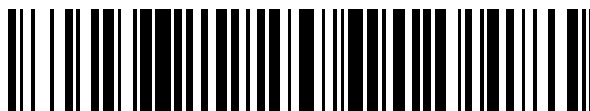


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 881**

51 Int. Cl.:

B23C 5/20 (2006.01)

B23C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2012 PCT/IL2012/050467**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13093907**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012 E 12809358 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2794160**

54 Título: **Inserto de corte y herramienta de corte**

30 Prioridad:

19.12.2011 US 201161577428 P

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

06.08.2019

73 Titular/es:

ISCAR LTD. (100.0%)

P.O. Box 11

24959 Tefen, IL

72 Inventor/es:

SATRAN, AMIR y

TULCHINSKY, EVGENY

74 Agente/Representante:

INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E

INVENCIONES, SLP

ES 2 721 881 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

Inserto de corte y herramienta de corte

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una herramienta de corte de metal giratoria y a un inserto de corte reversible indexable, para procesos de corte de metal en general y para operaciones de fresado en particular.

10 Antecedentes de la invención

Las herramientas de corte de metal utilizadas en operaciones de fresado, que incluyen insertos de corte que se aseguran de manera extraíble en un cuerpo de corte, han proporcionado desde hace mucho tiempo un material adecuadamente duro, es decir, carburo cementado, cerca del borde de corte, donde el cuerpo de corte, fabricado a partir de un material duro, se puede reutilizar después de desechar un inserto de corte desgastado o dañado.

Los insertos de corte se sujetan dentro de cavidades de recepción de inserto situadas en la periferia del cuerpo de herramienta, para sostener y soportar insertos de corte tanto en dirección axial como radial durante la operación (por ejemplo, operación de fresado).

La patente US 3.541.655 concedida a Stier, y titulada "Insertos de corte indexables y reversibles", se refiere a un inserto de corte con dos caras extremas poligonales irregulares paralelas idénticas. Las caras extremas se giran entre sí. Una cara lateral trapezoidal se extiende entre cada lado de una de las caras extremas poligonales y un lado respectivo de la otra cara extrema. Dos caras laterales adyacentes están formadas por dos trapezoides opuestos. Cada cara lateral trapezoidal forma un ángulo agudo con una de las caras extremas, mientras que forma un ángulo obtuso complementario con la otra cara extrema.

La patente US 7.037.051, concedida a Wermeister, y titulada "Inserto de corte para torneado y fresado", se refiere a un inserto de corte con unas caras principales poligonales primera y segunda dispuestas sustancialmente paralelas entre sí. Una estructura de cara lateral interconecta las caras principales primera y segunda para definir un borde periférico. Las caras principales incluyen salientes que se extienden hacia el borde periférico. Cada saliente está formado por una parte de la primera superficie principal que define una superficie de alivio; una parte de la estructura de cara lateral que define una superficie de inclinación; y una parte de borde periférico que define un borde de corte. El inserto de corte incluye superficies de soporte definidas por una parte de la segunda cara principal y por partes de la estructura de superficie lateral distinta de la superficie de inclinación.

La patente US 5.957.629 concedida a Hessman, y titulada "Inserto de corte de fresado fino", se refiere a un inserto de corte de fresado de doble cara. El inserto incluye dos superficies principales paralelas que se giran 90° entre sí. Cada superficie principal incluye cuatro esquinas de corte operativas. En cada esquina de corte hay dos superficies biseladas que están en ángulo con respecto al plano de la superficie principal. Además, cuatro superficies laterales del inserto están en ángulo extendiéndose entre las superficies principales.

La patente US 4.294.566 concedida a Boone y titulada "Inserto de control de viruta positivo de ocho bordes", se refiere a un inserto de corte con ocho bordes de corte positivos y una configuración prismática rectangular. El inserto tiene un par de caras principales opuestas y cuatro caras laterales rectangulares, cada una con un par de partes planas y coplanares en sus esquinas opuestas para una ubicación y una sujeción positivas del inserto. Cada cara lateral también tiene un par de carillas biseladas positivas opuestas lateralmente formadas en ella y que se cruzan con las caras principales respectivas en una pendiente hacia adentro para definir bordes de corte neutros para el inserto. Una ranura alargada se extiende entre las carillas biseladas de cada cara lateral paralela a los bordes de corte neutros.

La patente US 4.729.697 muestra un inserto de corte reversible indexable de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un cuerpo de herramienta de corte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 14.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un inserto de corte reversible indexable mejorado y una herramienta de corte para el mismo, teniendo el inserto de corte una pluralidad de bordes de corte que pueden emplearse en una inclinación axial positiva y una relación de inclinación radial negativa con una pieza de trabajo.

60 Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un inserto de corte reversible indexable que tiene un eje de inserto, y que comprende:

una primera superficie extrema con forma poligonal que define un primer plano extremo y una segunda superficie extrema con forma poligonal que define un segundo plano extremo, siendo los planos extremos primero y segundo paralelos entre sí;

una superficie lateral periférica que se extiende entre las superficies extremas, incluyendo la superficie lateral

periférica las primeras partes laterales periféricas que alternan en la dirección circunferencial con las segundas partes laterales periféricas;

un primer borde formado a lo largo de la intersección de la primera superficie extrema con la superficie lateral periférica, comprendiendo el primer borde una pluralidad de primeros bordes de corte que alternan con una pluralidad de segundos bordes de corte;

un segundo borde formado a lo largo de la intersección de la segunda superficie extrema con la superficie lateral periférica, comprendiendo el segundo borde una pluralidad de primeros bordes de corte que alternan con una pluralidad de segundos bordes de corte;

en donde:

cada una de las primeras partes laterales periféricas comprende una primera cara auxiliar que forma un primer ángulo interno de inserto con el primer plano extremo y una segunda cara auxiliar que forma un segundo ángulo interno de inserto agudo con el segundo plano extremo, cruzándose la primera cara auxiliar y la segunda cara auxiliar de cada primera parte lateral periférica en una primera línea que es una primera distancia desde el primer plano extremo y una segunda distancia desde el segundo plano extremo ;

cada una de las segundas partes laterales periféricas comprende una primera cara auxiliar que forma un primer ángulo interno de inserto con el segundo plano extremo y una segunda cara auxiliar que forma un segundo ángulo interno de inserto agudo con el primer plano extremo, cruzándose la primera cara auxiliar y la segunda cara auxiliar de cada segunda parte lateral periférica en una segunda línea que es una primera distancia desde el segundo plano extremo y una segunda distancia desde el primer plano extremo.

De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona una herramienta de corte que tiene un eje de rotación longitudinal, comprendiendo la herramienta de corte:

un cuerpo de herramienta que tiene al menos una cavidad de inserto formada en un extremo frontal del cuerpo de herramienta; y

un inserto de corte según se describe anteriormente, retenido en la al menos una cavidad de inserto,

en donde:

la al menos una cavidad de inserto comprende:

una superficie de tope de cavidad que define un plano de tope;

un orificio roscado que se abre a la superficie de tope de cavidad;

dos paredes laterales de recepción de cavidad que se extienden desde el plano de tope, incluyendo cada una de las paredes laterales de recepción de cavidad:

una primera sección de pared lateral planar que forma un ángulo externo de recepción de inserto con un plano que se cruza con la primera sección de pared lateral planar y es paralela al plano de tope; y

una segunda sección de pared lateral planar que se cruza con la primera sección de pared lateral planar respectiva y se extiende hacia el plano de tope para formar un ángulo externo agudo de cavidad con la misma;

una de las dos superficies de tope de inserto hace tope con la superficie de tope de cavidad;

las primeras caras auxiliares de dos partes laterales periféricas del inserto de corte hacen tope con las secciones respectivas de las primeras secciones de pared lateral, en forma de cola de milano; y

un perno de sujeción atraviesa el orificio pasante central del inserto de corte y se acopla de manera roscada en el orificio roscado de la cavidad de inserto.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, se proporciona un cuerpo de herramienta de corte que tiene un eje de rotación longitudinal, teniendo el cuerpo de herramienta de corte un extremo frontal con al menos una cavidad de inserto formada en el mismo, en el que:

dicha al menos una cavidad de inserto comprende:

una superficie de tope de cavidad que define un plano de tope;

un orificio roscado que se abre a la superficie de tope de cavidad; y

dos paredes laterales de recepción de cavidad que se extienden desde el plano de tope, incluyendo cada una de las paredes laterales de recepción de cavidad:

una primera sección de pared lateral planar que forma un ángulo externo de recepción de inserto con un plano que se cruza con la primera sección de pared lateral planar y es paralela al plano de tope; y

una segunda sección de pared lateral planar que se cruza con la primera sección de pared lateral planar respectiva y se extiende hacia el plano de tope para formar un ángulo externo agudo de cavidad con la misma;

en donde en una vista frontal de cada cavidad de inserto, las dos paredes laterales de recepción de cavidad forman un ángulo sustancialmente recto entre ellas.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión, la invención se describirá ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que las líneas de rayas representan límites de corte para vistas parciales de un componente y en los que:

La **figura 1A** es una vista en perspectiva de una herramienta de corte de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La **figura 1B** es una vista lateral en despiece ordenado de la herramienta de corte que se muestra en la figura 1A, que muestra una cavidad de inserto;

La **figura 1C** es una vista en perspectiva de la cavidad de inserto que se muestra en la figura 1B;

La **figura 1D** es una vista frontal de la cavidad de inserto que se muestra en la figura 1B;

La **figura 1E** es una vista en sección transversal de la cavidad de inserto que se muestra en la figura 1D tomada a lo largo de la línea V-V;

La **figura 2A** es una vista en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La **figura 2B** es una vista desde arriba del inserto de corte mostrado en la figura 2A;

La **figura 2C** es una vista en sección transversal del inserto de corte mostrado en la figura 2B, tomada a lo largo de la línea I-I;

La **figura 2D** es una vista en sección transversal del inserto de corte que se muestra en la figura 2B, tomada a lo largo de la línea II-II;

La **figura 3A** es una vista en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;

La **figura 3B** es una vista desde arriba del inserto de corte mostrado en la figura 3A;

La **figura 3C** es una vista en sección transversal del inserto de corte mostrado en la figura 3B, tomada a lo largo de la línea III-III; y

La **figura 3D** es una vista en sección transversal del inserto de corte que se muestra en la figura 3B, tomada a lo largo de la línea IV-IV.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un inserto de corte reversible indexable, que tiene dos superficies extremas con forma poligonal opuestas y una superficie periférica que se extiende entre ellas. La invención también se refiere a una herramienta de corte para emplear los insertos de corte en un ángulo de inclinación axial positivo y un ángulo de inclinación radial negativo cuando se acopla a una pieza de trabajo.

En primer lugar, se hace referencia a la figura 1A que representa una herramienta de corte **100** de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. La herramienta de corte **100** incluye un cuerpo de herramienta **110**. La herramienta de corte **100** tiene un eje de rotación longitudinal B1, un extremo frontal **102** y un extremo posterior **104**. El cuerpo de herramienta **110** incluye una pluralidad de insertos de corte **20**, **130** montados en el mismo. Cada uno de los insertos de corte **20**, **130** está asentado dentro de una cavidad de inserto respectiva **106** y está retenido por un perno de sujeción respectivo **108**.

Ahora se hace referencia a las figuras 2A-2D, que representan un inserto de corte **20** de acuerdo con una primera realización de la presente invención, que incluye una primera superficie extrema con forma poligonal **22** y una segunda superficie extrema opuesta con forma poligonal **24**, idéntica y generalmente paralela a la primera superficie extrema **22**. La primera superficie extrema **22** define un primer plano extremo P1 y la segunda superficie extrema **24** define un segundo plano extremo P2, siendo los planos extremos primero y segundo P1, P2 paralelos entre sí. El primer plano extremo P1 puede corresponder a una superficie plana que descansa sobre la primera superficie extrema **22**, mientras que el segundo plano extremo P2 puede corresponder a una superficie plana sobre la cual descansa la segunda superficie extrema **24**. Por tanto, el primer plano extremo P1 es generalmente paralelo a la primera superficie extrema **22** y una pluralidad de bordes de corte (explicados a continuación) formados en una periferia de la primera superficie extrema **22** pueden, en algunas realizaciones, descansar bien sobre el primer plano extremo P1 o tener alguna otra relación de posición común con respecto al primer plano extremo P1. El segundo plano extremo P2 tiene una relación similar con la segunda superficie extrema **24**.

El inserto de corte **20** muestra una simetría rotacional alrededor de un eje de inserto B2. La segunda superficie extrema **24** gira alrededor del eje de inserto B2, con respecto a la primera superficie extrema **22**. La primera superficie extrema **22** y la segunda superficie extrema **24** tienen una forma poligonal de un octágono irregular, de manera que la segunda superficie extrema **24** gira con respecto a la primera superficie extrema **22**, un ángulo de 45°. Dado que las dos superficies extremas **22**, **24** son idénticas, aunque giradas entre sí, solo una de ellas se describirá en detalle.

El inserto de corte **20** incluye además una superficie lateral periférica **26** que se extiende entre las superficies extremas opuestas **22**, **24**. La superficie lateral periférica **26** incluye una pluralidad de partes laterales periféricas **30**, **32** dispuestas circunferencialmente en una orientación alterna. Cada una de las primeras partes laterales periféricas

de orientación **30** es una copia inversa (es decir, una copia al revés) de su segunda parte lateral periférica de orientación adyacente **32**.

La intersección de la primera superficie extrema **22** con la superficie lateral periférica **26** forma un primer borde de corte circunferencial continuo **46**. La intersección de la segunda superficie extrema **24** con la superficie periférica **26** forma un segundo borde de corte circunferencial continuo **48**. El primer borde de corte circunferencial **46** se forma a lo largo de la intersección completa de la primera superficie extrema **22** con la superficie lateral periférica **26**. El primer borde de corte circunferencial **46** incluye cuatro secciones de borde de corte idénticas **50**. Cada sección de borde de corte **50** se extiende entre dos vértices de la forma poligonal de la primera superficie extrema **22**. Cada sección de borde de corte **50** incluye un primer borde de corte **58** y un segundo borde de corte **60**. Cada una de las partes laterales periféricas **30** y **32** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte en cualquiera de las superficies extremas **22**, **24**, y uno de los segundos bordes de corte en la otra superficie extrema. Como se muestra en la figura 2A, cada primera parte lateral periférica **30** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte **58** situados en la primera superficie extrema **22** y uno de los segundos bordes de corte **74** situados en la segunda superficie extrema **24**. Cada una de las partes laterales periféricas **32** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte **52** situados en la segunda superficie extrema **24** y uno de los segundos bordes de corte **60** situados en la primera superficie extrema **22**.

Dado que la forma poligonal de cada una de las dos superficies extremas **22**, **24** es un octágono irregular, cada superficie extrema **22**, **24** tiene cuatro lados largos y cuatro lados cortos, dispuestos alternativamente a lo largo de su respectivo borde de corte circunferencial **46**, **48**. En cada sección de borde de corte **50**, el primer borde de corte **58** está situado en uno de los lados largos del octágono irregular, mientras que el segundo borde **60** se encuentra en uno de los lados cortos del octágono irregular. Cada primer borde de corte **58** tiene una primera longitud A y cada segundo borde de corte **60** tiene una segunda longitud W. Por tanto, la primera longitud A de cada primer borde de corte **58** es preferiblemente mayor que la segunda longitud W de cada segundo borde de corte **60**. De acuerdo con una realización específica de la presente invención, la relación entre la segunda longitud W y la primera longitud A (es decir, W/A), está comprendida entre $1/10 \leq W/A \leq 2/3$. De acuerdo con una realización específica adicional de la presente invención, la relación $W/A=2/3$. Como se muestra en la figura 2B, dos líneas imaginarias L1, L2, que contienen los primeros bordes de corte **58** de dos secciones de borde de corte adyacentes **50**, forman un ángulo recto entre ellas.

El inserto de corte **20** también incluye un orificio pasante central **62** que se extiende entre ambas superficies extremas **22**, **24** y se abre hacia afuera. La primera superficie extrema **22** incluye una superficie de tope de inserto **64** que rodea sustancialmente la abertura del orificio pasante **62** y se extiende hacia cada uno de los segundos bordes de corte **60** de la primera superficie extrema **22**. Como cada una de las partes laterales periféricas **30**, **32** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte **58**, **52**, en cualquiera de las superficies extremas **22**, **24**, y uno de los segundos bordes de corte **60**, **74**, en la otra superficie extrema, un primer borde de corte operativo **58** es así soportado por una parte de la superficie de tope de inserto **64** en el lado opuesto del inserto de corte **20**, proporcionando así una mayor resistencia durante las operaciones de corte de metal.

Las primeras partes laterales periféricas **30** alternan en la dirección circunferencial del inserto con las segundas partes laterales periféricas **32**. Como se muestra en la figura 2A, cada primera parte lateral periférica **30** incluye una primera cara auxiliar **70** y una segunda cara auxiliar **72** que se cruzan en una línea N1, en un plano intermedio P3. La primera cara auxiliar **70** y la segunda cara auxiliar **72** están situadas en superficies no coplanares. Cada parte lateral periférica **32** incluye una primera cara auxiliar **66** y una segunda cara auxiliar **68** que se cruzan en una línea N2, en un plano intermedio P4. La primera cara auxiliar **66** y la segunda cara auxiliar **68** también están situadas en superficies no coplanares. Por tanto, las dos caras auxiliares que pertenecen a cada una de las primeras partes laterales periféricas **30** se cruzan en líneas N1 que juntas definen el primer plano intermedio P3, mientras que las dos caras auxiliares que pertenecen a cada una de las segundas partes laterales periféricas **32** se cruzan en líneas N2 que juntas definen el segundo plano P4.

Como se muestra en las figuras 2C y 2D, cada uno de los planos intermedios P3 y P4 está situado entre, y es paralelo a, las superficies extremas **22** y **24**. Los planos intermedios P3, P4 son paralelos y están separados uno del otro, por lo que una primera distancia d1 entre los planos intermedios P3, P4 y las superficies extremas primera y segunda **22**, **24**, respectivamente, es menor que la mitad de la distancia de espesor H entre las superficies extremas **22** y **24** (es decir, H es el espesor del inserto de corte **20**).

Las caras auxiliares **70**, **72** de cada una de las primeras partes laterales periféricas **30** se cruzan en la primera línea N1, que es una primera distancia d1 desde el primer plano extremo P1 y una segunda distancia d2 desde el segundo plano extremo P2, mientras que las caras auxiliares **70**, **72** de cada una de las segundas partes laterales periféricas **32** se cruzan en la segunda línea N2, que es una primera distancia d1 desde el segundo plano extremo P2 y una segunda distancia d2 desde el primer plano extremo P2. Por tanto, como se ve en las figuras 2C y 2D, cada plano P3, P4 es una primera distancia d1 desde una de las superficies extremas y una segunda distancia complementaria d2 desde la otra superficie extrema.

Cada una de las primeras caras auxiliares se extiende entre un borde respectivo de los primeros bordes de corte y

uno de los planos intermedios, formando un primer ángulo interno de inserto α con un plano extremo. Como se muestra en la figura 2C, la primera cara auxiliar **70** forma un primer ángulo interno de inserto α con un primer plano extremo P1. De manera similar, como se muestra en la figura 2D, la primera cara auxiliar **66** forma un primer ángulo interno de inserto α con el segundo plano extremo P2.

5 Debe apreciarse que el uso de los términos “ángulo interno” y “ángulo externo” a lo largo de la descripción y las reivindicaciones se refiere a un ángulo entre dos componentes de superficie planar, medido de manera interna y externa con respecto al elemento sobre el que se forman los componentes de superficie, respectivamente.

10 Cada una de las segundas caras auxiliares se extiende entre un borde de corte respectivo de los segundos bordes de corte y uno de los planos intermedios, formando un segundo ángulo interno de inserto θ con un plano extremo. Como se muestra en la figura 2C, la segunda cara auxiliar **72** forma un segundo ángulo interno de inserto θ con el segundo plano extremo P2. De manera similar, como se muestra en la figura 2D, la segunda cara auxiliar **68** forma el segundo ángulo interno de inserto θ con el primer plano extremo P1.

15 De acuerdo con la presente invención, el segundo ángulo interno de inserto θ es un ángulo agudo y diferente del primer ángulo interno de inserto α . Como la primera cara auxiliar y la segunda cara auxiliar de la misma parte lateral periférica están situadas en superficies no coplanares y los planos extremos P1 y P2 son paralelos entre sí, la suma del primer ángulo interno de inserto α y el segundo ángulo interno de inserto θ es diferente de 180° (es decir, $\alpha + \theta \neq 180^\circ$). De acuerdo con una realización específica de la presente invención, el primer ángulo interno de inserto α está comprendido entre 85° y 100° y el segundo ángulo interno de inserto θ está comprendido entre 65° y 83° . De acuerdo con una realización específica de la presente invención, el primer ángulo interno de inserto α es un ángulo de 95° y el segundo ángulo interno de inserto θ es un ángulo de 77° .

25 Estos valores típicos del primer ángulo interno de inserto α y el segundo ángulo interno de inserto θ del inserto de corte **20** permiten colocar el inserto de corte **20** en un ángulo de inclinación axial positivo, en relación con la superficie de la pieza de trabajo durante la operación. El ángulo de inclinación axial se mide entre un plano de una superficie extrema del inserto de corte y un plano perpendicular a la superficie extrema inferior del cuerpo de herramienta e incluye el borde de corte más bajo del inserto de corte. Además, estas características geométricas del inserto de corte **20** permiten colocar el inserto de corte **20** en un ángulo de inclinación radial negativo durante la operación en una pieza de trabajo. El ángulo de inclinación radial se mide entre un radio de la herramienta de corte giratoria y el borde de corte más bajo del inserto de corte. Tal colocación del inserto de corte se puede considerar como una geometría de inserto positiva-negativa, que introduce ventajas significativas para una herramienta de corte funcional, tales como reducir la potencia requerida para hacer funcionar la herramienta de corte, una mejor eliminación de viruta y similares.

30 La primera superficie extrema **22** incluye una pluralidad de rebajes de inclinación **80**, teniendo cada rebaje de inclinación una forma alargada, y está situada sustancialmente a lo largo de un primer borde de corte respectivo que se extiende hacia dentro desde el primer borde de corte respectivo. Como se muestra en las figuras 2B y 2C, cada rebaje de inclinación **80** está situado a lo largo del primer borde de corte **58** y se extiende hacia dentro desde el primer borde de corte **58**. Cuando el inserto de corte **20** se emplea en el corte de metal, el primer borde de corte **58** se pone en contacto con la superficie de una pieza de trabajo para retirar material de esta. El material retirado, en forma de virutas de metal, circula a lo largo del rebaje de inclinación **80** y luego puede retirarse del área de corte.

45 Debe observarse que el inserto de corte **20** es un inserto de corte indexable y reversible, de modo que cualquiera de las secciones de borde de corte **50** en la primera superficie extrema **22**, así como las secciones de borde de corte situadas en la segunda superficie extrema **24**, pueden ser igualmente empleadas para el corte de metal. Una vez que una determinada parte de borde de corte del inserto de corte se desgasta, el inserto de corte se gira o se voltea (ya sea por un operario o automáticamente), para emplear una nueva parte de borde de corte.

50 Debe observarse, además, que los signos numéricos “1” - “4”, que aparecen en la primera superficie extrema **22** en las figuras 2A y 2B, son números de índice, para indicar a un operario del inserto de corte **20** qué sección de borde de corte se está utilizando. Los signos numéricos adicionales “5” - “8” aparecen en ubicaciones similares en la superficie extrema **24**. Al seguir los números en las superficies extremas **22** y **24**, el operario del inserto de corte **20** puede confirmar cuál de las ocho secciones de borde de corte se está utilizando en cada operación.

60 Aunque el inserto de corte que se está describiendo incluye superficies extremas con forma de octágonos irregulares, de manera que cada borde de corte circunferencial incluye cuatro primeros bordes de corte y cuatro segundos bordes de corte, debe apreciarse que la superficie extrema puede tener cualquier otra forma poligonal, de manera que cada borde de corte circunferencial incluiría N secciones de borde de corte, es decir, N primeros bordes de corte y N segundos bordes de corte, en donde N es un entero positivo y $N > 2$. Tal inserto de corte también incluiría 2N partes laterales periféricas.

65 Ahora se hace referencia a las figuras 3A-3D, que representan un inserto de corte **130**, de acuerdo con otra realización de la técnica descrita. El inserto de corte **130** incluye una primera superficie extrema con forma poligonal **132** y una segunda superficie extrema con forma poligonal opuesta **134**, idéntica y paralela a la primera superficie

- extrema **132**. El inserto de corte **130** presenta una simetría rotacional alrededor de un eje de inserto B3. La segunda superficie extrema **134** es girada alrededor del eje de inserto B3, con respecto a la primera superficie extrema **132**. La primera superficie extrema **132** y la segunda superficie extrema **134** tienen una forma poligonal de un octágono irregular, de manera que la segunda superficie extrema **134** es girada con respecto a la primera superficie extrema **132** un ángulo de 45°. El inserto de corte **130** tiene un plano mediano M situado entre las superficies extremas **132** y **134** y paralelo a las superficies extremas **132** y **134**. Como se ve en las figuras 3C y 3D, las distancias d1 y d2 desde el plano mediano M hasta los dos planos extremos S1 y S2 tienen una distancia común d, por lo que el plano mediano M está igualmente distante de cada una de las superficies extremas **132** y **134**.
- El inserto de corte **130** incluye además una superficie lateral periférica **136** que se extiende entre las superficies extremas **132** y **134**. La superficie lateral periférica **136** incluye una pluralidad de partes laterales periféricas **140** y **142** dispuestas circunferencialmente en una orientación alterna. Cada una de las primeras partes laterales periféricas de orientación **140** es una copia inversa (es decir, una copia al revés) de su segunda parte lateral periférica de orientación adyacente **142**.
- La intersección de la primera superficie extrema **132** con la superficie lateral periférica **136** forma un primer borde de corte circunferencial continuo **135**. La intersección de la segunda superficie extrema **134** con la superficie lateral periférica **136** forma un segundo borde de corte circunferencial continuo **137**. El primer borde de corte circunferencial **135** incluye cuatro secciones de borde de corte **170**. Cada sección de borde de corte **170** se extiende entre dos vértices de la forma poligonal de la primera superficie extrema **132**. Cada sección de borde de corte **170** incluye un primer borde de corte **161** y un segundo borde de corte **163**.
- Cada una de las partes laterales periféricas **140** y **142** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte en cualquiera de las superficies extremas **132**, **134** y uno de los segundos bordes de corte en la otra superficie extrema. Como se muestra en la figura 3A, cada parte lateral periférica **140** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte **161** situados en la primera superficie extrema **132** y uno de los segundos bordes de corte **167** situados en la segunda superficie extrema **134**. Cada una de las partes laterales periféricas **142** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte **165** situados en la segunda superficie extrema **134** y uno de los segundos bordes de corte **163** situados en la primera superficie extrema **132**. Cada parte lateral periférica **142** incluye una primera cara auxiliar **156** y una segunda cara auxiliar **158** y cada parte lateral periférica **140** incluye una primera cara auxiliar **160** y una segunda cara auxiliar **162**. La primera cara auxiliar **156** y la segunda cara auxiliar **158** están situadas en superficies no coplanares y la primera cara auxiliar **160** y la segunda cara auxiliar **162** están situadas en superficies no coplanares.
- El inserto de corte **130** es sustancialmente similar al inserto de corte **20**, descrito anteriormente en este documento, con la excepción de que las caras auxiliares de las partes laterales periféricas se cruzan en un único plano mediano M. Cada una de las primeras caras auxiliares de la superficie lateral periférica **136** se extiende entre uno de los primeros bordes de corte y el plano mediano M, formando un primer ángulo interno de inserto ϕ con un plano extremo. Como se muestra en la figura 3C, la primera cara auxiliar **160** forma un primer ángulo interno de inserto ϕ con el primer plano extremo S1 definido por la primera superficie extrema **132**. De manera similar, como se muestra en la figura 3D, la primera cara auxiliar **156** forma un primer ángulo interno de inserto ϕ con el segundo plano extremo S2 que está definido por la segunda superficie extrema **134**.
- Cada una de las segundas caras auxiliares de la superficie lateral periférica **136** se extiende entre uno de los segundos bordes de corte y el plano mediano M, formando un segundo ángulo interno de inserto ψ con un plano extremo. Como se muestra en la figura 3C, la segunda cara auxiliar **162** forma un segundo ángulo interno de inserto ψ con el segundo plano extremo S2. De manera similar, como se muestra en la figura 3D, la segunda cara auxiliar **158** forma un segundo ángulo interno de inserto ψ con el primer plano de referencia S1.
- Con referencia además a las figuras 1A-1E, el cuerpo de herramienta **110** incluye una pluralidad de insertos de corte **20** montados en el mismo, en donde cada inserto de corte está asentado dentro de una cavidad de inserto respectiva **106** y está retenido por un perno de sujeción respectivo **108**. Como se muestra mejor en las figuras 1B y 1C, la cavidad de inserto **106** incluye una superficie de tope de cavidad preferiblemente planar **112** que define un plano de tope P5, un orificio roscado **120**, unas paredes laterales de recepción de cavidad primera y segunda **114₁** y **114₂** y una superficie de holgura de cavidad **126**.
- El orificio roscado **120** se abre hacia la superficie de tope de cavidad **112**. Las paredes laterales de recepción de cavidad **114₁**, **114₂** se extienden desde la superficie de tope de cavidad **112** en una dirección tangencial general del cuerpo de herramienta **110**. Dado que las dos paredes laterales de recepción de cavidad **114₁**, **114₂** son idénticas (aunque en ángulo entre sí), solo una de ellas se describirá en detalle. La superficie de holgura de cavidad **126** incluye un primer extremo **127** acoplado con la superficie de tope de cavidad **112** y un segundo extremo **129**. La superficie de holgura de cavidad **126** se extiende desde la superficie de tope de cavidad **112** a lo largo del extremo inferior **102** (figura 1A) del cuerpo de herramienta **110**, estrechándose hacia abajo en una dirección hacia atrás (es decir, alejándose del asiento del inserto de corte **20**), hacia el segundo extremo **129**. La superficie de holgura de cavidad **126** proporciona un espacio para el borde de corte operativo **58** cuando el inserto de corte **20** es operativo contra una pieza de trabajo.

El cuerpo de herramienta **110** puede incluir opcionalmente un canal de refrigerante **115**, que se abre cerca de la cavidad de inserto **106**, para proporcionar fluido refrigerante hacia el borde de corte operativo **58** del inserto de corte **20** durante la operación contra una pieza de trabajo. Tal fluido refrigerante puede ser necesario o deseable para reducir el calor generado en el área de contacto del borde de corte y la pieza de trabajo durante la operación de corte de metal.

La primera pared lateral de recepción de cavidad **114₁** incluye además una primera sección de pared lateral planar **116₁**. Como se muestra mejor en la figura 1E, la primera sección de pared lateral planar **116₁** forma un ángulo externo de recepción de inserto β con un plano P6, que se cruza con la primera sección de pared lateral planar **116₁** y que es paralelo al plano de tope P5. La primera pared lateral de recepción de cavidad **114₁** incluye además una segunda sección de pared lateral planar **118₁** que se cruza con la primera sección de pared lateral planar **116₁**. La segunda sección de pared lateral planar **118₁** se extiende hacia el plano de tope P5 para formar un ángulo externo agudo de cavidad θ con el plano de tope P5. La segunda pared lateral de recepción de cavidad **114₂** incluye de manera similar las secciones de pared lateral planar primera y segunda **116₂**, **118₂**.

Como se muestra mejor en la figura 1D, en una vista frontal de la cavidad de inserto **106**, cada una de las dos paredes laterales de recepción respectivas **114₁**, **114₂** contiene una línea imaginaria L3, L4, respectivamente. Las líneas imaginarias L3, L4 forman un ángulo sustancialmente recto y entre ellas y de este modo se puede considerar que las mismas paredes laterales de recepción de cavidad **114₁**, **114₂** forman un ángulo recto y entre ellas. El ángulo y se ajusta sustancialmente al ángulo recto formado entre las dos líneas imaginarias L1 y L2 (que se muestran en la figura 2B) que contienen los primeros bordes de corte **58** de dos secciones de borde de corte adyacentes **50**. Debe observarse que el ángulo γ entre las líneas imaginarias L3 y L4 puede ser ligeramente más pequeño que un ángulo recto (por ejemplo, $\gamma=89,5^\circ$), para reducir la superficie de contacto entre las primeras secciones de pared lateral de la cavidad y la primera cara auxiliar respectiva del inserto de corte, cuando el inserto de corte está asentado dentro de la cavidad.

El inserto de corte **20** se asienta dentro de la cavidad de inserto **106**, de manera que la superficie de tope de la segunda superficie extrema **24** hace tope contra la superficie de tope de cavidad **112**. Además, cada una de las primeras caras auxiliares de dos primeras partes laterales periféricas **30** (figura 2A), hace tope con una sección lateral de pared respectiva de las primeras secciones de pared lateral **116₁** y **116₂**. De esta manera, dos de las primeras partes laterales periféricas **30** se sujetan con respecto a las paredes laterales de recepción **114₁** y **114₂**, en forma de cola de milano, debido a su forma adaptada correspondiente. Además, el perno de sujeción **108** pasa a través del orificio central **62** del inserto de corte **20** y se acopla de manera roscada en el orificio roscado **120** de la cavidad **106**, para asegurar el inserto de corte **20** en su lugar para la operación.

El ángulo externo agudo de cavidad θ es ligeramente menor que el segundo ángulo interno de inserto θ para evitar el contacto entre la segunda sección de pared lateral de la cavidad y la segunda cara auxiliar respectiva de la parte lateral periférica del inserto. El ángulo externo de recepción de inserto β es ligeramente mayor que el primer ángulo interno de inserto α a fin de reducir la superficie de contacto entre la primera sección de pared lateral de la cavidad y la primera cara auxiliar respectiva del inserto de corte. En una realización específica de la invención, el ángulo externo de recepción de inserto β es $0,5^\circ$ mayor que el segundo ángulo interno de inserto α . Además, debe observarse que la forma de cada una de las paredes laterales de recepción **114₁** y **114₂** se ajusta sustancialmente a la forma de la primera parte lateral periférica respectiva **30**.

REIVINDICACIONES

1. Inserto de corte reversible indexable (20, 130) que tiene un eje de inserto (B2, B3) y que comprende:
 5 una primera superficie extrema con forma poligonal (22, 132) que define un primer plano extremo (P1, S1) y una
 segunda superficie extrema con forma poligonal (24, 134) que define un segundo plano extremo (P2, S2), siendo los
 planos extremos primero y segundo (P1, S1, P2, S2) paralelos entre sí;
 una superficie lateral periférica (26, 136) que se extiende entre las superficies extremas (22, 24, 132, 134),
 incluyendo la superficie lateral periférica (26, 136) las primeras partes laterales periféricas (30, 140) que alternan en
 la dirección circunferencial con las segundas partes laterales periféricas (32, 142);
 10 un primer borde (46, 135) formado a lo largo de la intersección de la primera superficie extrema (22, 132) con la
 superficie lateral periférica (26, 136), comprendiendo el primer borde una pluralidad de primeros bordes de corte (58,
 161) que alternan con una pluralidad de segundos bordes de corte (60, 163);
 un segundo borde (48, 137) formado a lo largo de la intersección de la segunda superficie extrema (24, 134) con la
 superficie lateral periférica (26, 136), comprendiendo el segundo borde una pluralidad de primeros bordes de corte
 15 (52, 165) que alternan con una pluralidad de segundos bordes de corte (74, 167);
 en donde:
 cada una de las primeras partes laterales periféricas (30, 140) comprende una primera cara auxiliar (70, 160) que
 forma un primer ángulo interno de inserto (α , φ) con el primer plano extremo (P1, S1) y una segunda cara auxiliar
 (72, 162) que forma un segundo ángulo interno de inserto agudo (θ , ψ) con el segundo plano extremo (P2, S2),
 20 cruzándose la primera cara auxiliar y la segunda cara auxiliar de cada primera parte lateral periférica (30, 140) en
 una primera línea (N1) que es una primera distancia (d1, d) desde el primer plano extremo (P1, S1) y una segunda
 distancia (d2, d) desde el segundo plano extremo (P2, S2);
 caracterizado por que
 cada una de las segundas partes laterales periféricas (32, 142) comprende una primera cara auxiliar (66, 156) que
 25 forma un primer ángulo interno de inserto (α , φ) con el segundo plano extremo (P2, S2) y una segunda cara auxiliar
 (68, 158) que forma un segundo ángulo interno de inserto agudo (θ , ψ) con el primer plano extremo (P1, S1),
 cruzándose la primera cara auxiliar y la segunda cara auxiliar de cada segunda parte lateral periférica (32, 142) en
 una segunda línea (N2) que es una primera distancia (d1, d) desde el segundo plano extremo (P2, S2) y una
 segunda distancia (d2, d) desde el primer plano extremo (P1, S1).
 30
2. Inserto de corte reversible indexable (20, 130) según la reivindicación 1, que comprende, además:
 un orificio pasante central (62) que se extiende entre las superficies extremas (22, 24, 132, 134) y se abre hacia
 ellas;
 una superficie de tope de inserto (64) formada en cada superficie extrema (22, 24, 132, 134);
 35 en donde:
 la segunda superficie extrema (24, 134) se gira con respecto a la primera superficie extrema (22, 132);
 cada una de las primeras partes laterales periféricas (30, 140) se extiende desde un primer borde de corte (58, 161)
 asociado con la primera superficie extrema (22, 132) hasta un segundo borde de corte (74, 167) asociado con la
 segunda superficie extrema (24, 134); y
 40 cada una de las segundas partes laterales periféricas (32, 142) se extiende desde un primer borde de corte (52, 165)
 asociado con la segunda superficie extrema (24, 134) hasta un segundo borde de corte (60, 163) asociado con la
 primera superficie extrema (22, 132).
3. Inserto de corte (20) según la reivindicación 1 o 2, en el que las caras auxiliares (66, 68, 70, 72) de partes
 45 laterales periféricas adyacentes (30, 32) se cruzan en diferentes planos intermedios separados (P3, P4), y en donde
 cada uno de los planos intermedios separados (P3, P4) está distanciado una primera distancia similar (d1) de su
 plano extremo más cercano (P1, P2).
4. Inserto de corte (20) según la reivindicación 3, en el que las dos superficies extremas (22, 24) están distanciadadas
 50 una distancia de espesor H, y en el que la primera distancia (d1) es menor que la mitad de la distancia de espesor H.
5. Inserto de corte (130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las caras auxiliares (156, 158, 160,
 162) de cada parte lateral periférica (140, 142) se cruzan en un único plano mediano (M), equidistante de los planos
 extremos (S1, S2).
 55
6. Inserto de corte (20, 130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada borde de corte
 circunferencial (46, 48, 135, 137) incluye N primeros bordes de corte (52, 58, 161, 165) y N segundos bordes de
 corte (60, 74, 163, 167), siendo N un entero positivo mayor de 2.
7. Inserto de corte (20, 130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la forma poligonal de cada una
 60 de las superficies extremas (22, 24, 132, 134) es una forma octogonal irregular.
8. Inserto de corte (20, 130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el primer ángulo interno de
 inserto (α , φ) está comprendido entre 85° a 100° y el segundo ángulo interno de inserto (θ , ψ) está comprendido
 65 entre 65° y 83° .

9. Inserto de corte (20, 130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada uno de los primeros bordes de corte (52, 58, 161, 165) tiene una primera longitud A y cada uno de los segundos bordes de corte (60, 74, 163, 167) tiene una segunda longitud W, y en el que la primera longitud A es mayor que la segunda longitud W.

5 10. Inserto de corte (20, 130) según la reivindicación 9, en el que la primera longitud A y la segunda longitud W definen una relación W/A , y en el que la relación W/A está en el intervalo de $1/10 \leq W/A \leq 2/3$.

11. Herramienta de corte (100) que tiene un eje de rotación longitudinal (B1), comprendiendo la herramienta de corte:

10 un cuerpo de herramienta (110) que tiene al menos una cavidad de inserto (106) formada en un extremo frontal (102) del cuerpo de herramienta (110); y
un inserto de corte (20, 130) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 retenido en la al menos una cavidad de inserto (106),
en donde:

15 dicha al menos una cavidad de inserto (106) comprende:

una superficie de tope de cavidad (112) que define un plano de tope (P5);
un orificio roscado (120) que se abre a la superficie de tope de cavidad (112);
20 dos paredes laterales de recepción de cavidad (114₁; 114₂) que se extienden desde el plano de tope (P5), incluyendo cada una de las paredes laterales de recepción de cavidad (114₁; 114₂):

una primera sección de pared lateral planar (116₁, 116₂) que forma un ángulo externo de recepción de inserto (β) con un plano (P6) que se cruza con la primera sección de pared lateral planar (116₁; 116₂) y es paralelo al plano de tope (P5); y
25 una segunda sección de pared lateral planar (118₁, 118₂) que se cruza con la primera sección de pared lateral planar respectiva (116₁, 116₂) y se extiende hacia el plano de tope (P5) para formar un ángulo externo agudo de cavidad (φ) con la misma;

30 una de las dos superficies de tope de inserto (64) hace tope con la superficie de tope de cavidad (112);
las primeras caras auxiliares (66, 70, 156, 160) de dos partes laterales periféricas (30, 32, 140, 142) del inserto de corte (20, 130) hacen tope con las secciones respectivas de las primeras secciones de pared lateral (116₁, 116₂), en forma de cola de milano; y
un perno de sujeción (108) atraviesa el orificio pasante central (62) del inserto de corte (20, 130) y se acopla de
35 manera roscada en el orificio roscado (120) de la cavidad de inserto (106).

12. Herramienta de corte (100) según la reivindicación 11, en la que las dos primeras caras auxiliares (66, 70, 156, 160) que hacen tope con las secciones respectivas de las primeras secciones de pared lateral (116₁, 116₂), en forma de cola de milano, están asociadas con la misma superficie extrema (22, 24, 132, 134) del inserto de corte (20, 130).

40 13. Herramienta de corte (100) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, en la que, en una vista frontal de al menos una cavidad de inserto (106), las dos paredes laterales de recepción de cavidad respectivas (114₁; 114₂) forman un ángulo sustancialmente recto (γ) entre ellas.

45 14. Cuerpo de herramienta de corte (110) que tiene un eje de rotación longitudinal (B1), teniendo el cuerpo de herramienta de corte (110) un extremo frontal (102) con al menos una cavidad de inserto (106) formada en el mismo, en el que:

50 dicha al menos una cavidad de inserto comprende:

una superficie de tope de cavidad (112) que define un plano de tope (P5);
un orificio roscado (120) que se abre a la superficie de tope de cavidad (112); y
dos paredes laterales de recepción de cavidad (114₁; 114₂) que se extienden desde el plano de tope (P5),

55 caracterizado por que cada una de las paredes laterales de recepción de cavidad (114₁; 114₂) incluye:

una primera sección de pared lateral planar (116₁, 116₂) que forma un ángulo externo de recepción de inserto (β) con un plano (P6) que se cruza con la primera sección de pared lateral planar (116₁, 116₂) y es paralelo al plano de tope (P5); y
60 una segunda sección de pared lateral planar (118₁; 118₂) que se cruza con la primera sección de pared lateral planar respectiva (116₁, 116₂) y se extiende hacia el plano de tope (P5) para formar un ángulo externo agudo de cavidad (ϑ) con la misma;

65 en donde en una vista frontal de cada cavidad de inserto (106), las dos paredes laterales de recepción de cavidad (114₁; 114₂) forman un ángulo sustancialmente recto (γ) entre ellas.

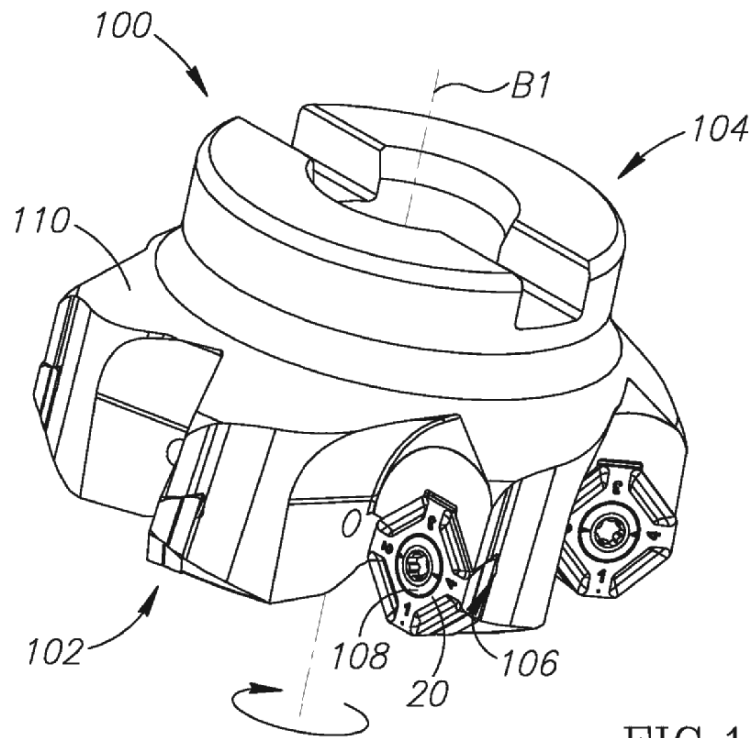


FIG. 1A

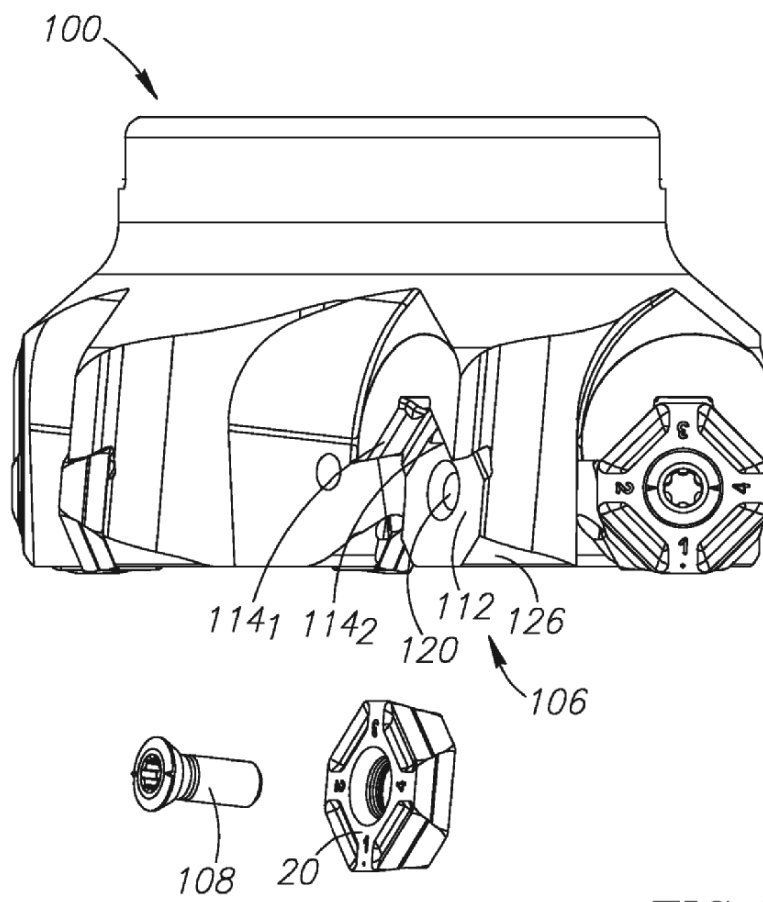


FIG. 1B

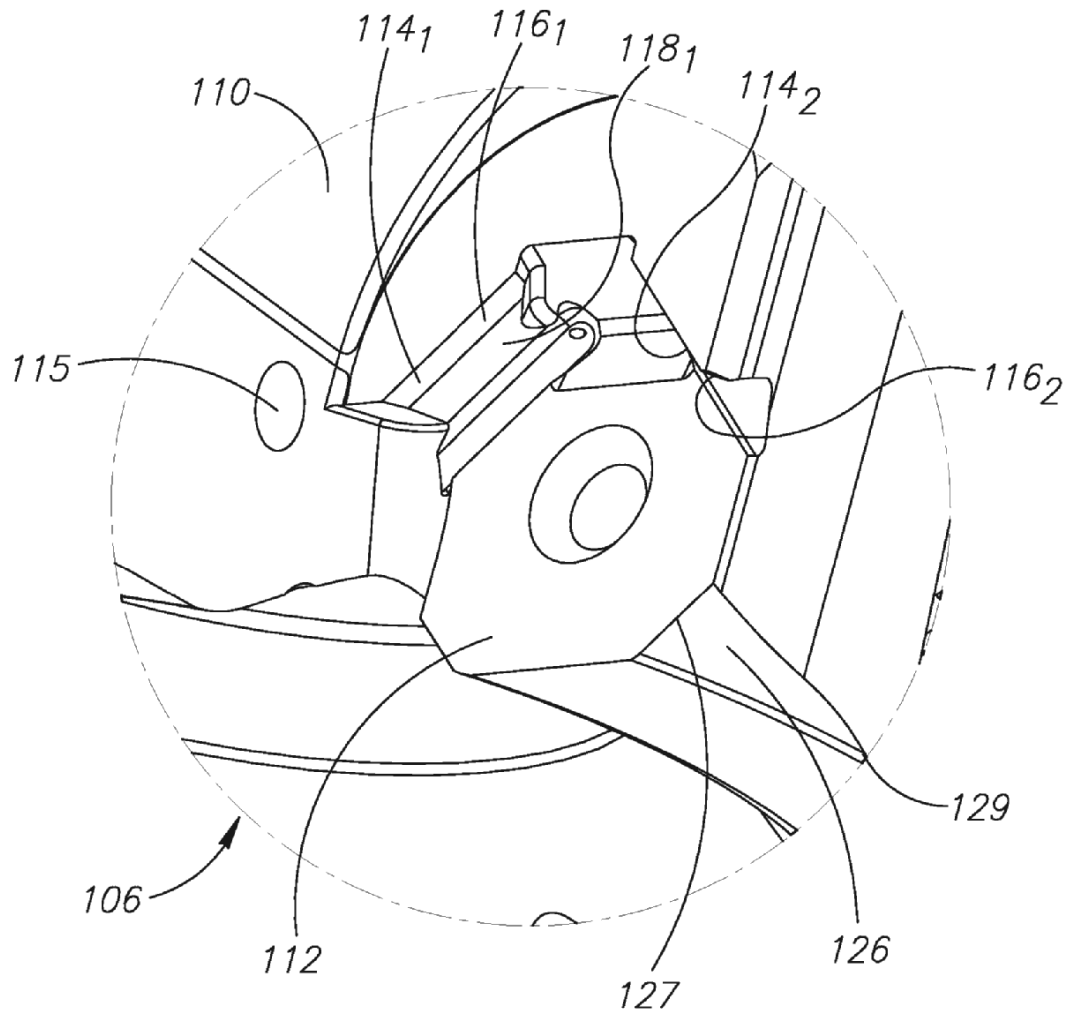


FIG.1C

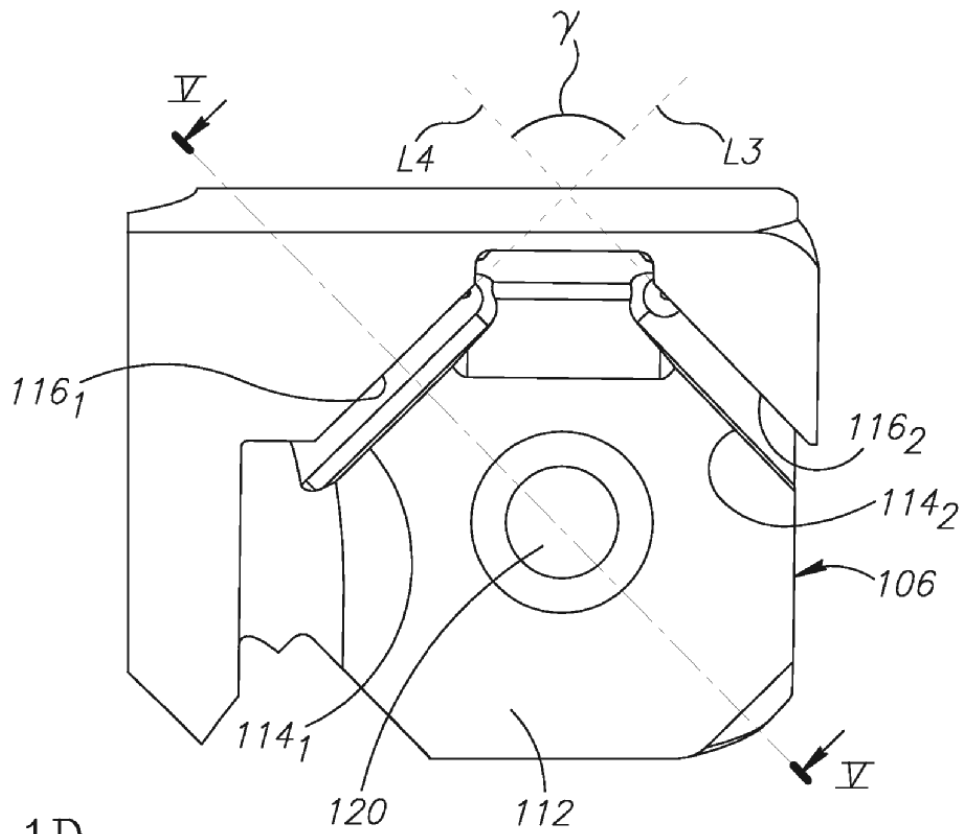


FIG.1D

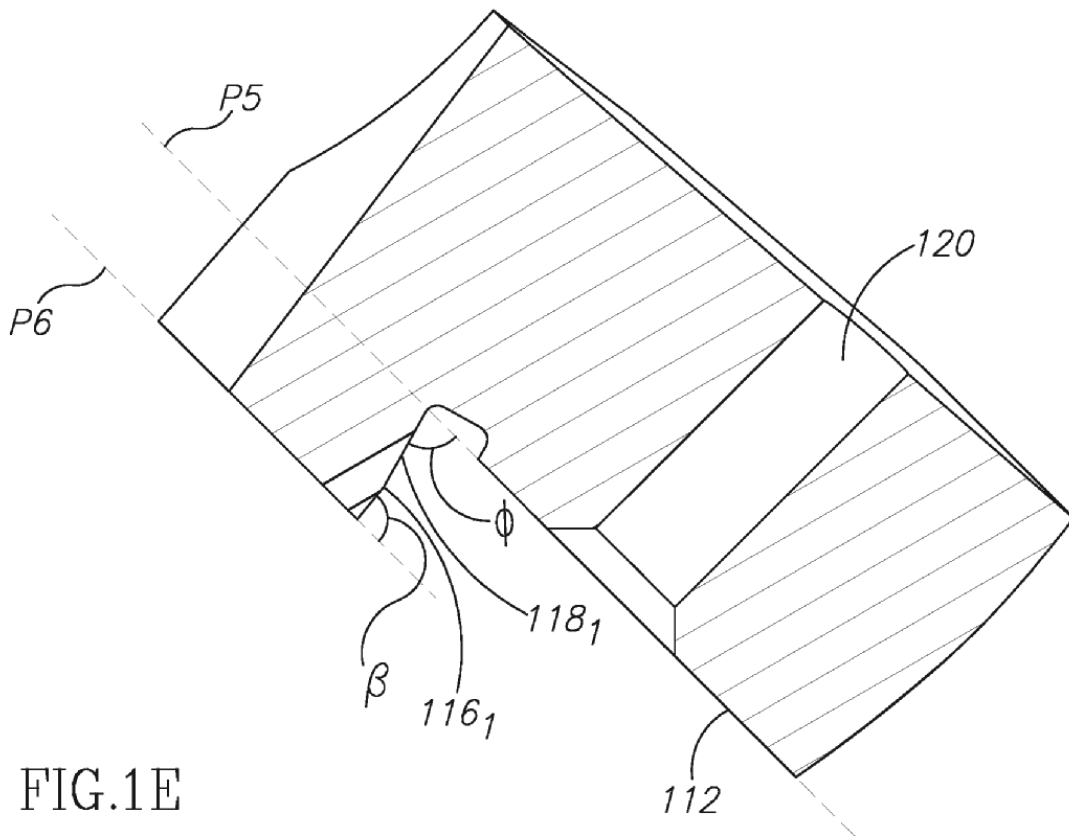


FIG.1E

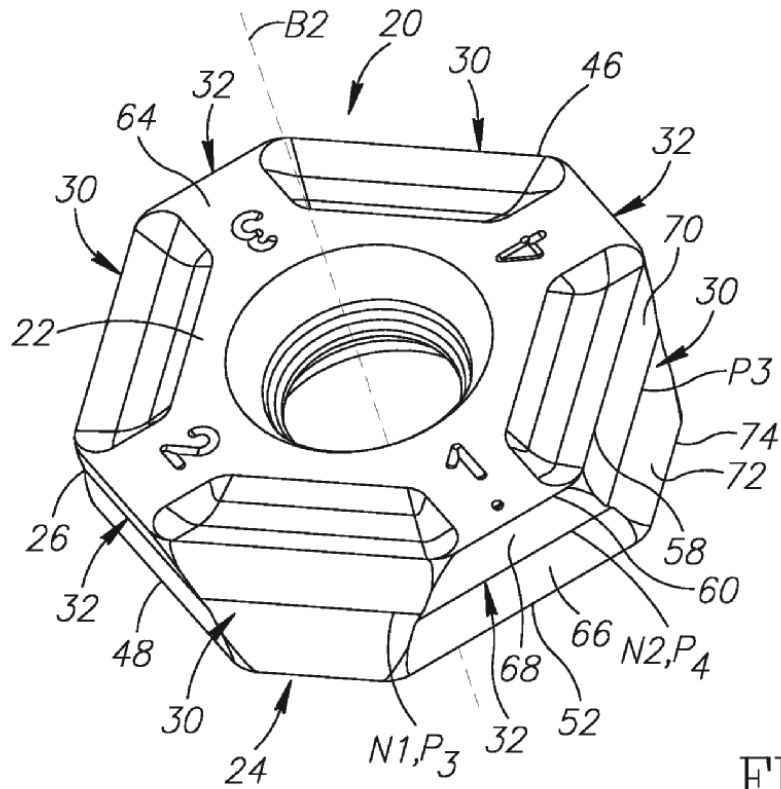


FIG. 2A

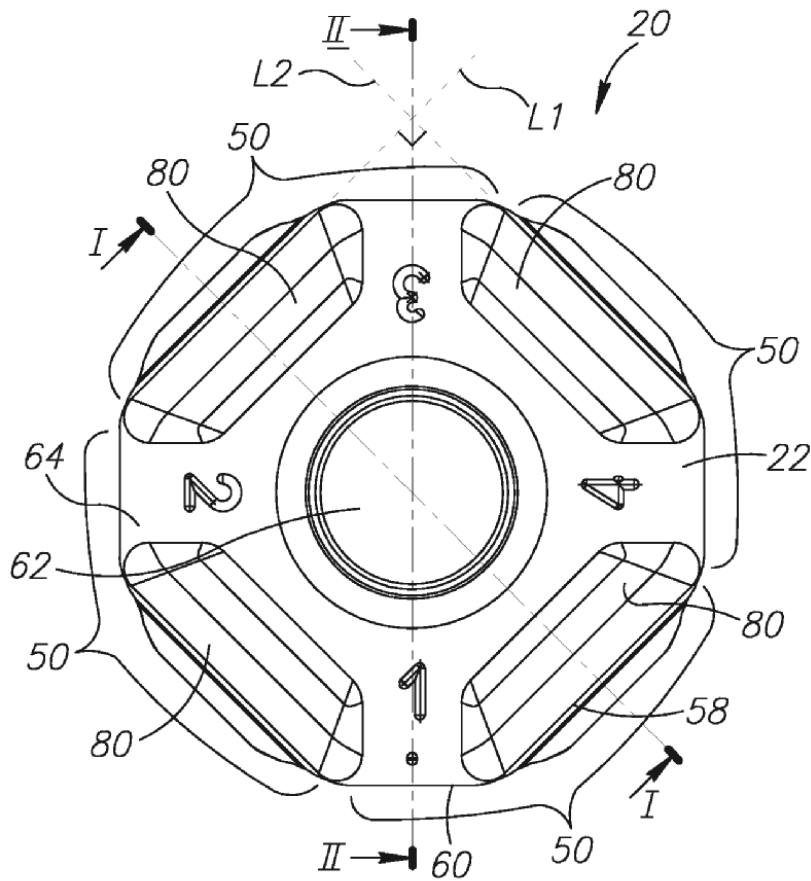


FIG. 2B

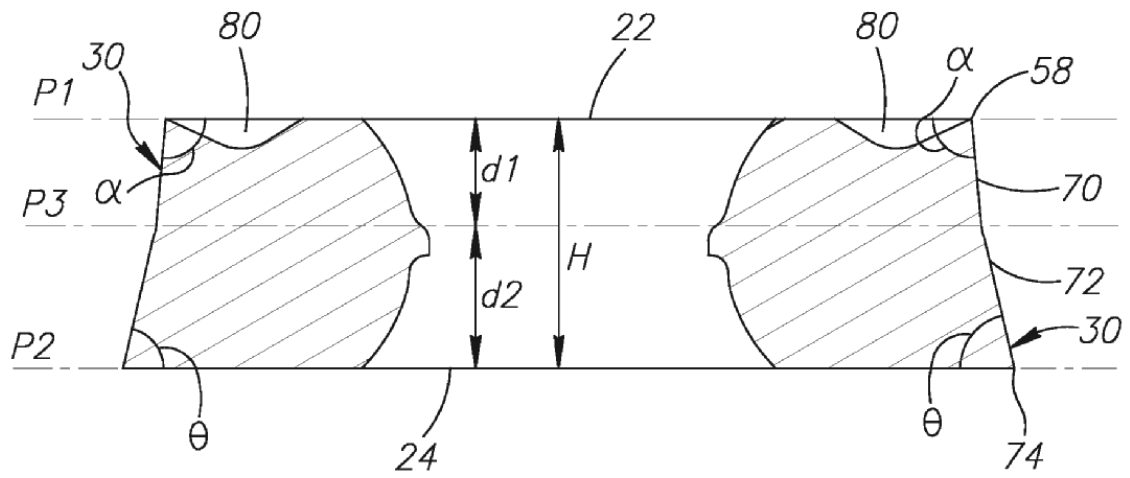


FIG. 2C

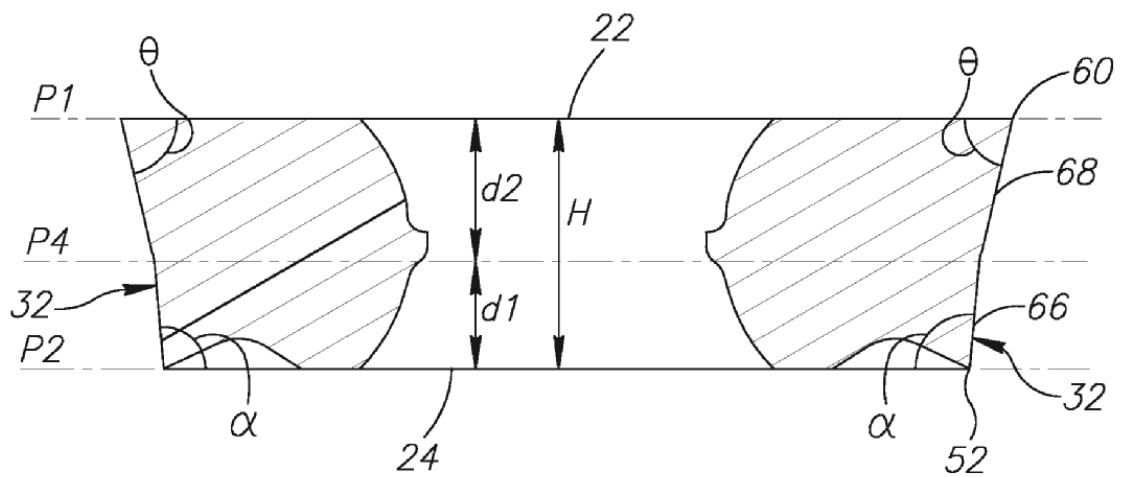


FIG. 2D

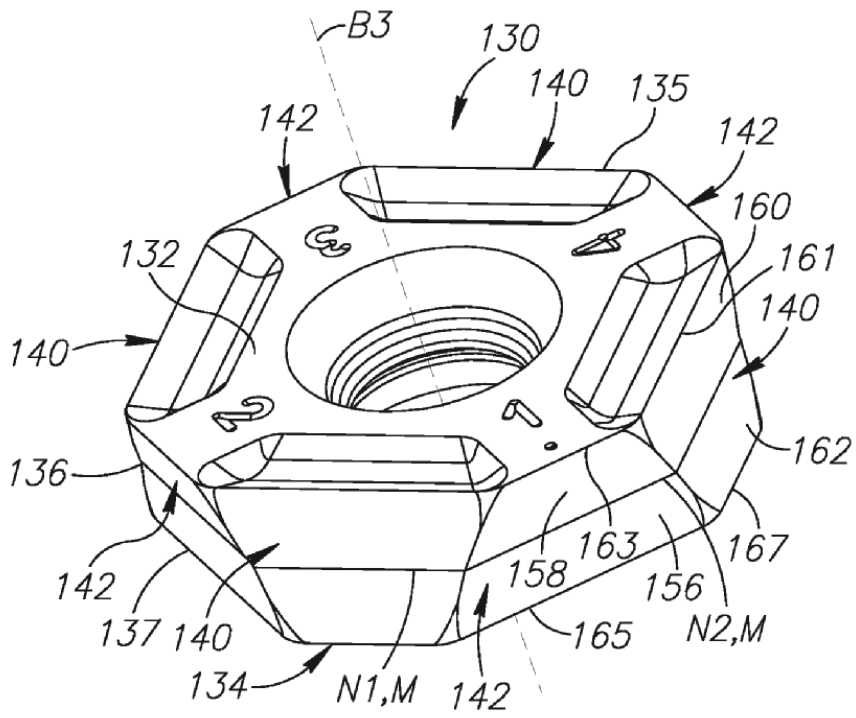


FIG.3A

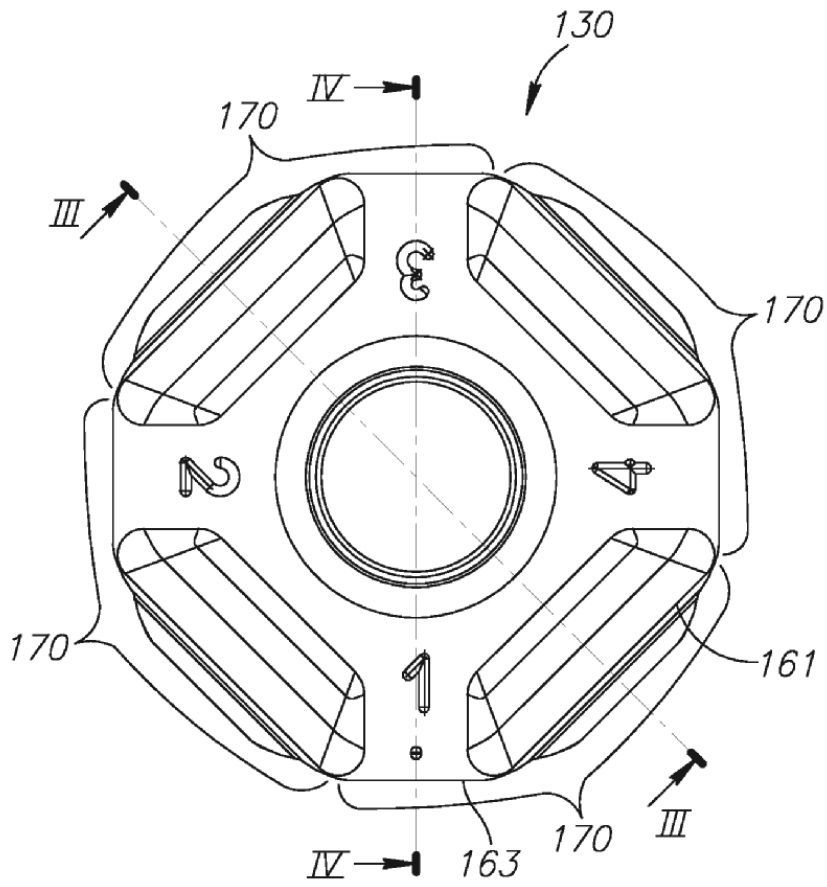


FIG.3B

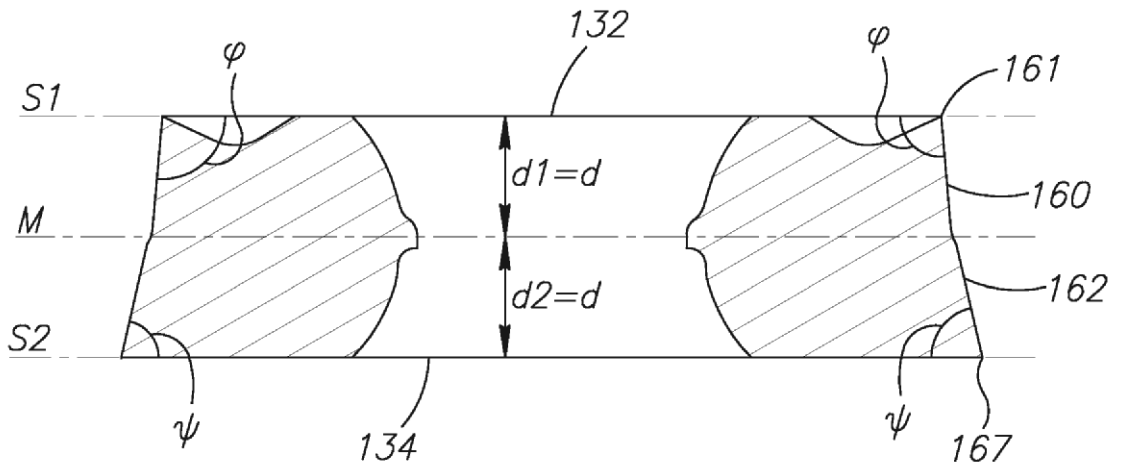


FIG.3C

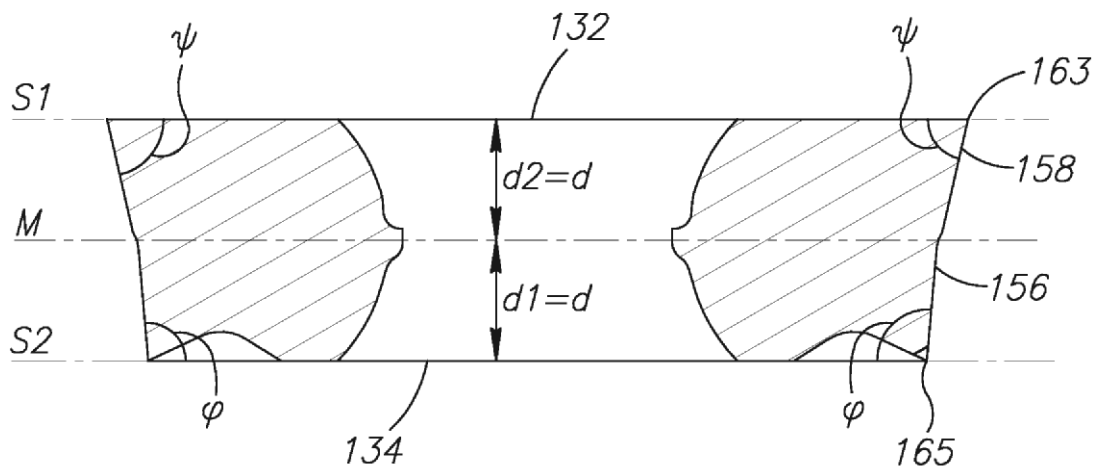


FIG.3D