig. 17B**