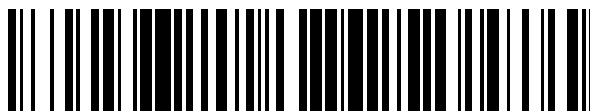


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 534**

51 Int. Cl.:

**B23C 5/10** (2006.01)

**B23C 5/20** (2006.01)

**B23C 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2009 PCT/IL2009/000638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.02.2010 WO10016052**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2009 E 09787446 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2313224**

54 Título: **Fresa e inserto de corte para la misma**

30 Prioridad:

**06.08.2008 IL 19328408**

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

**13.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BALLAS, ASSAF**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 663 534 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

Fresa e inserto de corte para la misma

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un inserto de corte indexable de acuerdo con los preámbulos de las reivindicaciones 1 y 8 y a una fresa con insertos de corte indexables idénticos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11, para uso en procesos de corte de metal en general y procesos de corte por fresado en particular.

10 Un inserto de corte indexable de este tipo y una fresa de este tipo se conocen por el documento US 383 750A.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Durante ciertas condiciones de funcionamiento de las herramientas de corte rotativas, se pueden producirse vibraciones o resbalamientos, lo que provoca un desgaste acelerado de la herramienta, un nivel de acabado superficial reducido y, en casos persistentes, daños en el husillo. Para eliminar o reducir estas vibraciones sin recurrir a herramientas de movimiento alternativo es necesario ajustar los parámetros de funcionamiento, incluyendo la profundidad de corte, la velocidad de corte y la velocidad de alimentación, lo que a menudo puede conducir a una menor productividad y eficiencia.

20 Los siguientes ejemplos de la técnica anterior explican invenciones de herramientas alternativas destinadas a reducir / eliminar los efectos negativos de resbalamiento o vibración al mismo tiempo que mantienen niveles suficientemente altos de eficiencia, precisión y calidad de mecanizado.

25 El documento US 4.808.044 describe una fresa de superficie, que incluye un cuerpo de cortador y una pluralidad de insertos de corte idénticos montados de forma separable en cavidades separadas circunferencialmente formadas en el cuerpo de cortador. Unos rebajes primero y segundo están formados en cavidades alternas, en los que el primer rebaje tiene un fondo que está orientado generalmente en la dirección de rotación y el segundo rebaje tiene un fondo ligeramente inclinado con relación al primer rebaje. Cada inserto tiene una forma generalmente cuadrilateral con cuatro filos cortantes principales formados en la intersección de una superficie de incidencia delantera y las cuatro superficies laterales y una superficie trasera plana que realiza la interfaz con el fondo del rebaje por medio de un miembro de soporte y está asegurada de forma liberable por un miembro de cuña. Un inserto montado en una cavidad con un primer rebaje tiene un ángulo de incidencia axial más pequeño y un ángulo de incidencia radial más grande que un inserto montado en una cavidad adyacente con un segundo rebaje. Como resultado de los diferentes ángulos de incidencia axial y radial, los insertos en los rebajes primero y segundo son sometidos a diferentes fuerzas de impacto al aplicarse a la pieza de trabajo, de tal manera que el cuerpo de cortador no resuena con la máquina herramienta y se evita el resbalamiento.

40 El documento US 6.619.891 describe una herramienta de fresado, que incluye un cuerpo y al menos un conjunto de insertos de corte idénticos espaciados circunferencialmente montados de forma separable en asientos separados, en el que cada conjunto incluye al menos tres insertos de corte. Cada inserto tiene un filo cortante activo situado entre una superficie de incidencia y una superficie de flanco, en la que la superficie de incidencia está orientada generalmente en la dirección de la rotación y la superficie de flanco está orientada generalmente radialmente hacia fuera. Los asientos del cuerpo de herramienta están dispuestos de manera que uno de los insertos de corte tiene un ángulo de holgura mayor que el ángulo de holgura de al menos otros dos insertos en el mismo conjunto. Esta combinación da como resultado una herramienta de fresado en la que el inserto con un ángulo de holgura más grande genera un acabado de superficie más liso con mayor precisión y los insertos con ángulos de holgura reducidos tienden a amortiguar las vibraciones y proporcionan una mayor estabilidad.

50 El documento US 6.997.651 describe una fresa extrema con una pluralidad de acanaladuras formadas en un cuerpo cilíndrico de carburo cementado, en el que cada acanaladura tiene un filo cortante periférico asociado y un filo cortante extremo. Los filos cortantes periféricos primeros y segundos están dispuestos alternativamente tal como se ve en una dirección circunferencial del cuerpo cilíndrico, ya que también se corresponden a los filos cortantes extremos primero y segundo. Los filos cortantes periféricos primero y segundo tienen ángulos de incidencia radiales primero y segundo y los filos cortantes extremos primero y segundo tienen ángulos de incidencia axiales primero y segundo. El primer ángulo de incidencia radial es mayor que el segundo ángulo de incidencia radial y el primer ángulo axial es menor que el segundo ángulo de incidencia axial. Esta disposición permite que la resistencia al corte se distribuya uniformemente sobre todos los filos cortantes de la fresa extrema, evitando de este modo el resbalamiento.

60 Cada una de las invenciones de la técnica anterior que se han explicado más arriba ofrece diferentes soluciones con respecto a la reducción o prevención del resbalamiento empleando una herramienta de corte con una única configuración geométrica.

65 Un objeto de la presente invención es proporcionar un inserto de corte indexable que se puede utilizar en una herramienta de corte rotativa, específicamente una fresa, en la que se puede lograr más de una configuración geométrica por medio de la indexación de al menos uno de los insertos de corte dentro de la misma cavidad de

recepción de inserción, para ofrecer una solución alternativa en la reducción de la vibración y del resbalamiento, manteniendo al mismo tiempo los parámetros operativos optimizados.

5 También es un objeto de la presente invención proporcionar un inserto de corte que puede ser indexado con más de un filo cortante principal, en el que se puede conseguir más de un ángulo de incidencia axial del cortador por medio de la indexación del inserto de corte dentro de la misma cavidad de recepción del inserto del cuerpo de la fresa.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un inserto de corte indexable con más de una superficie de incidencia principal, en el que se puede lograr más de un ángulo de incidencia radial del cortador por medio de la indexación del inserto de corte dentro de la misma cavidad de recepción del inserto del cuerpo de la fresa.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un inserto de corte indexable de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

una superficie superior y una superficie inferior opuesta, con una superficie lateral periférica que se extiende entre las mismas;  
 un orificio pasante de sujeción que se extiende entre la superficie superior y la superficie inferior y se abre hacia fuera de las mismas, teniendo el orificio pasante de sujeción un eje de inserción alrededor del cual el inserto de corte es indexable;  
 20 al menos dos filos cortantes principales formados en un borde periférico superior en la intersección de la superficie superior y la superficie lateral periférica, que tienen al menos dos planos de indexación que contienen el eje de inserción y los al menos dos filos cortantes principales;  
 al menos dos puntos de incidencia en los que los al menos dos planos de indexación cortan los al menos dos  
 25 filos cortantes principales; y  
 al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto entre líneas tangenciales a los al menos dos filos cortantes principales en los al menos dos puntos de incidencia y un plano inferior definido por la superficie inferior,  
 en el que un ángulo de indexación igual a  $360^\circ / n$  está presente entre los al menos dos planos de indexación,  
 30 el que  $n$  es el número de filos cortantes principales, y  
 en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto son diferentes.

También de acuerdo con la presente invención, se proporciona un inserto de corte indexable de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende:

35 una superficie superior y una superficie inferior opuesta, con una superficie lateral periférica que se extiende entre las mismas;  
 un orificio pasante de sujeción que se extiende entre la superficie superior y la superficie inferior y que se abre hacia fuera de las mismas, teniendo el orificio pasante de sujeción un eje de inserción alrededor del cual el inserto de corte es indexable;  
 40 al menos dos filos cortantes principales formados en un borde periférico superior en la intersección de la superficie superior y la superficie lateral periférica;  
 al menos dos superficies de incidencia principales formadas en la superficie superior adyacente a cada uno de los al menos dos filos cortantes principales,  
 45 que tiene al menos dos planos centrales que contienen el eje de inserción y perpendiculares a los al menos dos filos cortantes principales; y  
 al menos dos ángulos de perfil  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  de la superficie de incidencia entre líneas colineales, al menos en la proximidad de los al menos dos filos cortantes principales, con perfiles de sección transversal de las al menos dos superficies principales de incidencia tomadas a través de los al menos dos planos centrales y un plano inferior definido por la superficie inferior,  
 50 en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de perfil  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  de la superficie de incidencia son diferentes.

También de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención, se proporciona un inserto de corte indexable, que comprende:

una superficie superior y una superficie inferior opuesta con una superficie lateral periférica que se extiende entre las mismas;  
 un eje de inserción que se extiende entre la superficie superior y la superficie inferior;  
 60 filos periféricos superior e inferior formados en la intersección de la superficie lateral periférica y las superficies superior e inferior, respectivamente;  
 al menos dos filos cortantes principales formados en al menos uno de los filos periféricos superior e inferior;  
 al menos dos puntos de incidencia en los al menos dos filos cortantes principales que comparten una misma posición con relación al eje de inserción cuando cada uno de los al menos dos filos cortantes principales está orientado a una posición de indexación común; y  
 65

al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto entre líneas tangenciales a los al menos dos filos cortantes principales en los al menos dos puntos de incidencia y un plano inferior definido por la superficie inferior,  
 en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto son diferentes.

5 También de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención, se proporciona un inserto de corte indexable, que comprende:

10 una superficie superior y una superficie inferior opuesta, con una superficie lateral periférica que se extiende entre las mismas;  
 un eje de inserción que se extiende entre la superficie superior y la superficie inferior;  
 filos periféricos superior e inferior formados en la intersección de la superficie lateral periférica y las superficies superior e inferior, respectivamente;  
 15 al menos dos filos cortantes principales formados en al menos uno de los filos periféricos superior e inferior;  
 al menos dos superficies de incidencia principales formadas en al menos una de entre la superficie superior y las superficies inferiores adyacentes a cada uno de los al menos dos filos cortantes principales, que tienen al menos dos planos centrales que contienen los ejes de inserción y son perpendiculares a los al menos dos filos cortantes principales; y  
 20 al menos dos ángulos de perfil de superficie de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  entre líneas colineales, al menos en la proximidad de los al menos dos filos cortantes principales, con perfiles de sección transversal de las al menos dos superficies de incidencia principales tomados a través de los al menos dos planos centrales y un plano inferior definido por la superficie inferior,  
 en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de perfil de superficie de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  son diferentes.

25 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una fresa de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende:

30 un cuerpo de fresa que tiene una pluralidad de cavidades de recepción de inserto y un número igual de insertos de corte indexables idénticos,  
 teniendo cada cavidad de recepción de inserto una superficie de asiento de cavidad sustancialmente plana inclinada con un mismo ángulo de cavidad con un eje longitudinal central; y  
 cada inserto de corte indexable idéntico se encuentra asentado de forma retirable en una de la pluralidad de cavidades de recepción de inserto, que tiene al menos:

35 dos filos cortantes principales que incluyen un filo cortante principal activo; y  
 dos superficies de incidencia principales asociadas que incluyen una superficie de incidencia principal activa,

40 en la que:

en un plano radial perpendicular al eje longitudinal central, al menos dos de los insertos de corte idénticos tienen al menos uno de entre:

45 ángulos de incidencia axial del cortador diferentes  $\alpha_1'$ ,  $\alpha_2'$ ; y  
 ángulos de incidencia radial del cortador diferentes  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ .

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 Para una mejor comprensión, la invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que las líneas de trazos y puntos representan límites de corte para vistas parciales de un miembro y en las que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una primera realización de la presente invención;  
 55 la figura 2 es una vista desde arriba del inserto de corte que se muestra en la figura 1;  
 la figura 3 es una vista lateral de una primera superficie lateral del inserto de corte que se muestra en la figura 1;  
 la figura 4 es una vista lateral de una segunda superficie lateral del inserto de corte que se muestra en la figura 1  
 60 la figura 5 es una vista lateral de una fresa, con el inserto de corte de acuerdo con la primera realización en una primera posición de indexación;  
 la figura 6 es una vista lateral de la fresa, con el inserto de corte de acuerdo con la primera realización en una segunda posición de indexación.  
 la figura 7 es una vista en perspectiva de un inserto de corte de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;  
 65 la figura 8 es una vista desde arriba del inserto de corte que se muestra en la figura 7;

la figura 9 es una vista en sección transversal del inserto de corte que se muestra en la figura 8 tomada por la línea IX - IX;

la figura 10 es una vista en sección transversal del inserto de corte que se muestra en la figura 8 tomada por la línea X - X;

5 la figura 11 es una vista lateral de una fresa, con el inserto de corte de acuerdo con la segunda realización en una primera posición de indexación;

la figura 12 es una vista lateral de la fresa, con el inserto de corte de acuerdo con la segunda realización en una segunda posición de indexación;

10 la figura 13 es una vista en sección transversal de la fresa que se muestra en la figura 11 tomada por la línea XIII - XIII; y

la figura 14 es una vista en sección transversal de la fresa que se muestra en la figura 12 tomada por la línea XIV - XIV.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15 Se presta atención ahora a la figura 1, que muestra un inserto de corte indexable que se puede fabricar por conformación por prensado y sinterizado de un carburo cementado, tal como carburo de tungsteno, y puede estar revestido o no revestido.

20 El inserto de corte 20 tiene una superficie superior 22 y una superficie inferior opuesta 24 que define un plano inferior P, con una superficie lateral periférica 26 que se extiende entre las mismas. Los filos periféricos superior e inferior 28 están formados en la intersección de la superficie lateral periférica 26 con la superficie superior 22 y con la superficie inferior 24, respectivamente. Un orificio pasante de sujeción 32 se extiende entre la superficie superior 22 y la superficie inferior 24 y se abre hacia fuera con respecto a las mismas. El inserto de corte puede ser indexado alrededor de un eje de inserción A coaxial con el orificio pasante de sujeción 32.

25 La superficie lateral periférica 26 tiene superficies laterales opuestas primera y segunda 34 y 36, y superficies extremas opuestas primera y segunda 38 y 40. Cada una de las superficies laterales opuestas primera y segunda 34 y 36 puede incluir superficies de apoyo laterales idénticas 42 que son sustancialmente planas. Cada una de las superficies extremas opuestas primera y segunda 38 y 40 puede incluir superficies de apoyo extremas idénticas 44 que son sustancialmente planas.

30 El borde periférico superior 28 tiene un primer filo cortante principal 46 adyacente a la primera superficie lateral 34 y un segundo filo cortante principal 48 adyacente a la segunda superficie lateral 36. El borde periférico superior 28 puede tener dos filos cortantes menores idénticos 50 adyacentes a cada una de las superficies extremas primera y segunda 38 y 40 y dos filos cortantes de esquina idénticos 52 que unen cada uno de los filos cortantes principales primero y segundo 46 y 48 con el filo cortante menor respectivo 50. La superficie superior 22 tiene unas superficies de incidencia principales primera y segunda 54 y 56 adyacentes a cada uno de los filos cortantes principales primero y segundo 46 y 48 respectivamente.

35 De acuerdo con una primera realización de la presente invención, como se muestra en las figuras 2, 3 y 4, un primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1$  del inserto está presente entre una línea tangencial al primer filo cortante principal 46 en un primer punto de incidencia E y el plano inferior P, y un segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2$  del inserto está presente entre una línea tangencial al segundo filo cortante principal 48 en un segundo punto de incidencia F y el plano inferior P, en el que el primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1$  del inserto es mayor que el segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2$  del inserto. El primer punto de incidencia E está en un primer plano de indexación P1 que contiene el eje de inserción A y el segundo punto de incidencia F está en un segundo plano de indexación P2 que también contiene el eje de inserción A y tiene un ángulo de indexación  $\psi$  con el primer plano de indexación P1. El ángulo de indexación  $\psi$  es igual a  $360^\circ / n$ , en el que n representa el número de filos cortantes principales 46, 48 y para esta realización  $n = 2$  significa que  $\psi = 180^\circ$ , de manera que el primer punto de incidencia E y el segundo punto de incidencia F comparten una misma posición con respecto al eje de inserción A cuando se la indexado  $180^\circ$ . Los ángulos de incidencia axial de la inserción primera y segunda  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  pueden ser sustancialmente constantes a lo largo de la longitud de los filos cortantes principales primero y segundo 46 y 48, respectivamente.

40 La definición anterior de un "ángulo de incidencia axial del inserto" permite comparar los filos cortantes principales del inserto de corte indexable en puntos de incidencia equivalentes cuando el inserto de corte está "a mano".

45 Las referencias que siguen a "ángulo de incidencia axial del cortador" se refieren al ángulo de incidencia axial "verdadero", medido entre una línea tangente al filo cortante principal en un punto de incidencia y el eje longitudinal de la fresa

50 Se presta atención ahora a las figuras 5 y 6, que muestran una fresa 58 con el inserto de corte en una posición de indexación primera y segunda, respectivamente, asentado de forma separable dentro de una cavidad receptora de inserto 60 de un cuerpo de fresa 62. El cuerpo de fresa 62 tiene tres cavidades receptoras de inserto idénticas 60, teniendo cada cavidad receptora de inserto 60 una superficie de asiento de cavidad sustancialmente plana 64 inclinada en un mismo ángulo de cavidad  $\theta$  con un eje central longitudinal C. En la figura 5, el primer filo cortante principal 46 está en una posición activa y tiene un primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1'$  del cortador mientras que en

la figura 6 el segundo filo cortante principal 48 está en la posición activa y tiene un segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2'$  del cortador, en el que el primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1'$  del cortador es mayor que el segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2'$  del cortador. Los ángulos de incidencia axial primero y segundo  $\alpha_1'$  y  $\alpha_2'$  del cortador se miden en puntos de incidencia sobre los filos cortantes principales primero y segundo 46 y 48 respectivamente, compartiendo el mismo plano radial P3 perpendicular al eje longitudinal C del cuerpo de fresa 62, y pueden ser sustancialmente constantes a lo largo de la longitud de los filos cortantes principales primero y segundo 46 y 48.

La fresa 58 puede tener, por ejemplo, un cuerpo de fresa 62 con tres cavidades de recepción de inserto idénticas 60, en las que tres insertos de corte idénticos pueden ser retenidos en una de dos posiciones de indexación para proporcionar las siguientes configuraciones posibles de la herramienta de corte: (i) tres insertos de corte que tienen el primer filo cortante principal 46 con el primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1'$  activo; (ii) tres insertos de corte que tienen el segundo filo cortante principal 48 con el segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2'$  activo; (iii) dos insertos de corte que tienen el primer filo cortante principal 46 con el primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1'$  del cortador activo y un inserto de corte que tiene el segundo filo cortante principal 48 con el segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2'$  del cortador activo; y (iv) un inserto de corte que tiene el primer filo cortante principal 46 con el primer ángulo de incidencia axial  $\alpha_1'$  del cortador activo y dos insertos de corte que tienen el segundo filo cortante principal 48 con el segundo ángulo de incidencia axial  $\alpha_2'$  del cortador activo. De este modo, se puede seleccionar la configuración de la herramienta de corte más apropiada con respecto a diferentes combinaciones de ángulos de incidencia axial del cortador utilizando un único juego de insertos de corte idénticos. En particular, las configuraciones (iii) y (iv) se podrían utilizar para reducir / eliminar el resbalamiento, al mismo tiempo que proporcionan parámetros operativos optimizados.

Se presta atención ahora a las figuras 7 y 8, que muestran un inserto de corte indexable 120 con una superficie superior 122 y una superficie inferior opuesta 124 que define un plano inferior P', y una superficie lateral periférica 126 que se extiende entre las mismas. Los filos periféricos superior e inferior 128 y 130 están formados en la intersección de la superficie lateral periférica 126 con la superficie superior 122 y la superficie inferior 124, respectivamente. Un orificio pasante de sujeción 132 se extiende entre la superficie superior 122 y la superficie inferior 124 y se abre hacia las mismas. El inserto de corte 120 puede estar indexado alrededor de un eje de inserción B coaxial con el orificio pasante de sujeción 132.

La superficie lateral periférica 126 tiene superficies primera y segunda opuestas 134 y 136, y superficies extremas primera y segunda opuestas 138 y 140. Cada una de las superficies laterales primera y segunda opuestas 134 y 136 puede incluir superficies de apoyo laterales idénticas 142 que son sustancialmente planas. Cada una de las superficies extremas primera y segunda opuestas 138 y 140 puede incluir superficies de apoyo extremas idénticas 144 que son sustancialmente planas.

El borde periférico superior 128 tiene un primer filo cortante principal 146 adyacente a la primera superficie lateral 134 y un segundo filo cortante principal 148 adyacente a la segunda superficie lateral 136. El borde periférico superior 128 puede tener dos filos cortantes menores idénticos 150 adyacentes a cada una de las superficies extremas primera y segunda 138 y 140 y dos filos cortantes de esquina idénticos 152 que unen cada uno de los filos cortantes principales primero y segundo 146 y 148 con el filo cortante menor respectivo 150. La superficie superior 122 incluye unas superficies de incidencia principales primera y segunda 154 y 156 adyacentes a cada uno de los filos cortantes principales primero y segundo 146 y 148, respectivamente.

De acuerdo con una segunda realización de la presente invención, como se muestra en las figuras 9 y 10, un primer ángulo de perfil de superficie inclinada  $\beta_1$  se encuentra presente entre una primera línea L1 colineal con un perfil de sección transversal de la primera superficie de incidencia principal 154 al menos en la proximidad del primer filo cortante principal 146 y el plano inferior P', y un segundo ángulo de perfil de superficie de incidencia  $\beta_2$  se encuentra presente entre una segunda línea L2 colineal con un perfil de sección transversal de la segunda superficie de incidencia principal 156, al menos en la proximidad del primer filo cortante principal 148 y el plano inferior P'. Las líneas primera y segunda L1 y L2 se encuentran en los planos centrales primero y segundo P4 y P5 que contienen el eje de inserción B y son perpendiculares a los filos cortantes principales primero y segundo 146 y 148, respectivamente.

La definición anterior de un "ángulo de perfil de superficie de incidencia" permite comparar las superficies de incidencia del inserto de corte indexable en secciones transversales equivalentes cuando el inserto de corte está "a mano". Se debe entender que la definición de un "ángulo del perfil de la superficie de incidencia" también se puede aplicar a las superficies de incidencia inmediatamente adyacentes a los filos cortantes denominadas "mesetas".

Las referencias que siguen a "ángulo de incidencia radial del cortador" se refieren al ángulo de incidencia radial "verdadero", medido en una sección que pasa a través de un punto a lo largo de un filo cortante principal como el ángulo entre su superficie de incidencia asociado y un radio con respecto al eje de la fresa.

Las figuras 11, 13 y 12, 14 muestran una fresa 158 con el inserto de corte 120 en unas posiciones de indexación primera y segunda, respectivamente, asentado de forma desmontable dentro de una cavidad de recepción de inserto 160 de un cuerpo de fresa 162. El cuerpo de fresa 162 tiene tres cavidades de recepción de inserto idénticas 160,

5 teniendo cada cavidad de recepción de inserto 160 una superficie de asiento de cavidad sustancialmente plana 164 inclinada en un mismo ángulo de cavidad  $\theta'$  con un eje longitudinal central D. En la figura 13, la primera superficie de incidencia principal 154 está en una posición activa y tiene un primer ángulo de incidencia radial  $\delta_1$  del cortador, que es sustancialmente constante a lo largo del primer filo cortante principal 146, mientras que en la figura 14 la segunda superficie de incidencia principal 156 está en la posición activa y tiene un segundo ángulo de incidencia radial  $\delta_2$  del cortador, que es sustancialmente constante a lo largo del segundo filo cortante principal 148, en el que el primer ángulo de incidencia radial  $\delta_1$  del cortador es mayor que el segundo ángulo de incidencia radial  $\delta_2$  del cortador.

10 La fresa 158 puede tener, por ejemplo, un cuerpo de fresa 162 con tres cavidades de recepción de inserto idénticas 160, en las que tres insertos de corte idénticos 120 pueden ser retenidos en una de dos posiciones de indexación para proporcionar las siguientes configuraciones posibles de la herramienta de corte: (i) tres insertos de corte 120 que tienen la primera superficie de incidencia principal 154 con el primer ángulo de incidencia radial  $\delta_1$  del cortador activo; (ii) tres insertos de corte que tienen la segunda superficie de incidencia principal 156 con el segundo ángulo de incidencia radial  $\delta_2$  del cortador activo; (iii) dos insertos de corte que tienen la primera superficie de incidencia principal 154 con el primer ángulo de incidencia radial  $\delta_1$  del cortador activo y un inserto de corte que tiene la segunda superficie de incidencia principal 156 con el segundo ángulo de incidencia radial  $\delta_2$  del cortador activo; y (iv) un inserto de corte que tiene la primera superficie de incidencia principal 154 con el primer ángulo de incidencia radial  $\delta_1$  del cortador activo y dos insertos de corte que tienen la segunda superficie de incidencia principal 156 con el segundo ángulo de incidencia radial  $\delta_2$  del cortador activo. De este modo, la configuración de la herramienta de corte más apropiada con respecto a diferentes combinaciones de ángulos de incidencia radial del cortador se puede seleccionar utilizando un único juego de insertos de corte idénticos 120. En particular, las configuraciones (iii) y (iv) podrían ser usadas para reducir / eliminar el resbalamiento al mismo tiempo que proporcionan parámetros de funcionamiento optimizados.

25 Aunque la presente invención se ha descrito con cierto grado de particularidad, se debe entender que se podrían realizar diversas alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica en la presente memoria descriptiva y en lo que sigue.

**REIVINDICACIONES:**

1. Un inserto de corte indexable (20, 120), que comprende:

5 una superficie superior (22, 122) y una superficie inferior opuesta (24, 124), con una superficie lateral periférica (26, 126) que se extiende entre las mismas;  
 un orificio pasante de sujeción (32, 132) que se extiende entre la superficie superior (22, 122) y la superficie inferior (24, 124) y se abre hacia las mismas, teniendo el orificio pasante de sujeción (32, 132) un eje de inserción A, B alrededor del cual el inserto de corte (20, 120) es indexable;  
 10 al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) formados en un borde periférico superior (28, 128) en la intersección de la superficie superior (22, 122) y la superficie lateral periférica (26, 126), que tiene al menos dos planos de indexación P1, P2 que contienen el eje de inserción A, B y los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148);  
 15 al menos dos puntos de incidencia E, F, en los que los al menos dos planos de indexación P1, P2 intersectan los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148); y  
 al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto entre líneas tangenciales a los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) en los al menos dos puntos de incidencia E, F y un plano inferior P, P' definido por la superficie inferior (24, 124),  
 20 en el que un ángulo de indexación  $\psi$  igual a  $360^\circ / n$  está presente entre los al menos dos planos de indexación P1, P2, en el que n el número de filos cortantes principales (46, 146; 48, 148), caracterizado porque  
 al menos dos de los al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto son diferentes.

2. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que tiene al menos dos superficies principales de incidencia (54, 154; 56, 156) formadas en la superficie superior (22, 122) adyacentes a cada uno de los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148);  
 al menos dos planos centrales P4, P5 que contienen el eje de inserción A, B y perpendiculares a los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148); y  
 30 al menos dos ángulos de perfil de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  entre las líneas L1, L2 colineales, al menos en la proximidad de los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148), con perfiles de sección transversal de las al menos dos superficies de incidencia principales (54, 154; 56, 156) tomadas a través de los al menos dos planos centrales P4, P5 y el plano inferior P, P',  
 en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de perfil de superficie de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  son diferentes.

3. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie lateral periférica (26, 126) comprende superficies opuestas primera y segunda (34, 134; 36, 136) y unas superficies extremas primera y segunda opuestas (38, 40; 138, 140).

4. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) están formados a lo largo de porciones del borde periférico superior (28, 128) adyacentes a las superficies laterales primera y segunda (34, 134; 36, 136).

5. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

45 dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148);  
 en el que:  
 cada uno de los dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) tiene un filo cortante menor asociado (50, 150) formado en el borde periférico superior (28, 128).  
 50

6. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación, en el que cada uno de los dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) y los dos filos cortantes menores (50, 150) comparten un filo cortante de esquina (52, 152) ).

7. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que los dos filos cortantes menores (50, 150) y los dos filos cortantes de esquina (52, 152) son idénticos.

8. Un inserto de corte indexable (20, 120), que comprende:

60 una superficie superior (22, 122) y una superficie inferior opuesta (24, 124), con una superficie lateral periférica (26, 126) que se extiende entre las mismas;  
 un orificio pasante de sujeción (32, 132) que se extiende entre la superficie superior (22, 122) y la superficie inferior (24, 124) y que se abre hacia las mismas, teniendo el orificio pasante de sujeción (32, 132) un eje de inserción A, B alrededor del cual el inserto de corte (20, 120) es indexable;  
 65 al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) formadas sobre un borde periférico superior (28, 128) en la intersección de la superficie superior (22, 122) y la superficie lateral periférica (26, 126);



al menos dos superficies principales de incidencia (54, 154; 56, 156) formadas sobre la superficie superior (22, 122) adyacentes a cada uno de los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148), teniendo al menos dos planos centrales P4, P5 que contienen el eje de inserción A, B y perpendiculares a los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148); y

al menos dos ángulos de perfil de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  entre las líneas L1, L2 colineales, al menos en la proximidad de los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148), con perfiles de sección transversal de los al menos dos superficies de incidencia principales (54, 154; 56, 156) tomadas a través de los al menos dos planos centrales P4, P5 y un plano inferior P, P' definido por la superficie inferior (24, 124),

**caracterizado por que**

al menos dos de los al menos dos ángulos de perfil de superficie de incidencia  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  son diferentes.

9. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con la reivindicación 8, que tiene al menos dos planos de indexación P1, P2 que contienen el eje de inserción A, B y los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148);

al menos dos puntos de incidencia E, F, en el que los al menos dos planos de indexación P1, P2 intersectan los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148); y

al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto entre líneas tangenciales a los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) en los al menos dos puntos de incidencia E, F y el plano inferior P, P' en el que un ángulo de referencia  $\psi$  igual a  $360^\circ / n$  está presente entre los al menos dos planos de indexación P1, P2, siendo n el número de los filos cortantes mayores (46, 46; 48, 148), y

en el que al menos dos de los al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto son diferentes.

10. El inserto de corte (20, 120) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 9, en el que al menos dos ángulos de incidencia axial  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  del inserto son sustancialmente constantes a lo largo de los al menos dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148).

11. Una fresa (58, 158) que comprende:

un cuerpo (62, 162) de fresa que tiene una pluralidad de cavidades de recepción (60, 160) del inserto y un número igual de insertos de corte indexables idénticos (20, 120),

teniendo cada cavidad de recepción de inserto (60, 160) una superficie de asiento de cavidad sustancialmente plana (64, 164) inclinada con el mismo ángulo de cavidad  $\theta$ ,  $\theta'$  con un eje longitudinal central C, D; y

estando cada inserto de corte indexable idéntico (20, 120) asentado de forma separable en una de la pluralidad de cavidades de recepción de inserto (60, 160), que tiene al menos:

dos filos cortantes principales (46, 146; 48, 148) incluyendo un filo cortante principal activo (46, 146; 48, 148); y

dos superficies de incidencia principales asociadas (54, 154; 56, 156) incluyendo una superficie de incidencia principal activa (54, 154; 56, 156),

**caracterizado por que**

en un plano radial P3 perpendicular al eje longitudinal central C, D, al menos dos de los insertos de corte (20, 120) idénticos tienen al menos uno de entre:

ángulos de incidencia axial  $\alpha_1'$ ,  $\alpha_2'$  del cortador de magnitudes diferentes; y

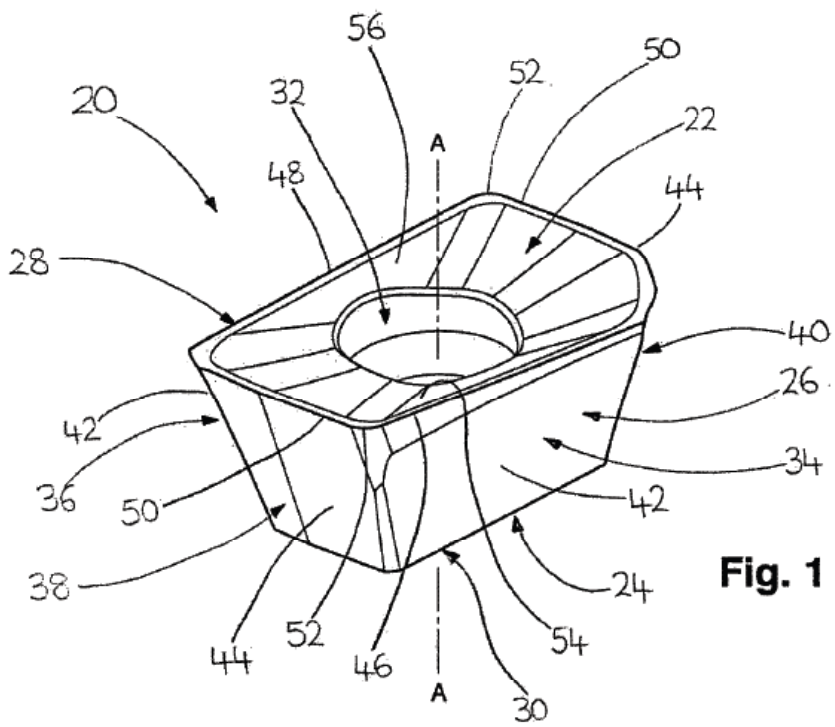
ángulos de incidencia radial  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  del cortador de magnitudes diferentes.

12. La fresa (58, 158) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el cuerpo (62, 162) de la fresa tiene una pluralidad de cavidades de recepción de inserto idénticas (60, 160).

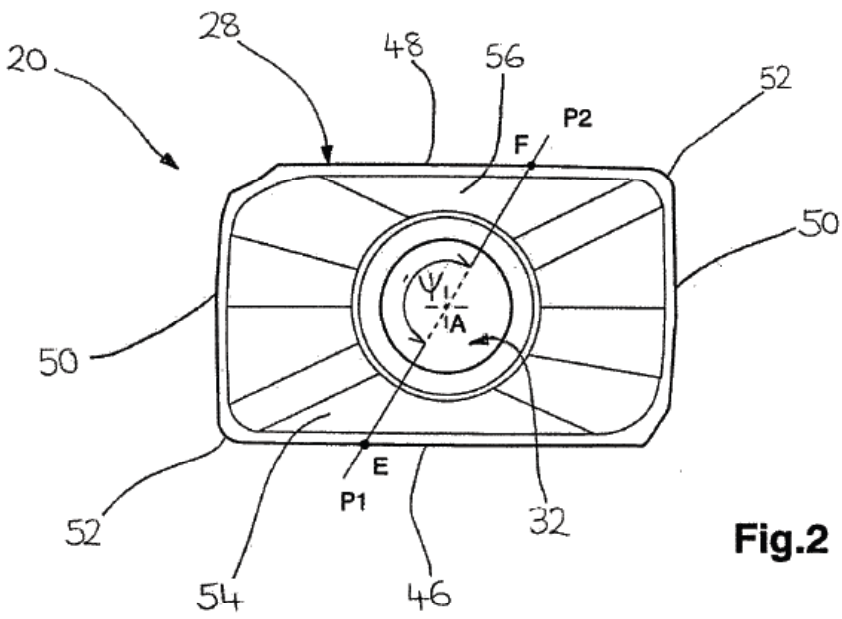
13. La fresa (58, 158) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que los ángulos de incidencia radial  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  del cortador asociados con los al menos dos insertos de corte idénticos (20, 120) son sustancialmente constantes a lo largo de la longitud de los al menos dos filos cortantes principales activos (46, 146; 48, 148).

14. La fresa (58, 158) de acuerdo con la reivindicación 11, en la que los ángulos de incidencia axial  $\alpha_1'$ ,  $\alpha_2'$  asociados con los al menos dos insertos de corte idénticos (20, 120) son sustancialmente constantes a lo largo de la longitud de los al menos dos filos cortantes principales activos (46, 146; 48, 148).

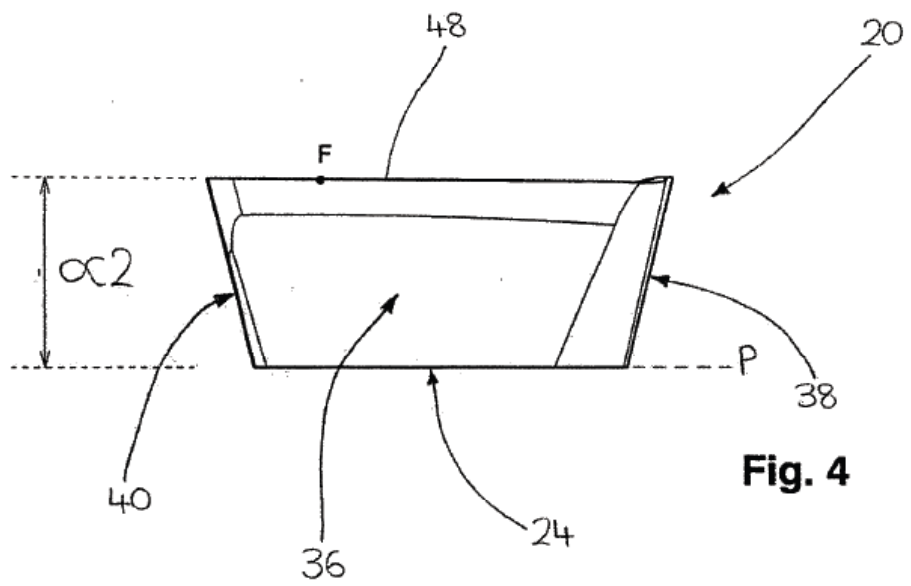
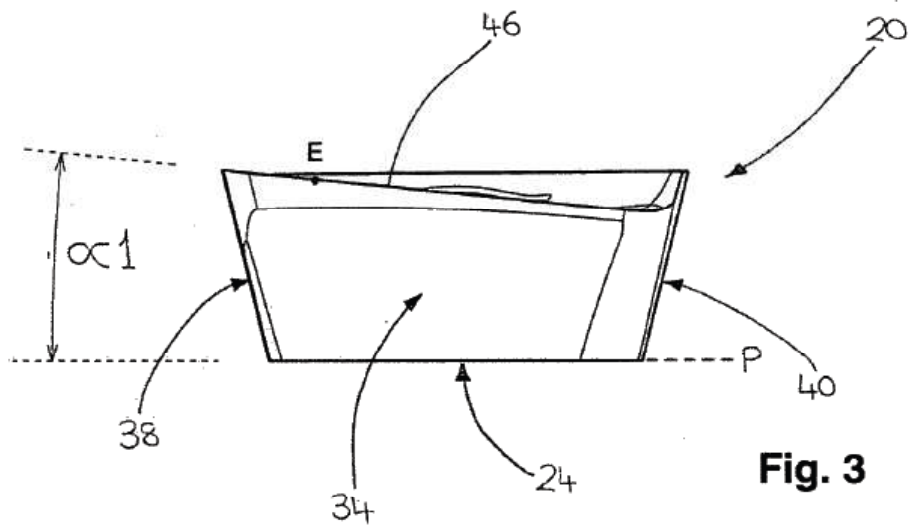
15. La fresa (58, 158) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que cada una de la pluralidad de cavidades receptoras de inserto (60, 160) está situada inmediatamente adyacente a una superficie extrema orientada hacia delante del cuerpo (62, 162) de la fresa.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



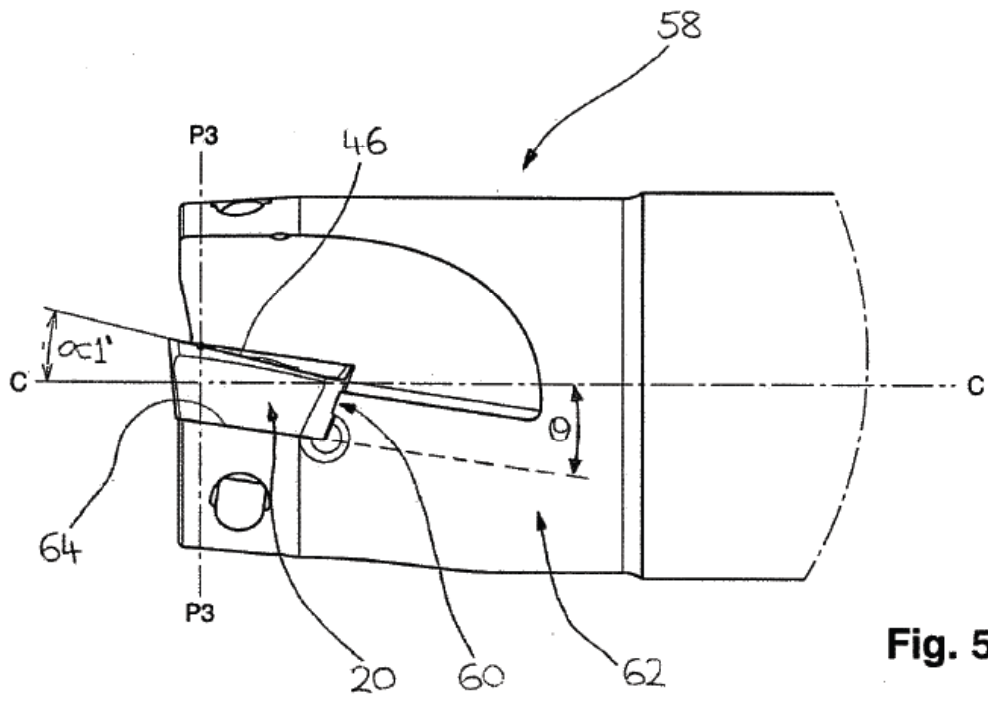


Fig. 5

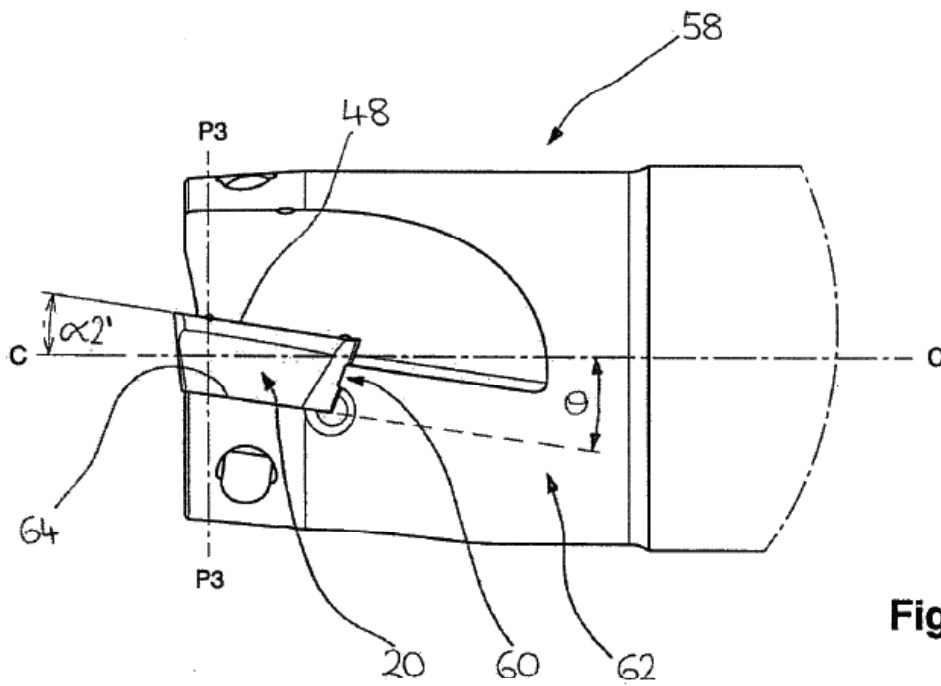
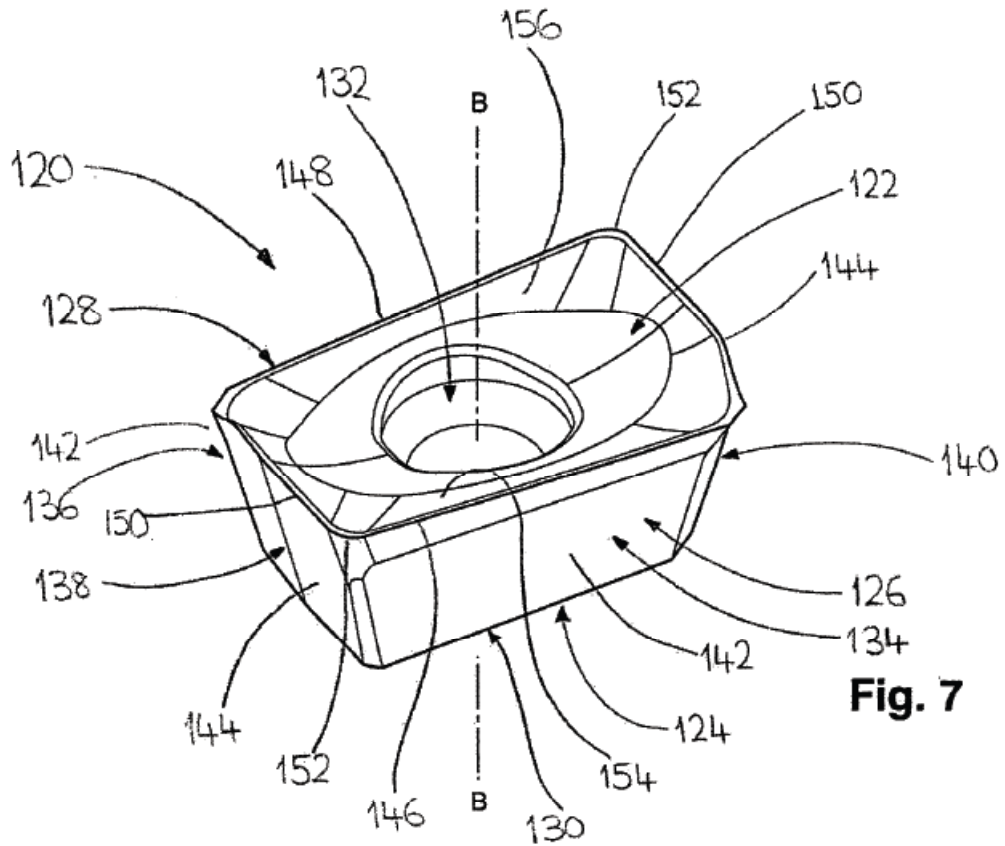
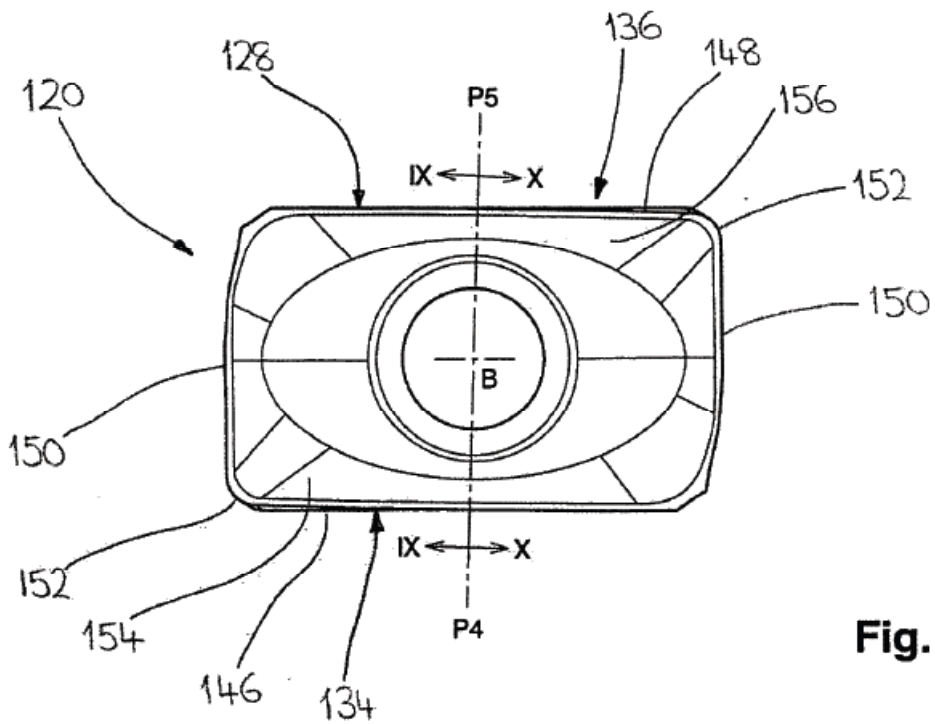


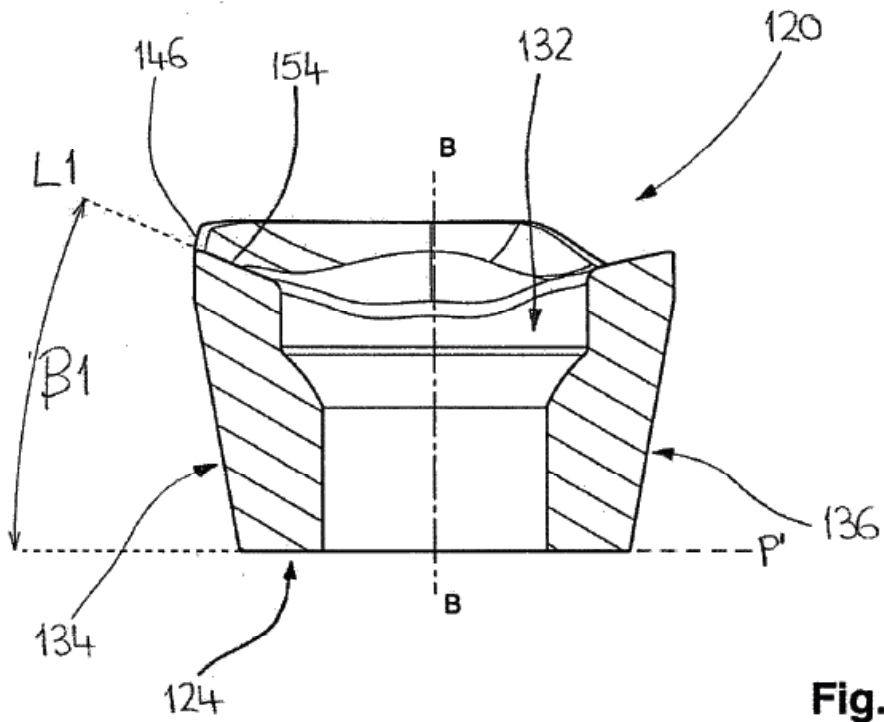
Fig. 6



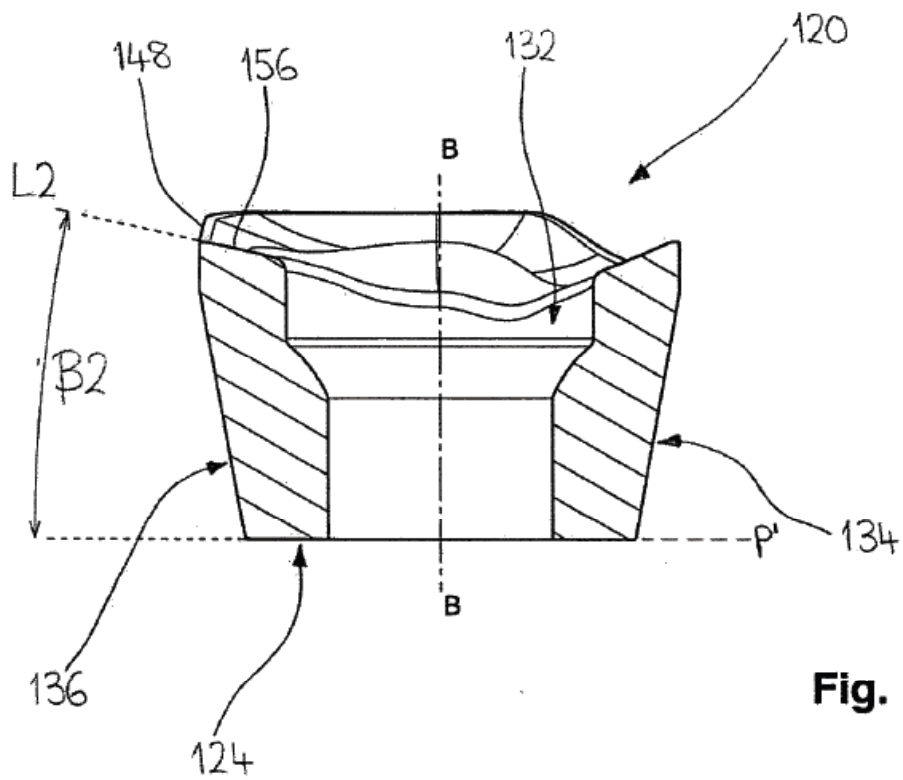
**Fig. 7**



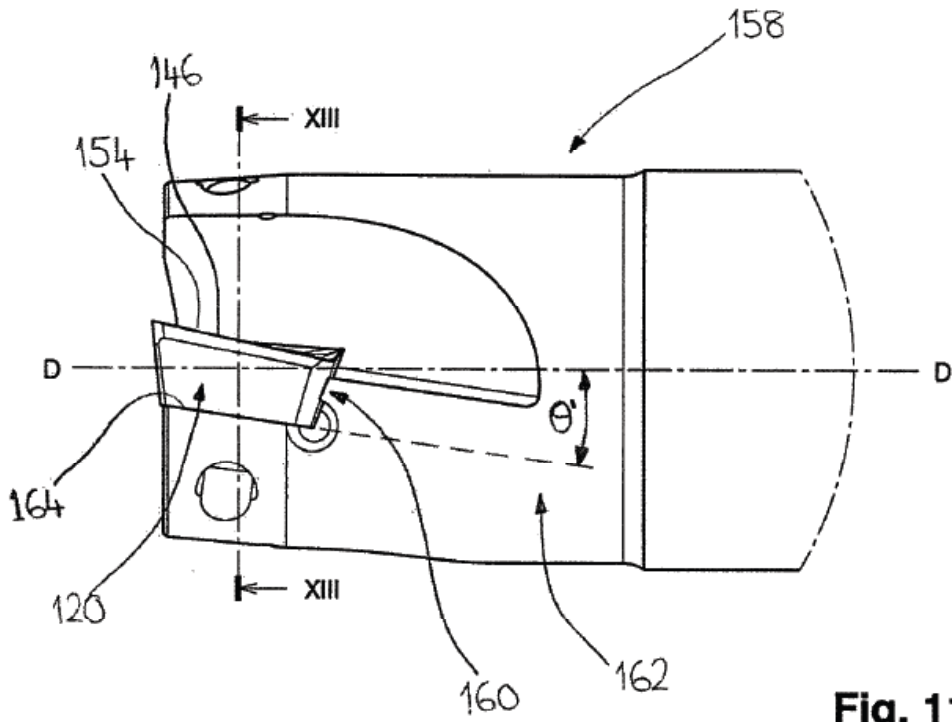
**Fig. 8**



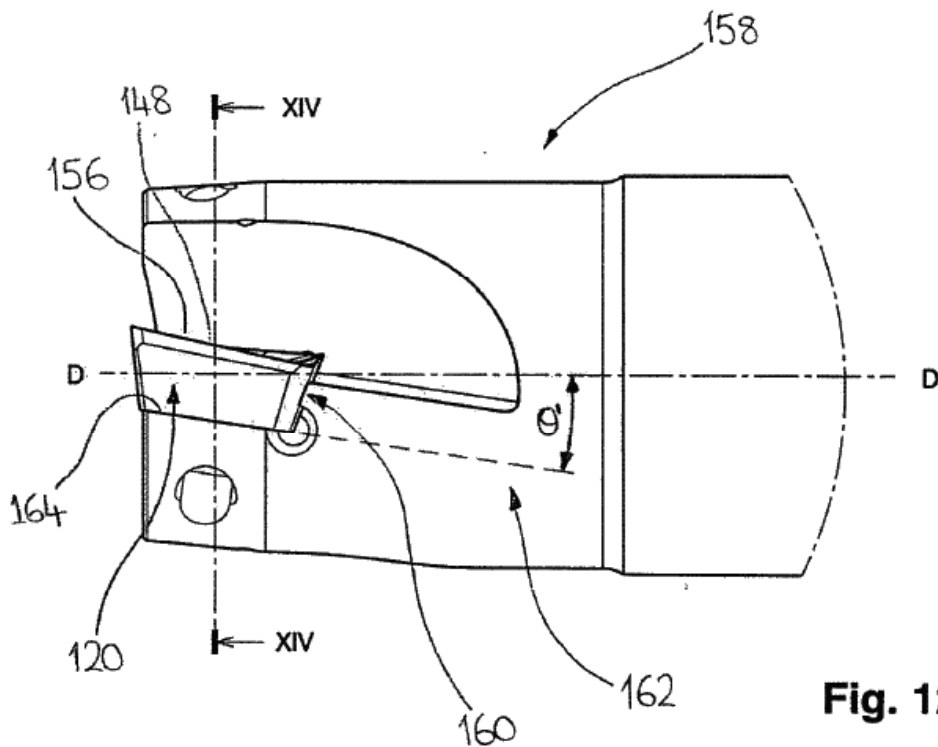
**Fig. 9**



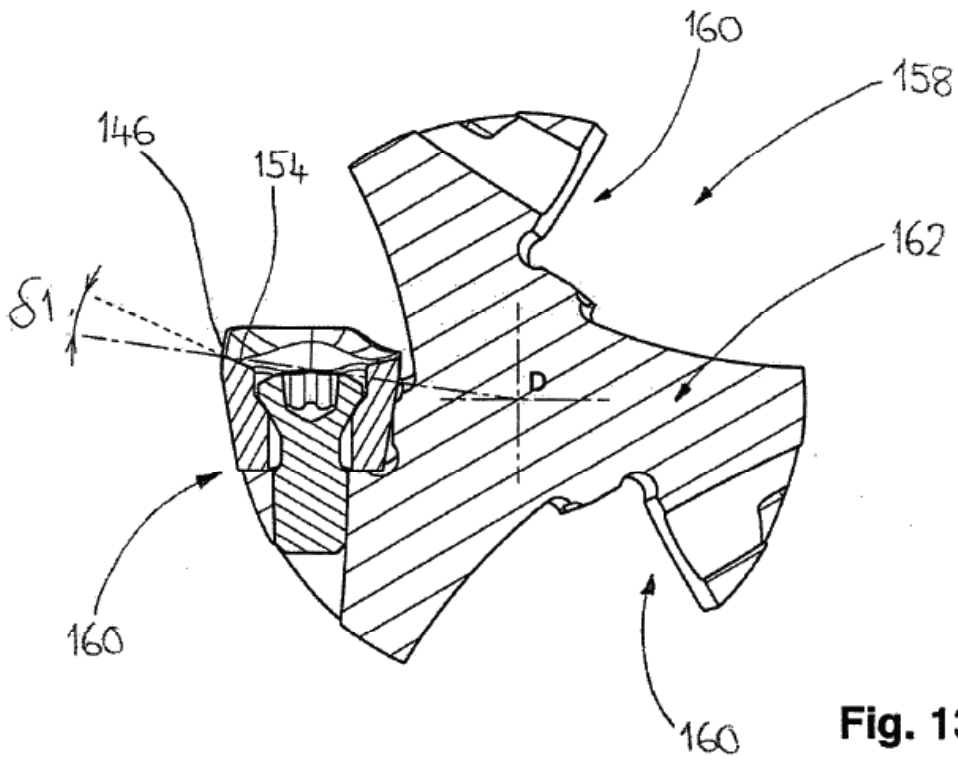
**Fig. 10**



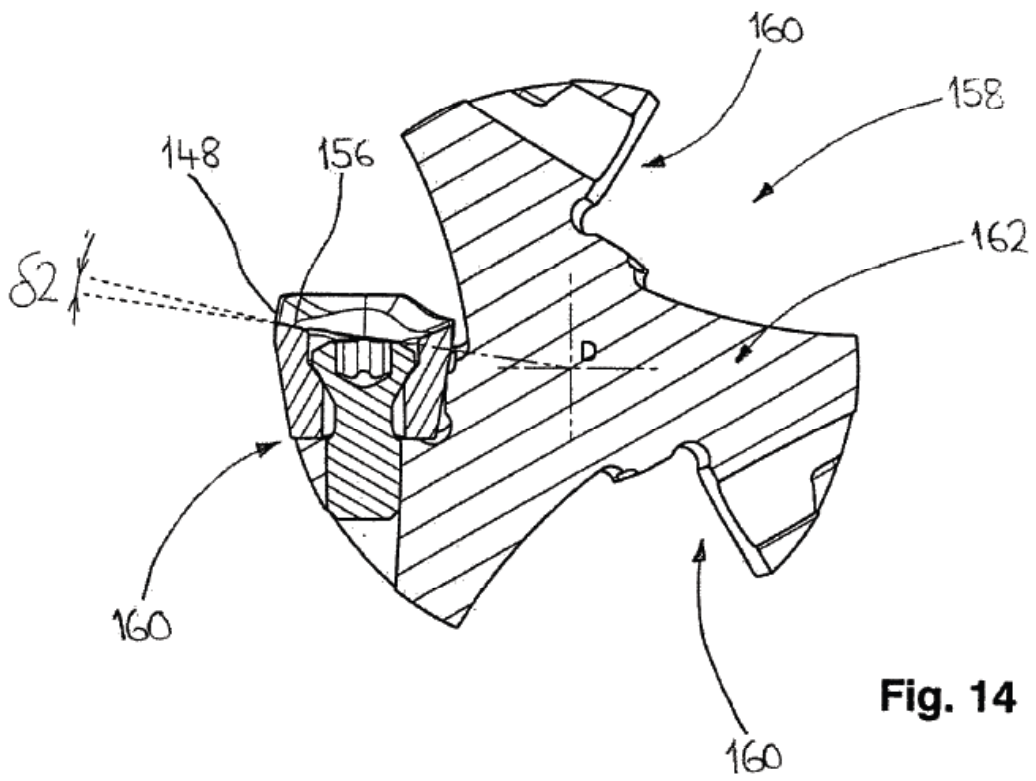
**Fig. 11**



**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 14**