

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 818**

51 Int. Cl.:

**B23B 27/14** (2006.01)

**B23B 27/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2014 PCT/IL2014/050596**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.03.2015 WO15036990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2014 E 14750803 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 3046705**

54 Título: **Inserto de torneado de profundidad de acabado que comprende una disposición de control de virutas**

30 Prioridad:

**16.09.2013 US 201314028263**

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

**24.11.2017**

73 Titular/es:

**ISCAR LTD. (100.0%)  
P.O. Box 11  
24959 Tefen, IL**

72 Inventor/es:

**HEN, DANIEL y  
MAJIMA, SHINYA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 643 818 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 torneado de profundidad de acabado que comprende una disposición de control de virutas

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

El tema de la presente solicitud se refiere a un inserto para operaciones de mecanizado, en particular un inserto de torneado que comprende una disposición de control de virutas para operaciones de mecanizado de profundidad de acabado, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal inserto se conoce a partir del documento US 5 577 867 A.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Entre las publicaciones multitudinarias relativas a los insertos de torneado y sus disposiciones de control de virutas, el documento US 4.941.780 describe una serie de disposiciones de control de virutas notables diseñadas para proporcionar un inserto configurado para las operaciones de mecanizado de profundidad de acabado, medio y desbaste.

15

En la presente solicitud, se considera que las operaciones de mecanizado de acabado tienen una profundidad de corte entre 0,3 mm a 2,0 mm, operaciones de mecanizado de medio que tienen una profundidad mayor que 2,0 mm y menor de 4,0 mm y operaciones de mecanizado de desbaste que tienen una profundidad mayor de 4,0 mm.

20

A diferencia del tema del documento US 4.941.780, el tema de la presente solicitud está diseñado específicamente para operaciones de mecanizado de profundidad de acabado con características adicionales para la superposición incidental en el intervalo de profundidad medio adyacente (es decir, hasta 3,0 mm de profundidad).

25

Un objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de control de virutas nueva y mejorada.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

La disposición de control de virutas de acuerdo con el tema de la presente solicitud ha sido desarrollada para proporcionar una vida de herramienta relativamente larga y un buen rendimiento de rebabas en el rango de profundidad de acabado y el rango de profundidad de medio adyacente, en particular para el mecanizado de acero inoxidable.

30

De acuerdo con la presente invención, como se define en la reivindicación independiente 1, se proporciona un inserto de torneado de profundidad de acabado que comprende: primera y segunda superficies opuestas que definen un plano de referencia ubicado entre estas y extiende paralelo con las mismas; una superficie periférica que se extiende periféricamente conectada a la primera y segunda superficies; una primera esquina que define, a la primera superficie, un radio de esquina; un borde cortante formado entre la primera superficie y la superficie periférica, y que se extiende a lo largo de la primera esquina así como la primera y segunda porciones del borde conectadas a y que se extiende de los diferentes lados de la primera esquina; y una disposición de control de virutas formada a la primera superficie; el plano de referencia que define: una dirección hacia arriba dirigida en forma perpendicular del plano de referencia hacia la primera superficie; una dirección hacia abajo opuesta a la dirección hacia arriba; y un plano bisector perpendicular al plano de referencia y que biseca la primera esquina; el plano bisector que define una dirección hacia adentro dirigida en el inserto y paralelo con el plano de referencia; la disposición de control de virutas que es simétrico alrededor del plano bisector, y que comprende: una protuberancia media; y una protuberancia final ubicada entre la protuberancia media y la primera esquina; la protuberancia media que comprende: la primera y segunda superficies deflectoras medias respectivamente frente a la primera y segunda porciones del borde; y una superficie superior media conectada a la primera y segunda superficies deflectoras medias y que se ubican más lejos del plano de referencia que el borde cortante; la protuberancia final que comprende: una superficie deflector final frontal; una superficie trasera que se extiende a la protuberancia media; primera y segunda superficies de alivio que se extienden desde la superficie deflector final frontal a la superficie trasera, y respectivamente frente a la primera y segunda porciones del borde; y un pico final conectado a la superficie deflector final frontal, la superficie trasera y la primera y segunda superficies de alivio, y ubicadas más cerca del plano de referencia que el borde cortante, en el que la superficie deflector final frontal es plana.

35

40

45

50

55

Se comprenderá que mientras cada elemento en una disposición de control de virutas proporciona una función deseable, se descubrió después del diseño y prueba de varios diseños diferentes que ciertas características en los aspectos anteriores pueden haber contribuido a obtener los mejores resultados para la vida de la herramienta total en el intervalo de profundidad de acabado junto con excelente rendimiento de rebabas

60

En particular, sin estar vinculado a la teoría, se cree que la combinación de provisión de una protuberancia final (el material adicional que aumenta la resistencia estructural y, de este modo, reduce el astillamiento de los bordes cortantes adyacentes al mismo) junto con sus superficies laterales aliviadas ("superficies aliviadas") (el material reducido que proporciona espacio suficiente para la funcionalidad de los bordes cortantes adyacentes al mismo) fue significativo en la obtención de los resultados superiores de este diseño respecto de los otros diseños probados.

65

Se entenderá que lo anteriormente mencionado es un resumen, y que el inserto de la reivindicación independiente 1 también puede comprender cualquiera de las características descritas a continuación. Específicamente, las siguientes características, solas o en combinación, pueden ser aplicables al inserto de la reivindicación 1,1

- 5 A. El plano de referencia se puede ubicar a mitad de camino entre la primera y segunda superficies.
- B. Cada una de la primera y segunda porciones del borde se puede formar con una cavidad cóncava. La cavidad cóncava se puede configurar para dirigir las virutas hacia las protuberancias final y/o media. Dicho de otra manera, la cavidad cóncava se puede se puede configurar para dirigir las virutas lejos de una pieza de trabajo.
- 10 C. Puede haber otra disposición de control de virutas de acuerdo con el tema de la reivindicación 1 formada en cada esquina del inserto en la primera superficie o en cada esquina del inserto en la primera y segunda superficies de estas.
- 15 D. La protuberancia media se puede estrechar hacia una protuberancia final. En una vista plana de la superficie superior media, la protuberancia media se puede estrechar hacia la protuberancia final. En forma adicional, en tal vista, la protuberancia media puede comprender bordes rectos o cóncavos. Tal forma puede ser beneficiosa para proporcionar más espacio de virutas entre la protuberancia media y el borde cortante.
- 20 E. En las realizaciones en que el inserto es de doble cara, la superficie superior media puede constituir una parte de una superficie de soporte. La superficie de soporte se puede extender sobre la mayor parte de la primera superficie. La superficie de soporte puede comprender porciones abultadas adyacentes a cada borde negativo.
- 25 F. La protuberancia media puede comprender una superficie deflectora media frontal. La superficie deflectora media frontal se puede extender en direcciones hacia arriba y hacia adentro de la superficie superior media.
- G. La protuberancia media puede comprender una punta de la protuberancia media.
- 30 H. Cada superficie de alivio puede ser plana o convexa en una sección tomada en forma perpendicular a una porción del borde asociada. En una sección tomada perpendicular a una porción del borde asociada, cada superficie de alivio se puede conectar entre un espacio de forma cóncava y un pico final.
- 35 I. Dicho de otra manera, la protuberancia final puede tener una forma de pirámide.
- J. A lo largo del plano bisector, la disposición de control de virutas puede definir un espacio conectado al borde cortante y que se extiende desde allí a un canal. Un canal para los fines de la memoria descriptiva y reivindicaciones significa un punto más bajo. El espacio se puede extender a lo largo de la longitud del borde cortante con una geometría similar a la de a lo largo del plano bisector. A lo largo del plano bisector, el espacio se puede extender desde un borde cortante en direcciones hacia abajo y hacia adentro a un canal. Sin estar ligado por la teoría, se considera que la inclinación inmediata hacia abajo y hacia adentro del espacio (es decir, sin un espacio neutro que se extiende primero paralelamente con un plano de referencia y que posteriormente desciende en las direcciones hacia abajo y hacia adentro) puede ser beneficiosa para mejorar el rendimiento de las rebabas. A lo largo de un borde cortante entero el espacio se puede extender desde el borde cortante en direcciones hacia abajo y hacia adentro del canal.
- 40 K. La superficie deflectora final frontal se puede conectar a un canal dentro de una distancia menor del doble que el radio de esquina de una intersección de esquina del plano bisector y el borde cortante. Preferentemente, la superficie deflectora final frontal se puede conectar al canal dentro de una distancia de un radio de esquina único desde la intersección. Los mejores resultados experimentales se han obtenido cuando la totalidad de una conexión de la superficie deflectora final frontal al canal está dentro de una distancia de un radio de esquina único de la intersección.
- 50 L. A lo largo del plano bisector, la superficie deflectora final frontal se puede extender desde un canal a un pico final en la dirección hacia adentro solo o en ambas direcciones hacia dentro y hacia arriba. Sin estar ligado por la teoría, se considera que la superficie deflectora final frontal que se extiende en las direcciones hacia dentro y hacia arriba puede proporcionar mejor rendimiento que solo en la dirección hacia adentro.
- 55 M. La primera y segunda superficies de alivio se pueden ubicar más lejos del borde cortante que la superficie deflectora de acabado frontal.
- 60 N. La distancia entre cada una de la primera y segunda superficies de alivio y el borde cortante adyacente a las mismas (por ejemplo, una distancia entre la primera superficie de alivio y la primera porción del borde del borde cortante) puede aumentar con la distancia creciente entre la superficie deflectora final frontal y dicha
- 65

cada una de la primera y segunda superficies de alivio.

5

O. La primera y segunda superficies de alivio puede tener una forma alargada.

10

P. En una vista plana de una primera superficie (por ejemplo, Figura 2 o 4A), la primera y segunda superficies de alivio se pueden ubicar entre el plano bisector y un plano de alivio respectivo. Cada plano de alivio puede ser perpendicular a un plano de referencia y pasar a través de una intersección de esquina del plano bisector y el borde cortante. Cada plano de alivio puede formar un ángulo de alivio menor con el plano bisector que un ángulo del borde formado entre el plano bisector y un plano del borde que se extiende en forma perpendicular a una porción del borde asociada. En una vista plana de la primera superficie, la primera y segunda superficies de alivio se pueden ubicar ente el plano bisector y un plano de alivio respectivo. Cada plano de alivio es perpendicular al plano de referencia y pasa a través de una intersección de esquina del plano bisector y el borde cortante. Cada plano de alivio puede formar un ángulo de alivio menor con el plano bisector que un ángulo del borde formado entre el plano bisector y un plano del borde que se extiende en forma perpendicular a una porción del borde asociada. Los ángulos de alivio entre 15° y 45° se consideran factibles y se considera que los ángulos de alivio entre 20° y 30° proporcionan mejores resultados.

15

20

Q. A lo largo del plano bisector, un ángulo de ataque (es decir, uno medido entre un espacio y un plano de referencia PR) puede estar entre 5° y 25°. El ángulo de ataque a lo largo del borde cortante entero puede estar entre 5° y 25°. Preferentemente, el ángulo de ataque en el plano bisector y/o a lo largo del borde cortante entero puede estar entre 12° y 20°. En vista de los resultados experimentales se considera que el rango más preferido para el ángulo de ataque en el plano bisector y/o a lo largo del borde cortante entero para estar entre 12° y 20°. Se comprenderá que mientras que el último intervalo puede proporcionar los mejores resultados de rendimiento de rebabas, puede producir un rendimiento inaceptable si se usa en una operación de mecanizado de profundidad de desbaste. Un aumento de un ángulo de inclinación positivo puede ser beneficioso para el mecanizado de profundidad más superficial pero perjudicial para profundidades mayores. Por ejemplo, un ángulo de ataque de 5 ° puede proporcionar resultados aceptables para operaciones de acabado y profundidad media, pero se han encontrado resultados pobres para operaciones de profundidad de desbaste y un ángulo de ataque de 12 ° para proporcionar resultados aún mejores para operaciones de acabado hasta profundidad media pero se puede esperar que de cómo resultado un rendimiento inaceptable si se utiliza en una operación de profundidad de desbaste. El ángulo de ataque mencionado anteriormente puede estar a lo largo del borde cortante entero.

25

30

35

R. El inserto puede comprender una esquina adicional adyacente u otra esquina y estar formado con un borde cortante adicional. El inserto también puede comprender un borde del ángulo de ataque negativo formado a lo largo de una primera superficie y una superficie periférica y entre los bordes cortantes de las esquinas. Dicho de otra manera, puede haber un borde del ángulo de ataque negativo que conecta dos porciones del borde de un inserto. Se entenderá que mientras que tal borde del ángulo de ataque negativo puede ser beneficioso para reducir el martilleo de virutas, tal característica puede hacer que el inserto tenga un desempeño inaceptable si se usa en una operación de profundidad de desbaste.

40

45

S. El inserto puede comprender la primera y segunda superficies de guía medias conectadas a la protuberancia media y extendidas desde allí en la dirección hacia abajo así como respectivamente hacia la primera y segunda porciones del borde (por ejemplo, la primera superficie de guía media que se extiende hacia abajo y hacia la primera porción del borde). Cada una de las primera y segunda superficies de guía medias puede ser parte de una primera y segunda protuberancia de guía respectivas. Cada protuberancia de guía puede comprender una punta (o "punta de la protuberancia de guía"). Cada superficie de de guía media puede ser una superficie de una protuberancia de de guía en forma de cuña. Cada protuberancia de guía puede comprender un pico de guía. Cada superficie de guía del medio se puede extender hacia abajo desde un pico de guía asociado.

50

55

T. Para evitar redirigir las virutas de nuevo hacia una pieza de trabajo de la que provienen, la primera y segunda superficies de guía media se pueden separar cada una de una porción del borde adyacente a la misma. Más precisamente, cada punta de la protuberancia de guía y la punta de la protuberancia media pueden estar separadas de una misma porción de borde a distancias iguales.

60

U. La punta de la protuberancia de guía y la punta de la protuberancia media están separadas de una misma porción del borde adyacente por distancias iguales.

65

V. Una distancia D1 se define a partir de una intersección de esquina de un plano bisector y un borde cortante en una de la primera y segunda superficies de guía medias, y una distancia D2 se define a partir de la misma intersección de esquina en un punto más cercano en la superficie deflectora media frontal 42. La distancia D1 es entre tres y cinco veces la distancia D2 ( $3 \cdot D2 \leq D1 \leq 5 \cdot D2$ ).

W. Una distancia D3 se define a partir de una intersección de esquina de un plano bisector y un borde cortante en una de la primera y segunda superficies de guía medias, medida en forma paralela con una porción del borde asociada, y una distancia paralela D4 se define como la longitud total de un borde del inserto adyacente entre tales intersecciones de esquinas. Preferentemente,  $1/8 \cdot D4 \leq D3 \leq 1/3 \cdot D4$ .

5  
BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS  
Para una mejor comprensión del tema de la presente solicitud y para mostrar como se puede llevar a cabo la misma en la práctica, a continuación se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva superior de un inserto de acuerdo con el tema de la presente solicitud;  
La Figura 2 es una vista plana de una primera superficie del inserto en la Figura 1;  
La Figura 3 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;  
15 La Figura 4A es una vista ampliada de una porción ubicada en una parte izquierda inferior del inserto de la Figura 2;  
La Figura 4B es una vista en perspectiva superior de la porción de la Figura 4A;  
La Figura 5A es una sección transversal esquemática de la primera superficie tomada a lo largo de la línea 5A en la Figura 2;  
20 La Figura 5B es una sección transversal esquemática de la primera superficie tomada a lo largo de la línea 5B de la Figura 2;  
La Figura 5C es una sección transversal esquemática de la primera superficie tomada a lo largo de la línea 5C de la Figura 2; y  
La Figura 6 es una fotografía de los resultados experimentales

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA  
Se hace referencia a las Figuras 1 a 3, que ilustra un inserto de torneado de profundidad de acabado 10 para operaciones de mecanizado. El inserto 10 está fabricado típicamente de material extremadamente duro y resistente al desgaste tal como carburo cementado, ya sea mediante prensado de forma y luego sinterización de polvos de carburo en un aglutinante o por métodos de moldeado por inyección de polvo.

30 Como se muestra mejor en la Figura 3, el inserto 10 puede comprender la primera y segunda superficies opuestas 12, 14 y una superficie periférica que se extiende periféricamente 16 conectada a la primera y segunda superficies 12, 14. La primera y segunda superficies 12, 14 pueden definir un plano de referencia PR ubicado a mitad de camino entre las mismas y que se extiende paralelo con las mismas.

35 El plano de referencia PR puede definir una dirección hacia arriba  $D_U$  dirigida en forma perpendicular desde el plano de referencia PR hacia la primera superficie 12; y una dirección hacia abajo  $D_D$  opuesta a la dirección hacia arriba  $D_U$ . Se entenderá que el plano de referencia PR se usa simplemente para definir la orientación de las direcciones hacia arriba y hacia abajo  $D_U$ ,  $D_D$  y no representa un punto de partida del mismo.

40 El inserto 10 comprende al menos una esquina 18A, 18B, 18C, 18D.

45 El inserto 10 comprende al menos una disposición de control de virutas 20 asociada con la esquina 18A y la primera superficie 12. A menos que se indique de otro modo, la siguiente descripción no se dirigirá a una disposición de control de virutas (es decir, la disposición designada con el número "20"), sin embargo, se entenderá que cada esquina del inserto 10, en una o ambas de la primera y segunda superficies 12, 14, puede tener una correspondiente disposición de control de virutas. En cualquier caso, en el presente ejemplo el inserto 10 tiene una correspondiente disposición de control de virutas en cada esquina del mismo en la primera y segunda superficies de cada esquina, es decir, ocho de estas disposiciones. También se comprenderá que la primera superficie 12 (y la segunda superficie 14 en el ejemplo mostrado) es una superficie de ataque, sobre la cual se cortan las virutas (no mostrados) de un flujo de pieza de trabajo cortado (no mostrado). Se entenderá que la superficie periférica 16 constituye una superficie de alivio del inserto 10.

55 Con referencia a la Figura 4A, la esquina 18A puede definir un radio de esquina  $R_C$ . Más precisamente, el radio de esquina  $R_C$  es un radio de un círculo inscrito  $C_i$  de la esquina 18A en una vista plana de la primera superficie 12.

En la Figura 2, se muestra un plano bisector PB que es perpendicular al plano de referencia PR y que biseca la esquina 18A (es decir, divide la esquina 18A en mitades iguales). La disposición de control de virutas 20 preferentemente puede ser simétrica alrededor del plano bisector PB.

60 El plano bisector PB define una dirección hacia adentro  $D^I$  (Figuras 2, 3) que se dirige hacia adentro del inserto 10 y es paralelo con el plano de referencia PR.

65 También con referencia a la Figura 4B, un borde cortante 22 se forma entre la primera superficie 12 y la superficie periférica 16. Más precisamente, el borde cortante 22 puede comprender el primer y segundo bordes subcortantes

- 22A, 22B respectivamente ubicados a lo largo de la primera y segunda porciones del borde 24A, 24B, y un tercer borde subcortante 22C que se extiende a lo largo de la esquina 18A y se conecta al primer y segundo bordes subcortantes 22A, 22B. El primer y segundo puntos de conexión 26A, 26B (Figura 4A) del tercer borde subcortante 22C y primer y segundo bordes subcortantes 22A, 22B se ubican donde la curvatura de la esquina 18A pasa a la primera y segunda porciones del borde 24A, 24B rectas (en una vista plana de la primera superficie),
- Las características correspondientes de las diferentes esquinas se identifican con un carácter de referencia común y presentan sufijos con uno o más apóstrofes (por ejemplo, un segundo borde subcortante de la esquina 18B se designa como 22B').
- Con atención a la Figura 1, entre esquinas adyacentes, por ejemplo, las esquinas designadas 18A y 18B, puede haber un borde del ángulo de ataque negativo 28 formado en la primera superficie 12 y la superficie periférica 16 y entre los bordes cortantes 22A, 22B' de las esquinas 18A, 18B.
- Cada borde cortante 22 puede terminar en un punto separado del borde del ángulo de ataque negativo 28.
- A lo largo de cada una de la primera y segunda porciones del borde 24A, 24B, puede formar una cavidad cóncava 30A, 30B en una vista lateral o vista lateral en perspectiva de este (Figura 4B).
- El inserto 10 se puede configurar para sujetarse a una herramienta por medio de un tornillo (no mostrado), por ejemplo formado con un agujero pasante 32. El agujero pasante 32 se puede ubicar en el centro del inserto 10. El agujero pasante 32 se puede abrir a la primera y segunda superficies 10, 12.
- Un eje del inserto  $A_I$  se puede extender a través del centro del inserto 10. El eje del inserto  $A_I$  se puede extender a través del centro del agujero pasante 32. El eje del inserto  $A_I$  puede ser perpendicular al plano de referencia  $P_R$ .
- Con referencia a la Figura 1, la disposición de control de virutas 20 puede comprender una protuberancia media 34 y una protuberancia final 36 ubicada entre la protuberancia media 34 y la esquina 18A. La disposición de control de virutas 20 también puede comprender la primera y segunda superficies de guía medias 36A, 36B.
- La protuberancia media 34 se puede configurar para controlar las virutas (no mostrado) durante las operaciones de corte de profundidad media. La primera y segunda superficies de guía medias 36A, 36B se pueden configurar para guiar las virutas durante las operaciones de corte de profundidad media a la protuberancia media 34.
- De modo similar, la protuberancia final 36 se puede configurar para controlar las virutas (no mostrado) durante las operaciones de corte de la profundidad de acabado.
- La protuberancia media 34 puede comprender la primera y segunda superficies deflectoras medias 38A, 38B, respectivamente frente a la primera y segunda porciones del borde 24A, 24B, una superficie superior media 40 conectada a la primera y segunda superficies deflectoras medias 38A, 38B, y una superficie deflector media frontal 42.
- Como se muestra mejor en la Figura 2, la protuberancia media 34 se puede estrechar hacia la protuberancia final 36.
- La flecha 41 indica una región donde la protuberancia media 34 tiene una ligera concavidad.
- En el presente ejemplo, debido a que el inserto 10 es de doble cara, la superficie superior media puede constituir una parte de una superficie de soporte 44 para el montaje del inserto 10 en una herramienta (no mostrado). Más específicamente, el inserto 10 se puede configurar para su montaje solo por medio de la superficie de soporte 44. Por consiguiente la superficie de soporte 44. En consecuencia, la superficie de soporte 44 puede ser la tierra. La superficie de soporte 44 se puede extender sobre una mayoría de la primera superficie 12. Para aumentar el área de montaje de la superficie de soporte 44, puede comprender además porciones abultadas 46 adyacentes a cada borde negativo 28.
- La primera y segunda superficies de guía medias 36A, 36B se puede conectar a la protuberancia media 34 y se puede extender desde allí en la dirección hacia abajo  $D_D$  así como respectivamente hacia la primera y segunda porciones del borde 22A, 22B. La primera superficie de guía media 36A puede estar dirigida hacia la segunda porción de borde 24B, y la segunda superficie de guía media 36B se puede orientar hacia la primera porción de borde 24A.
- Cada superficie de guía media 36A, 36B puede ser una superficie de una protuberancia de guía 48A, 48B en forma de cuña. Cada protuberancia de guía 48A, 48B puede comprender además un pico de guía 50A, 50B.
- Para evitar redirigir las virutas de nuevo hacia una pieza de trabajo de la cual provienen, la primera y segunda superficies de guía medias 36A, 36B se pueden separar cada una de la correspondiente porción del borde 24A, 24B

- adyacente a la misma. Preferentemente, cada punta (es decir, primera o segunda punta de guía 52A, 52B, Figura 2) de las protuberancias de guía 48A, 48B puede estar separada de la porción de borde adyacente a la misma distancia que una punta media 54 (Figura 4A) de la protuberancia media 34, para permitir que un chip alcance ambas puntas, por ejemplo 52A, 54, aproximadamente al mismo tiempo. Dicho de otra manera, se puede observar, por ejemplo, en la Figura 2, que una primera distancia de separación L1 (desde la punta del medio 54 a la primera porción de borde 24A) es de la misma magnitud que una segunda distancia de separación L2 (desde la primera punta de guía 52A hasta la primera porción de borde 24A).
- La primera y segunda superficies de guía medias 36A, 36B están a una distancia D1 (Figura 2) de una intersección de esquina 56 del plano bisector PB y el borde cortante 22. Un punto más cercano a un punto más cercano en la superficie deflectora media frontal 42 puede ser una distancia D2 (Figura 4A) de la intersección de esquina 56. La magnitud de la distancia D1 es preferentemente entre tres y cinco veces la distancia D2 ( $3 \cdot D2 \leq D1 \leq 5 \cdot D2$ ).
- Una distancia D3 (con referencia a la esquina 18B de la Figura 2, solo para facilitar la visibilidad) se define a partir de la intersección de esquina asociada 56' con la primera superficie de guía asociada 36A' de la misma, que se mide paralelamente con la porción del borde asociada 24B'. Una distancia paralela D4 se define como la longitud total de un borde del inserto entre las intersecciones de esquina adyacentes 56, 56' (es decir, intersecciones de las bisectores y los bordes cortantes). Preferentemente,  $1/8 \cdot D4 \leq D3 \leq 1/3 \cdot D4$ . Se entenderá que la reducción de la distancia de una superficie de guía desde una esquina, en comparación con la longitud total del lado del inserto, puede permitir que más área sea diseñada como parte de una superficie de soporte y, por lo tanto, puede contribuir a la estabilidad del inserto.
- Con atención a las Figuras 4A y 4B, la protuberancia final 36 puede comprender una superficie deflectora final frontal 58, una superficie trasera 60, la primera y segunda superficies de alivio 62A, 62B que se extienden desde la superficie deflectora final frontal 58 a la superficie trasera 60, y un pico final 64.
- La disposición de control de virutas 20 también puede definir un espacio 66 conectado al borde cortante 22 y que se extiende desde allí a un canal 68.
- La superficie deflectora final frontal 58 se puede conectar a el canal 68. La conexión de la superficie deflectora final frontal 58 puede ser desde la primera y segunda extremidades inferiores 70A, 70B de la superficie deflectora final frontal 58 y a lo largo de un borde inferior deflector de acabado frontal 70C que se extiende entre la primera y segunda extremidades inferiores 70A, 70B.
- La superficie trasera 60 se puede extender desde el pico final 64 a la protuberancia media 34. Más precisamente, la superficie trasera 60 se puede extender a la superficie deflectora media frontal 42.
- La primera y segunda superficies de alivio 62A, 62B puede extender desde la superficie deflectora final frontal 58 a la superficie trasera 60, y puede orientar respectivamente la primera y segunda porciones del borde 24A, 24B. Se entenderá que cuando se indicar que las superficies en alivio "enfrentan" las porciones del borde, esto significa que en una vista plana, usando la primera superficie de alivio 62A como ejemplo, la primera superficie de alivio 62A se orienta hacia la primera porción del borde 24A, es decir, generalmente en la dirección de la flecha 72. Para explicar mejor, exista o no la curvatura de las superficies de alivio, por ejemplo, dirigiendo la flecha 72 en un sentido tridimensional "por encima" de la primera porción del borde 24A (es decir, fuera de la página en la Figura 4A), esto todavía se considera que está frente a la primera porción de borde 24A (es decir, en la vista plana). Una superficie que se orienta en la dirección de la flecha 74, es decir, hacia el tercer borde de subcortante 22C, por ejemplo formado en una configuración convexa o no aliviada de otro modo (es decir, en la vista plana) no se puede considerar como enfrentada a una porción del borde. Tales formas convexas o no aliviadas pueden reducir indebidamente el área entre la primera porción del borde 24A y la protuberancia final 36, de este modo se produce un mecanizado menos efectivo.
- Sin embargo, en una vista transversal o en perspectiva lateral a la mostrada en la Figura 4B, cada superficie de alivio 62A, 62B puede ser plana o de forma convexa.
- Cada superficie de alivio 62A, 62B se puede conectar entre un espacio de forma cóncava 76A, 76B y el pico final 64.
- Las superficies de alivio 62A, 62B se pueden ubicar más lejos de la superficie deflectora final frontal 58 desde el borde cortante 22. Por ejemplo, se muestra que la primera extremidad inferior 70<sup>a</sup> está a una distancia 78A del borde cortante 22, mientras que se muestra que cada una de las siguientes distancias desde la primera superficie de alivio 62A al borde cortante 22 (designada 78B, 78C y 78D) es progresivamente mayor en magnitud y todas son mayores que la distancia 78A.
- En una vista plana de una primera superficie (por ejemplo, Figura 2, con referencia a la disposición de control de virutas en la esquina 18D sola para facilidad de visibilidad), la primera y segunda superficies de alivio 62A", 62B" se pueden ubicar entre el plano bisector P<sub>B</sub>" y un plano de alivio respectivo P<sub>R</sub>". El plano de alivio P<sub>R</sub>" puede ser

- 5 perpendicular al plano de referencia  $P_R$  y pasa a través de una intersección de esquina  $56''$  del plano bisector  $P_B$  y el borde cortante  $22''$ . El plano de alivio  $P_R$  también puede pasar a través del punto más externo de la superficie deflectora final frontal  $58''$ , (por ejemplo, la primera extremidad inferior  $70A''$ ). Cada plano de alivio  $P_R$  puede formar un ángulo de alivio menor  $\alpha''$  con el plano bisector  $P_B$  que un ángulo del borde  $\beta''$  formado entre el plano bisector  $P_B$  y un plano del borde  $P_E$  que se extiende en forma perpendicular a una porción del borde asociada  $24A''$ .
- 10 Con referencia a la Figura 5A, que muestra una sección a lo largo de plano bisector  $P_B$ , también se muestran los primeros y segundos planos paralelos  $P_{P1}$ ,  $P_{P2}$ , que son paralelos con el plano de referencia  $P_R$ . Más precisamente, el primer plano paralelo  $P_{P1}$  cruza el tercer borde subcortante  $22C$  y el segundo plano paralelo  $P_{P2}$  cruza la superficie superior media  $40$ .
- 15 A partir del tercer borde subcortante  $22C$ , el espacio  $66$  se extiende en las direcciones hacia abajo y hacia adentro  $D_i$ ,  $D_u$  al canal  $68$ . Dicho de otra manera, el tercer borde subcortante  $22C$  tiene un ángulo de ataque positivo. Se halló un mejor rendimiento con el espacio que se extiende en estas direcciones que con un espacio que primero se extiende paralelo con el primer plano paralelo  $P_{P1}$  y luego posteriormente se inclina en las direcciones hacia abajo y hacia adentro  $D_i$ ,  $D_u$ . El borde cortante entero  $22$  tiene un ángulo de ataque positivo. Los valores preferidos para el ángulo de ataque  $A_{R1}$  en el bisector es  $15^\circ$ , en una sección de  $0,5$  mm ( $A_{R2}$ , Figura 5B) es  $13^\circ$  y en una sección de  $1,5$  mm ( $A_{R3}$ , Figura 5C) es  $16^\circ$ . Estos puntos son notables ya que corresponden a las profundidades de corte deseadas para el inserto  $10$ . Como se indicó anteriormente, las distancias separadas de la sección de  $1,5$  mm no tienen que tener un ángulo de ataque positivo, ya que no están destinadas a usarse para mecanizar e incluso pueden ser negativos para diferentes beneficios.
- 20 La superficie deflectora final frontal  $58$  se puede extender desde el canal  $68$  al pico final  $64$  en ambas direcciones hacia dentro y hacia arriba  $D_i$ ,  $D_u$  como se muestra. Se observa que incluso si la superficie deflectora final frontal  $58$  solo se puede extender en la dirección hacia adentro  $D_i$ , todavía puede haber un pico final ya que las otras áreas adyacentes al pico pueden ser más bajas que el canal  $68$ .
- 25 Con referencia a la Figura 6, se muestran las virutas producidas de los resultados experimentales de un inserto de acuerdo con el tema de la presente solicitud.
- 30 El eje horizontal muestra la tasa de alimentación ( $f$ ) a  $0,05$ ,  $0,08$ ,  $0,1$ ,  $0,15$ ,  $0,2$  y  $0,3$  milímetros por revolución (mm/rev).
- 35 El eje vertical muestra la profundidad de corte ( $A_p$ ) a  $0,15$ ,  $0,3$ ,  $0,5$ ,  $1$ ,  $1,5$ ,  $2$  y  $3$  milímetros.
- Si bien no se muestra, también se documentó rebaba en  $A_p$  baja ( $0,5$  milímetros) después de  $8$ ,  $16$ ,  $24$  y  $32$  minutos de mecanizado.
- 40 Como se muestra por la línea de puntos, el área de rendimiento blanco fue para una tasa de alimentación de  $0,08$  a  $0,2$  mm/rev a una profundidad de  $0,3$  a  $1,5$  mm.
- El experimento se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones (material de trabajo: SUS316L,  $V_c = 150$  m/min, húmedo, designación CNMG 431, criterio de éxito: longitud de la viruta  $L \leq 100$  mm)
- 45 Como se muestra en la Figura 6, se produjeron chips de tamaño adecuado incluso fuera del intervalo deseado (abarcado por la línea de puntos), como se muestra dentro de la línea continua gruesa, es decir ligeramente en el intervalo de profundidad medio adyacente.
- 50 De los diversos diseños desarrollados y las pruebas paralelas de un inserto de un competidor líder de la industria, la disposición de control de virutas  $20$  de la presente solicitud produjo los mejores resultados globales de los criterios de vida útil de la herramienta y rebabas en  $A_p = 0,5$  mm y  $1,5$  mm.

**REIVINDICACIONES**

1.Un inserto de torneado de profundidad de acabado (10) que comprende:

5 primera y segunda superficies opuestas (12, 14) que definen un plano de referencia ( $P_R$ ) ubicado entre estas y que se extiende paralelo con las mismas;  
 una superficie periférica que se extiende periféricamente (16) conectada a la primera y segunda superficies (12, 14);  
 una primera esquina (18) que define, en la primera superficie (12), un radio de esquina ( $R_C$ );  
 10 un borde cortante (22) formado entre la primera superficie (12) y la superficie periférica (16), y que se extiende a lo largo de la primera esquina (18A) así como la primera y segunda porciones del borde (24A, 24B) conectadas y que se extiende de diferentes lados de la primera esquina (18); y una disposición de control de virutas (20) formado en la primera superficie (12);

15 el plano de referencia ( $P_R$ ) que define:

una dirección hacia arriba ( $D_U$ ) dirigida perpendicularmente desde el plano de referencia ( $P_R$ ) hacia la primera superficie (12);  
 una dirección hacia abajo ( $D_D$ ) opuesta a la dirección hacia arriba ( $D_U$ ); y  
 20 un plano bisector ( $P_B$ ) perpendicular al plano de referencia ( $P_R$ ) y que biseca la primera esquina (18);

el plano bisector ( $P_B$ ) que define

25 una dirección hacia adentro ( $D_i$ ) dirigida en el inserto (10) y paralelo con el plano de referencia ( $P_R$ );

la disposición de control de virutas (20) que es simétrica alrededor del plano bisector ( $P_B$ ), y que comprende:

30 una protuberancia media (34); y  
 una protuberancia final (36) ubicada entre la protuberancia media (34) y la primera esquina (18);

la protuberancia media (34) que comprende:

35 primera y segunda superficies deflectoras medias (38A, 38B) respectivamente frente a la primera y segunda porciones del borde (24A, 24B); y  
 una superficie superior media (40) conectada a la primera y segunda superficies deflectoras medias (38A, 38B) y que se ubican más lejos del plano de referencia ( $P_R$ ) que del borde cortante (22);

la protuberancia final (36) que comprende:

40 una superficie deflectora final frontal (58);  
 una superficie trasera (60) que se extiende a la protuberancia media (34);  
 primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B) que se extiende de la superficie deflectora final frontal (58) a la superficie trasera (60), y respectivamente frente a la primera y segunda porciones del borde (24A, 24B); y  
 45 un pico final (64) conectado a la superficie deflectora final frontal (58), la superficie trasera (60) y la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B), y ubicadas más cerca del plano de referencia ( $P_R$ ) que el borde cortante (22);

**caracterizado porque:**

50 la superficie deflectora final frontal (58) es plana.

2.El inserto (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

55 a lo largo del plano bisector ( $P_B$ ), la disposición de control de virutas (20) también define un espacio (66) conectado al borde cortante (22) y que se extiende desde allí a un canal (68); y  
 la superficie deflectora final frontal (58) está conectada al canal (68) dentro de una distancia menor de dos veces el radio de esquina ( $R_C$ ) de una intersección de esquina (56) del plano bisector ( $P_B$ ) y el borde cortante (22);

60 y, a lo largo del plano bisector ( $P_B$ ), la superficie deflectora final frontal (58) se extiende desde el canal (68) al pico final (64) en la dirección hacia adentro ( $D_i$ ) solo o en las direcciones hacia dentro y hacia arriba ( $D_i$ ,  $D_U$ ).

3.El inserto (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la superficie deflectora final frontal (58) está conectada al canal (68) dentro de una distancia de un radio de esquina ( $R_C$ ) único de la intersección de esquina (56).

65

- 4.El inserto (10) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que la conexión entera de la superficie deflectora final frontal (58) al canal (68) está dentro de una distancia de un radio de esquina ( $R_C$ ) único de la intersección de esquina (56).
- 5 5.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que, a lo largo del plano bisector ( $P_B$ ), el espacio (66) se extiende desde el borde cortante (22) en las direcciones hacia abajo y hacia adentro ( $D_i$ ,  $D_u$ ) al canal (68).
- 10 6.El inserto (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que, a lo largo del plano bisector ( $P_B$ ), el ángulo de ataque ( $A_{R1}$ ) está entre  $5^\circ$  y  $25^\circ$ , preferentemente el ángulo de ataque (AR) a lo largo del borde cortante entero está entre  $5^\circ$  y  $25^\circ$ .
- 15 7.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B) se ubican más lejos del borde cortante (22) que la superficie deflectora final frontal (58).
- 20 8.El inserto (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que una distancia entre cada una de la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B) y el borde cortante (22) adyacente a este aumenta con distancia creciente entre la superficie deflectora final frontal (58) y dicha cada una de la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B).
- 25 9.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B) tienen una forma alargada.
- 30 10.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que, en una vista plana de la primera superficie, la primera y segunda superficies de alivio (62A, 62B) se ubican entre el plano bisector ( $P_{B^*}$ ) y un respectivo plano de alivio ( $P_{R^*}$ ), cada plano de alivio ( $P_{R^*}$ ) que es perpendicular al plano de referencia ( $P_R$ ) y que pasa a través de una intersección de esquina (56) del plano bisector ( $P_{B^*}$ ) y el borde cortante (22), cada plano de alivio ( $P_{R^*}$ ) que forma un ángulo de alivio menor ( $\alpha$ ) con el plano bisector ( $P_{B^*}$ ) que un ángulo del borde ( $\beta$ ) formado entre el plano bisector ( $P_{B^*}$ ) y un plano del borde ( $P_{E^*}$ ) que se extiende en forma perpendicular a una porción del borde asociada (24A").
- 35 11.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la protuberancia final (36) tiene una forma de pirámide.
- 40 12.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que además comprende una segunda esquina (18B) adyacente a dicha primera esquina (18A) y formada con un segundo borde cortante, el inserto (10) que además comprende un borde del ángulo de ataque negativo (28) formado a lo largo de la primera superficie (12) y la superficie periférica (16) entre dicho borde cortante y el segundo borde cortante adicional.
- 45 13.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que además comprende las primera y segunda superficies de guía medias (36A, 36B) conectadas a la protuberancia media (34) y que se extienden desde allí en la dirección hacia abajo (DD) así como respectivamente hacia la primera y segunda porciones del borde (24A, 24B).
- 50 14.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que, en una vista plana de la superficie superior media (40), la protuberancia media (34) se estrecha hacia la protuberancia final (36), preferentemente la protuberancia media (34) comprenden los bordes rectos o bordes cóncavos.
- 15.El inserto (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que cada una de la primera y segunda porciones del borde (24A, 24B) se forma con una cavidad cóncava.

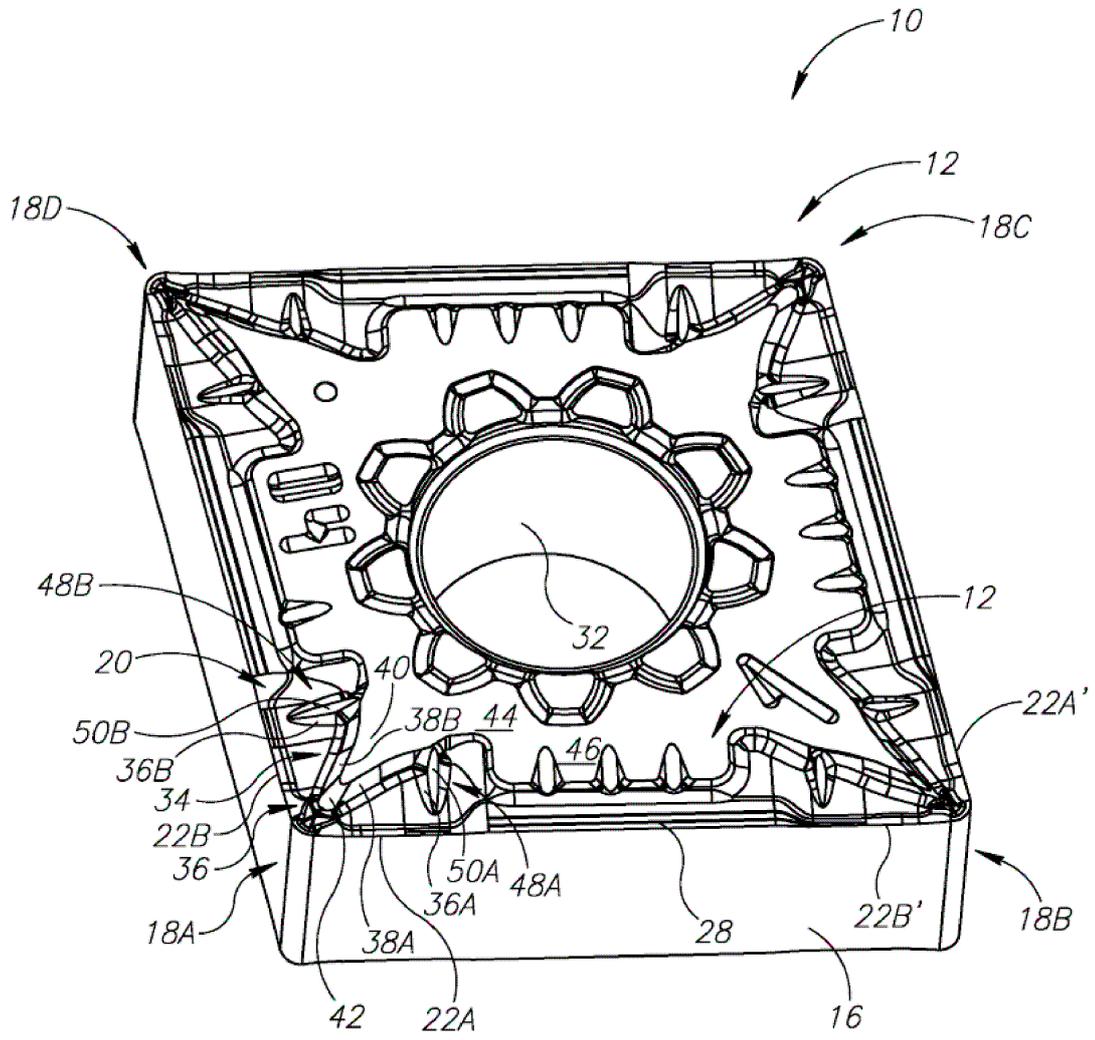


FIG.1

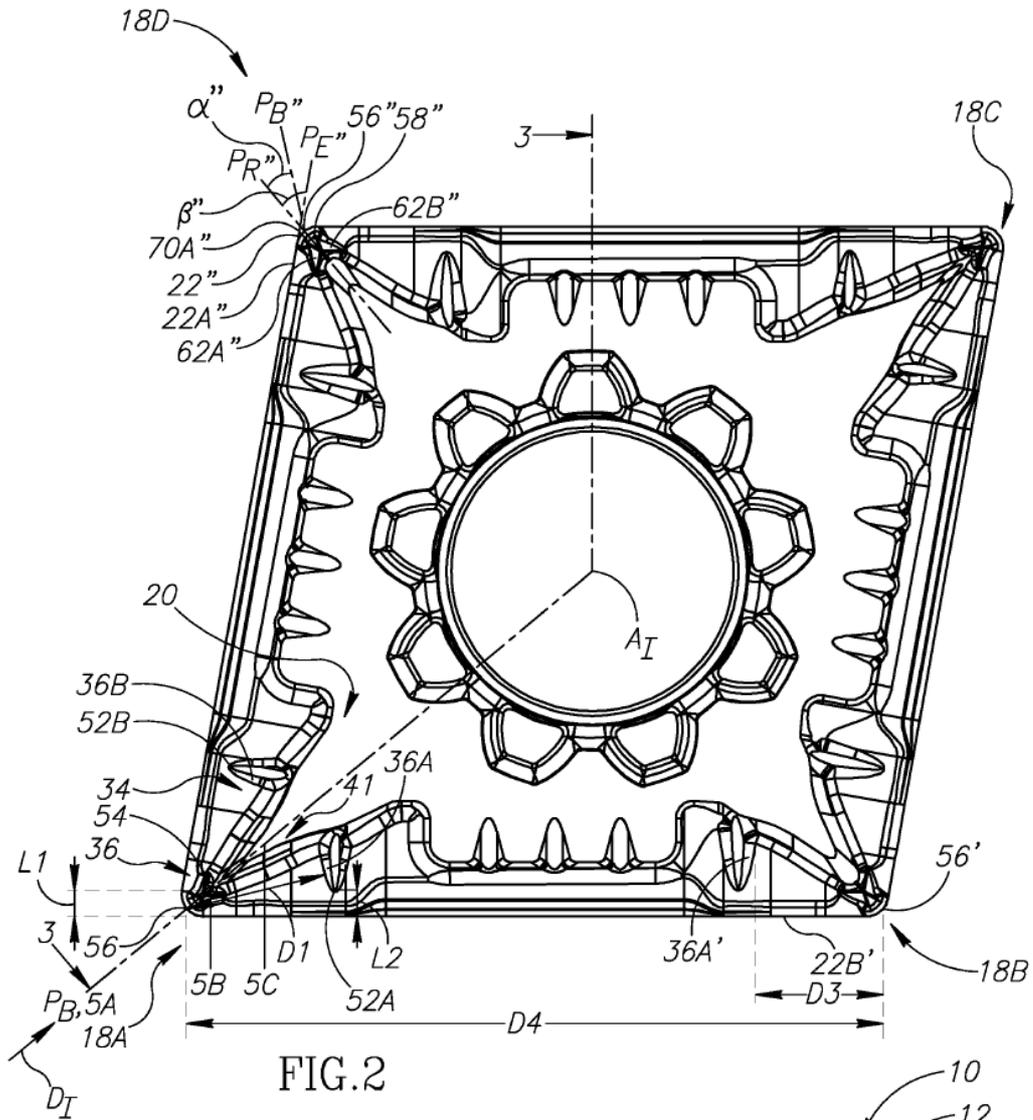


FIG. 2

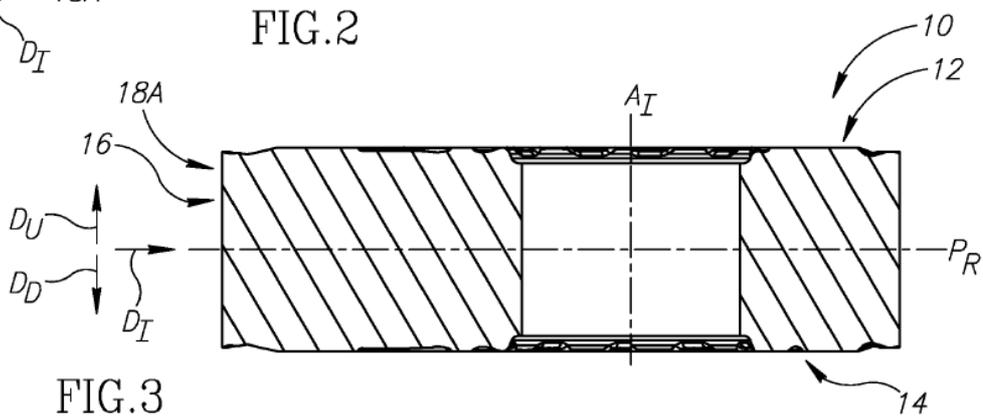


FIG. 3

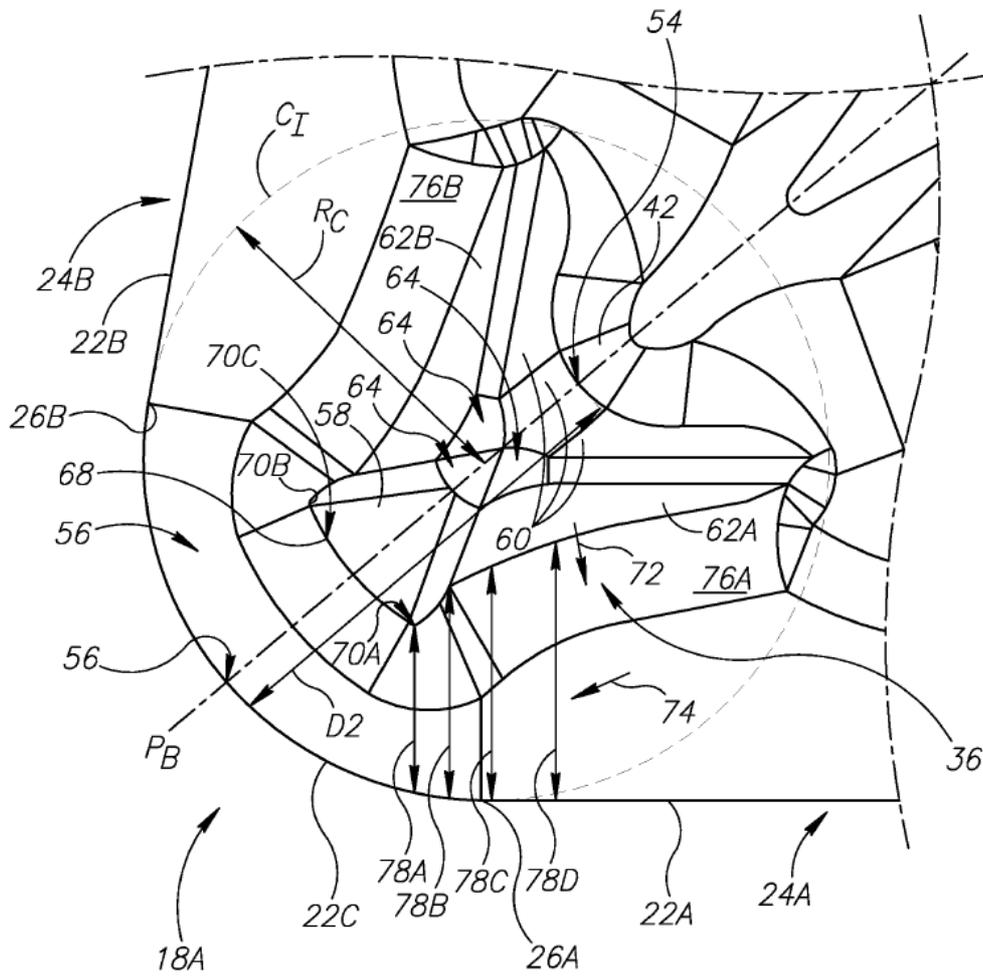


FIG.4A

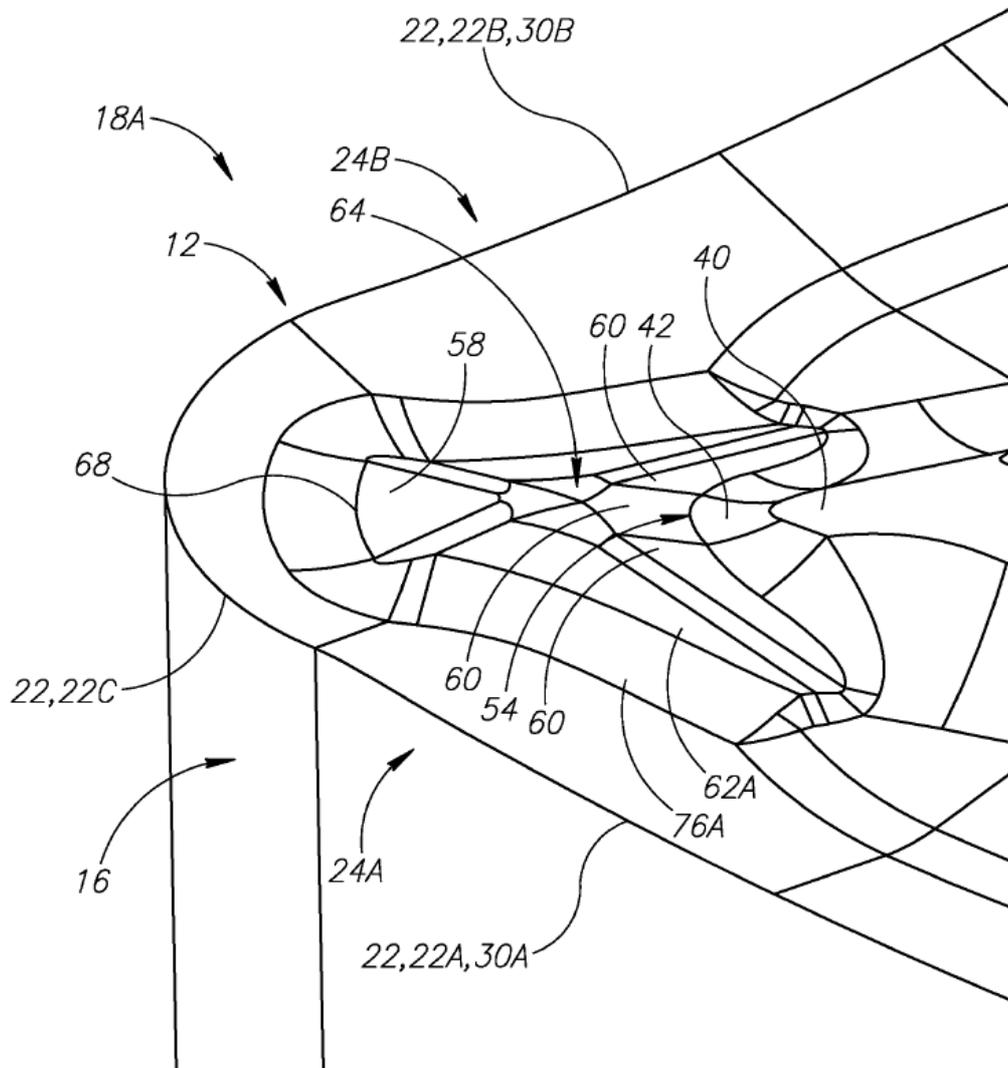


FIG.4B

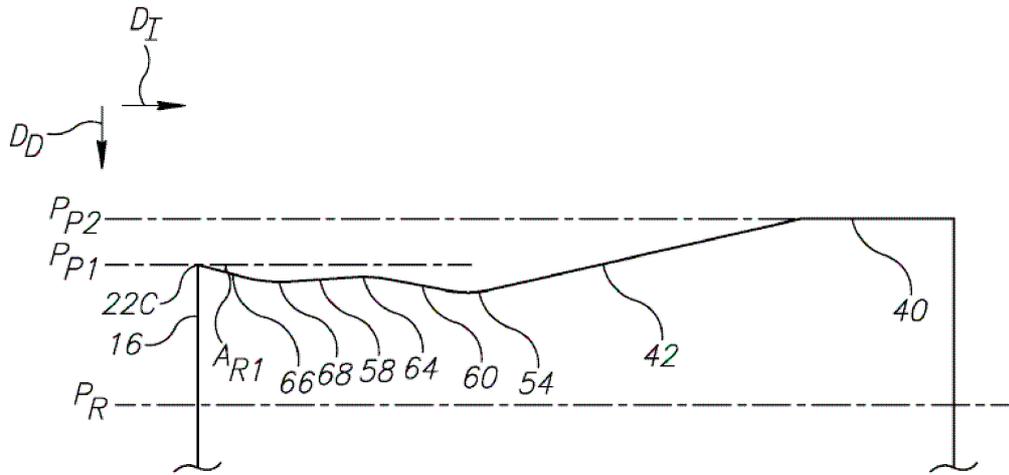


FIG. 5A

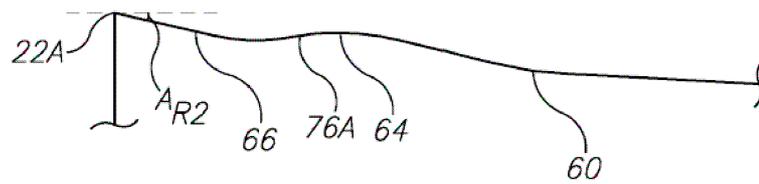


FIG. 5B

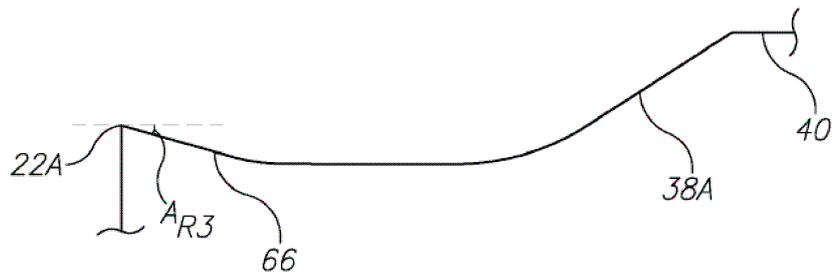


FIG. 5C

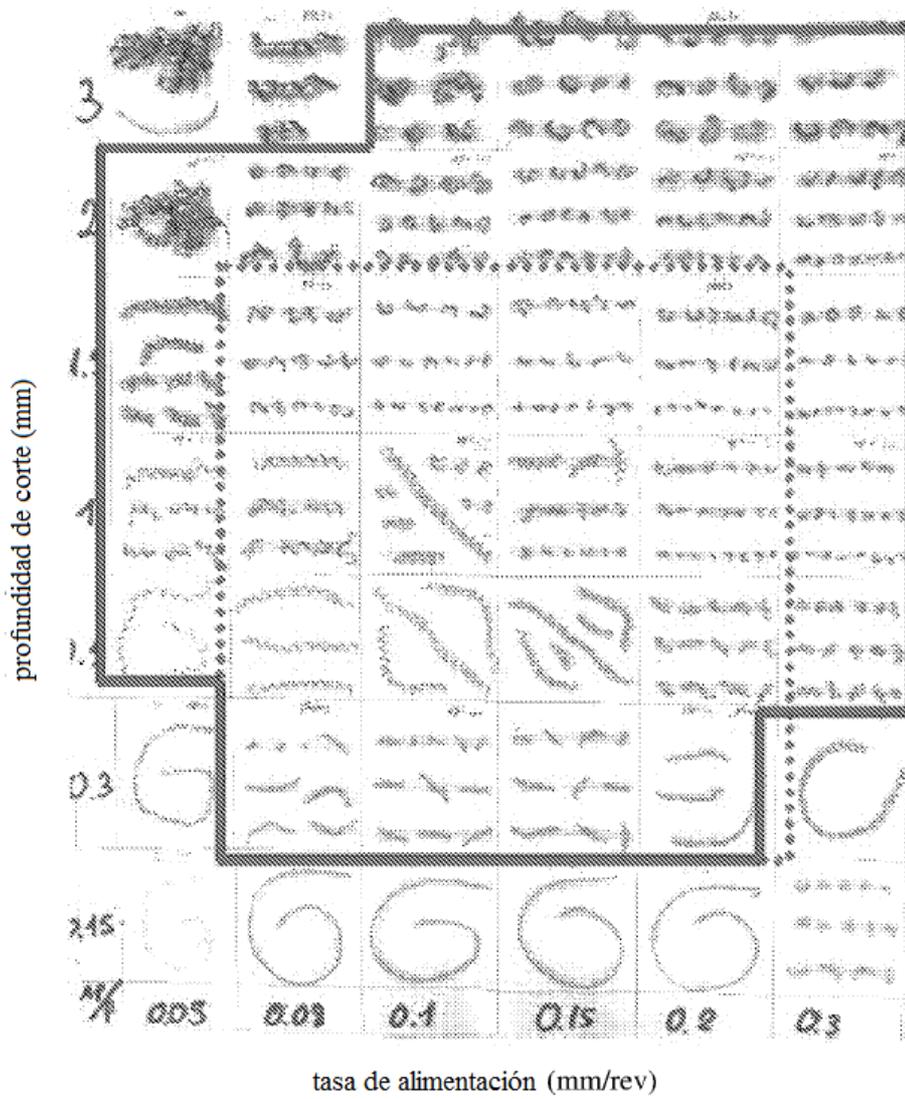


FIG. 6