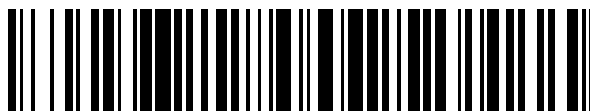


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 804**

51 Int. Cl.:

B23C 5/02 (2006.01)

B23C 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2008** **E 18179101 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020** **EP 3406379**

54 Título: **Fresa con inserto de corte intercambiable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.09.2020

73 Titular/es:

TAEGUTECH. LTD. (100.0%)
304 Yonggye-ri Gachang-myeon Dalsung-gun
Daegu-si 711-860, KR

72 Inventor/es:

CHOI, CHANG HEE;
PARK, CHANG GYU y
JUNG, KANG SOOL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 781 804 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 con inserto de corte intercambiable

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un inserto de corte de pequeño tamaño que tiene una pluralidad de bordes de corte de esquina y una superficie de retención suficiente conformados en el mismo y, de forma más específica, a una fresa según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 US 7 147 407 B2 da a conocer una fresa de este tipo.

Técnica anterior

15 Cuando se lleva a cabo un proceso de corte en una pieza a trabajar mediante una herramienta de corte en la que están montados unos insertos de corte, un borde de corte de esquina del inserto de corte se desgasta. Por ejemplo, en un proceso de corte de la pieza a trabajar mediante una máquina de fresado, un borde de corte de esquina del inserto de corte montado en un cortador se desgasta y, de esta manera, el inserto de corte con un borde de corte de esquina desgastado no puede cortar de forma precisa la pieza a trabajar.

20 Por lo tanto, el usuario debe sustituir periódicamente el inserto de corte con un borde de corte de esquina desgastado por uno nuevo. No obstante, no resulta preferible económicamente retirar un inserto de corte caro con un borde de corte de esquina desgastado y montar un nuevo inserto de corte en el cortador.

25 Para prolongar la vida útil del inserto de corte, existe la necesidad de un inserto de corte en el que está conformada una pluralidad de bordes de corte de esquina. No obstante, resulta muy difícil conformar una pluralidad de bordes de corte de esquina en un inserto de corte de pequeño tamaño que se monta en un cortador de pequeño tamaño, por ejemplo, un cortador de pequeño tamaño que tiene un diámetro (f) de 16 a 40 mm.

30 Además, es difícil conformar un orificio de retención con un diámetro grande en el inserto de corte de pequeño tamaño y conformar una superficie de montaje suficiente en el inserto de corte de pequeño tamaño para obtener un montaje estable del inserto de corte en una cavidad del cortador.

Exposición de la Invención

Problema técnico

35 La presente invención se ha concebido para resolver los problemas descritos anteriormente del inserto de corte de pequeño tamaño, siendo un objetivo de la presente invención dar a conocer un inserto de corte que puede montarse de manera estable en un cortador de pequeño diámetro con una superficie de montaje suficiente y que tiene una pluralidad de bordes de corte de esquina.

40 Solución técnica

Para conseguir el objetivo descrito anteriormente, se da a conocer una fresa según la reivindicación 1. El fresa comprende un inserto de corte, que tiene una forma que tiene una cara superior y una cara inferior opuestas entre sí y dos caras laterales longitudinales y dos caras laterales transversales que conectan la cara superior y la cara inferior, con un orificio pasante que pasa a través de cada parte central de la cara superior y la cara inferior.

45 En este caso, las caras laterales longitudinales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior y la cara inferior, y las caras laterales transversales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior y la cara inferior.

50 Además, la cara superior y la cara inferior están dotadas cada una de dos ranuras de descarga de virutas que se extienden a lo largo de ambas caras laterales transversales y las dos ranuras de descarga de virutas están inclinadas de forma opuesta en la dirección transversal, de modo que la cara superior y la cara inferior están dotadas cada una de dos bordes de corte de esquina en esquinas opuestas diagonalmente.

55 En este caso, la longitud longitudinal del inserto de corte definida por la longitud máxima entre las caras laterales transversales es más larga que la longitud transversal definida por la longitud máxima entre las caras laterales longitudinales.

60 Las caras laterales longitudinales son preferiblemente caras planas sustancialmente paralelas, y las caras laterales transversales son preferiblemente caras convexas curvadas.

65 De forma específica, es preferible que la cara superior y la cara inferior sean sustancialmente simétricas de manera giratoria con respecto al eje longitudinal que atraviesa el orificio pasante y el eje transversal que atraviesa el orificio pasante. Además, preferiblemente, la cara superior y la cara inferior son cada una sustancialmente simétricas de manera giratoria 180 grados con respecto al eje del orificio pasante.

Efectos ventajosos

En el inserto de corte de la fresa según la presente invención descrito anteriormente la longitud de las caras laterales longitudinales en correspondencia con la dirección axial de un cortador en el que se monta el inserto de corte es más grande que la de las caras laterales transversales en correspondencia con la dirección radial del cortador, de modo que el inserto de corte con una superficie de montaje suficiente puede montarse de manera estable incluso en un cortador de pequeño tamaño.

Además, cuatro (4) posiciones de esquina de ocho (8) posiciones de esquina conformadas en la cara superior y la cara inferior actúan como el borde de corte de esquina y, de este modo, es posible prolongar significativamente la vida útil del inserto de corte.

Gracias a la simetría giratoria del inserto de corte, aunque el inserto 100 de corte se monte en la cavidad después de que el inserto de corte separado de la cavidad del cortador ha girado 180 grados en cualquier dirección, el inserto de corte puede montarse de forma precisa en la cavidad.

Breve descripción de los dibujos

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un inserto de corte de la fresa según la presente invención; la FIGURA 2, la FIGURA 3 y la FIGURA 4 son una vista en planta, una vista frontal y una vista lateral del inserto de corte mostrado en la FIGURA 1; la FIGURA 5 es una vista en perspectiva parcial de una herramienta de corte en la que está montado el inserto de corte mostrado en las FIGURAS 1 a 4; la FIGURA 6 es una vista lateral de la FIGURA 5 y muestra una relación entre el inserto de corte y una pieza a trabajar; y la FIGURA 7 es una vista frontal de la FIGURA 5 y muestra el inserto de corte montado en una cavidad del cortador.

Mejor modo de llevar a cabo la Invención

A continuación se describe de forma detallada una realización de un inserto de corte según la presente invención, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan. A título de ejemplo del inserto de corte, se mostrará un inserto de corte para una fresadora utilizado en un proceso de fresado.

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un inserto de corte de la fresa según una realización de la presente invención, la FIGURA 2, la FIGURA 3 y la FIGURA 4 son una vista en planta, una vista frontal y una vista lateral del inserto de corte mostrado en la FIGURA 1.

Un inserto 100 de corte de la fresa según la presente invención tiene una cara superior 150 y una cara inferior 160 opuestas entre sí, conectando cuatro (4) caras laterales 110, 120, 130 y 140 la cara superior 150 y la cara inferior 160.

En este caso, un orificio pasante 190 pasa a través de cada parte central de la cara superior 150 y la cara inferior 160 y actúa como un orificio de retención cuando el inserto 100 de corte está montado en un cortador (no mostrado).

La cara superior 150 y la cara inferior 160 son unas caras planas dispuestas en una cavidad (no mostrada en las FIGURAS 1 a 4) de un cortador y son sustancialmente paralelas entre sí.

Las cuatro caras laterales del inserto 100 de corte son normales con respecto a la cara superior 105 y la cara inferior 106, y forman un par de caras 110 y 120 laterales longitudinales opuestas entre sí y un par de caras 130 y 140 laterales transversales opuestas entre sí.

En este caso, la longitud longitudinal definida por la longitud máxima entre las caras 130, 140 laterales transversales es más larga que la longitud transversal definida por la longitud máxima entre las caras 110, 120 laterales longitudinales. Haciendo referencia a la FIGURA 1, la longitud longitudinal es la longitud de un inserto a lo largo del eje longitudinal S2 que atraviesa el centro del orificio pasante 190 y los centros de las dos caras 130 y 140 laterales transversales, mientras que la longitud transversal es la longitud del inserto a lo largo del eje transversal S1 que atraviesa el centro del orificio pasante 190 y los centros de las dos caras 110 y 120 laterales longitudinales.

Tal como se muestra en la FIGURA 1 y en la FIGURA 2, la primera cara lateral 110 y la segunda cara lateral 120 son superficies sustancialmente planas y la segunda cara lateral 130 y la cuarta cara lateral 140 son superficies curvadas (convexas). Las regiones de borde (partes de esquina) respectivas de las caras laterales 110, 120, 130 y 140 forman unas caras curvadas con una curvatura determinada.

Tal como se muestra en las FIGURAS 1 a 4, la cara superior 150 está dotada de dos ranuras 153, 154 de descarga de virutas que se extienden a lo largo de ambas caras 130, 140 laterales transversales. En este caso, las dos ranuras 153, 154 de descarga de virutas están inclinadas de forma opuesta en la dirección transversal, de modo que la cara superior 150 está dotada de dos bordes 150-1, 150-2 de corte de esquina en esquinas opuestas diagonalmente y de dos partes 150-3, 150-4 de salida de virutas en las otras dos esquinas opuestas diagonalmente.

De forma más específica, la ranura 153 de descarga de virutas de la cara superior 150 adyacente a una cara 130 lateral transversal está compuesta por una ranura 153-1 de descarga de virutas inclinada hacia abajo, hacia una cara 110 lateral longitudinal, y una ranura 153-2 de descarga inclinada hacia arriba, hacia la otra cara 120 lateral longitudinal con respecto al eje longitudinal S2.

Además, la ranura 154 de descarga de virutas de la cara superior 150 adyacente a la otra cara 140 lateral transversal está compuesta por una ranura 154-2 de descarga de virutas inclinada hacia abajo, hacia una cara 120 lateral longitudinal, y una ranura 154-1 de descarga inclinada hacia arriba, hacia la otra cara 110 lateral longitudinal con respecto al eje longitudinal S2.

En consecuencia, en las cuatro partes 150-1, 150-2, 150-3 y 150-4 de esquina de la cara superior 150 del inserto 100 de corte, dos partes 150-1 y 150-2 de esquina dispuestas en una línea diagonal sobresalen en la cara superior 150 y las otras dos partes 150-3, 150-4 de esquina dispuestas en la otra diagonal están rebajadas en la cara superior 150.

En este caso, las dos partes 150-1 y 150-2 de esquina que sobresalen en la cara superior 150 actúan como los bordes de corte de esquina.

Además, el inserto 100 de corte de la fresa según la presente invención es simétrico de manera giratoria con respecto al eje transversal S1, el eje longitudinal S2 y el eje del orificio pasante 190.

En otras palabras, cuando el inserto 100 de corte ha girado 180 grados con respecto al eje transversal S1 mostrado en la FIGURA 1, aunque la cara superior 150 y la cara inferior 160 se intercambien y las dos caras 130 y 140 laterales transversales se intercambien, el inserto 100 de corte conserva una configuración idéntica a antes de realizar el giro.

Además, cuando el inserto 100 de corte ha girado 180 grados con respecto al eje longitudinal S2 que pasa a través del centro del orificio pasante 190 y los centros de las dos caras 130 y 140 laterales transversales, aunque la cara superior 150 y la cara inferior 160 se intercambien y las dos caras 110 y 120 laterales longitudinales se intercambien, el inserto 100 de corte conserva una configuración idéntica a antes de realizar el giro.

De forma específica, cuando el inserto 100 de corte ha girado 180 grados en el eje vertical del orificio pasante 190, aunque las dos caras 110 y 120 laterales longitudinales se intercambien y las dos caras 130 y 140 laterales transversales se intercambien, el inserto 100 de corte conserva una configuración idéntica a antes de realizar el giro.

Esta simetría giratoria permite la indexación del inserto 100 de corte. Es decir, aunque el inserto 100 de corte se monte en la cavidad después de que el inserto 100 de corte separado de la cavidad del cortador ha girado 180 grados en cualquier dirección, el inserto 100 de corte puede montarse en la cavidad.

Según el inserto 100 de corte configurado tal como se ha descrito anteriormente, en cuatro partes 150-1, 150-2, 150-3 y 150-4 de esquina de la cara superior 150, dos partes 150-1 y 150-2 de esquina que sobresalen sobre el nivel promedio de la cara superior 150 actúan como bordes de corte de esquina y las otras dos partes 150-3 y 150-4 de esquina rebajadas debajo del nivel promedio de la cara superior 150 actúan como parte de salida de virutas.

Tal como se ha descrito anteriormente, la cara inferior 160 tiene una estructura que es una estructura simétrica de manera giratoria con respecto a la estructura de la cara superior 150 y, de este modo, no se realiza una descripción detallada de la estructura de la cara inferior 160.

Por lo tanto, el inserto 100 de corte de la fresa según la presente invención tiene cuatro (4) bordes 150-1, 150-2 y 160-3, 160-4 de corte de esquina.

La FIGURA 5 es una vista en perspectiva parcial de una herramienta de corte en la que está montado el inserto de corte mostrado en las FIGURAS 1 a 4, y la FIGURA 6 es una vista lateral de la FIGURA 5 y muestra una relación entre el inserto de corte y una pieza a trabajar.

El inserto 100 de corte se monta en una cavidad 201 conformada en un cortador de una máquina de fresado mediante un tornillo 210 de retención. En este caso, la cara inferior 160 está dispuesta en una cara inferior de la cavidad 201 y una cara lateral transversal (130 en la FIGURA 6) contacta con una pieza W a trabajar. En el estado mostrado en la FIGURA 5 y la FIGURA 6, la parte 150-2 de esquina dispuesta entre la cara superior 150, una cara 120 lateral longitudinal y una cara 130 lateral transversal actúa como el borde de corte de esquina.

Además, tal como se muestra en la FIGURA 5 y en la FIGURA 6, dos caras 110 y 120 laterales longitudinales del inserto 100 de corte montado en la cavidad 201 del cortador 201 están dispuestas en la dirección axial del cortador 200, y dos caras 130 y 140 laterales transversales están dispuestas en la dirección radial del cortador 200.

Debido a que la longitud de las caras 110 y 120 laterales longitudinales del inserto 100 de corte es más grande que la longitud (anchura) de las caras 130 y 140 laterales transversales, aunque el inserto de corte se monte en el cortador de pequeño diámetro, es posible asegurar una superficie de asiento suficiente entre el inserto 100 de corte y la cavidad 210 del cortador.

Además, en el inserto 100 de corte de la fresa según la presente invención, cualquier cara 130 (o 140) lateral transversal, que es curvada convexa, contacta con la pieza W a trabajar y, de este modo, se minimiza la superficie de contacto entre la cara 130 lateral transversal curvada y la pieza W a trabajar. En consecuencia, es posible minimizar la resistencia de corte ejercida sobre el inserto 100 de corte.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se lleva a cabo un proceso de corte de la pieza W a trabajar, el borde de corte de esquina (por ejemplo, 150-2) se desgasta, de modo que el borde 150-2 de corte de esquina desgastado debe ser sustituido por uno nuevo. Para sustituir el borde de corte de esquina, el usuario separa en primer lugar el tornillo 210 de retención del cortador 100 y gira a continuación el inserto 100 de corte 180 grados con respecto al eje transversal S1 o el eje longitudinal S2, o gira horizontalmente el inserto de corte en el eje vertical del orificio pasante 190. Finalmente, el usuario fija el inserto 100 de corte en la cavidad 210 del cortador 200 mediante el tornillo 210 de retención.

En este estado, uno de los nuevos bordes 150-1m, 160-3 y 160-4 de corte de esquina se corresponde con la pieza W a trabajar.

La FIGURA 7 es una vista frontal de la FIGURA 5 y muestra el inserto de corte montado en una cavidad del cortador.

Tal como se muestra en la FIGURA 7, en un estado en el que el inserto 100 de corte está montado en la cavidad 201 del cortador 200, una línea diametral del cortador 200 y un borde de corte inclinado (es decir, una parte de cuchilla de corte que contactará con la pieza W a trabajar) de la cara superior 150 forman un ángulo C determinado (aproximadamente 13°) entre sí. En esta estructura, una viruta generada por el borde 150-2 de corte de esquina se descarga fácilmente y es posible reducir la carga de corte significativamente.

Aunque la realización preferida se ha descrito haciendo referencia a la realización preferida de la misma, se entenderá que los expertos en la técnica pueden concebir numerosas modificaciones y realizaciones adicionales dentro del alcance de la invención, definido por las reivindicaciones. De forma más específica, son posibles diversas variaciones y modificaciones de las partes componentes y/o configuraciones de la combinación de disposiciones objeto de la invención dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o configuraciones, para los expertos en la técnica también resultarán evidentes usos alternativos.

Otras realizaciones preferidas y/o adicionales de la invención se refieren a los siguientes aspectos:

[1] Un inserto de corte que tiene una forma que tiene una cara superior 150 y una cara inferior 160 opuestas entre sí, y dos caras 110, 120 laterales longitudinales y dos caras 130, 140 laterales transversales que conectan la cara superior 150 y la cara inferior 160, con un orificio pasante 190 que pasa a través de cada parte central de la cara superior 150 y la cara inferior 160, en donde

las caras 110, 120 laterales longitudinales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior 150 y la cara inferior 160;

las caras 130, 140 laterales transversales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior 150 y la cara inferior 160;

la cara superior 150 y la cara inferior 160 están dotadas cada una de dos ranuras 153, 154 de descarga de virutas que se extienden a lo largo de ambas caras 130, 140 laterales transversales, las dos ranuras 153, 154 de descarga de virutas están inclinadas de forma opuesta en la dirección transversal, de modo que la cara superior 150 y la cara inferior 160 están dotadas cada una de dos bordes 150-1, 150-2 de corte de esquina en esquinas opuestas diagonalmente, y la longitud longitudinal del inserto es más larga que la longitud transversal del inserto.

[2] El inserto de corte según el aspecto 1, en donde en donde las caras 110 y 120 laterales longitudinales son caras planas sustancialmente paralelas, y las caras laterales transversales 130 y 140 son caras convexas curvadas.

[3] El inserto de corte según el aspecto 1 o 2, en donde la cara superior 150 y la cara inferior 150 son sustancialmente simétricas de manera giratoria con respecto al eje longitudinal S2.

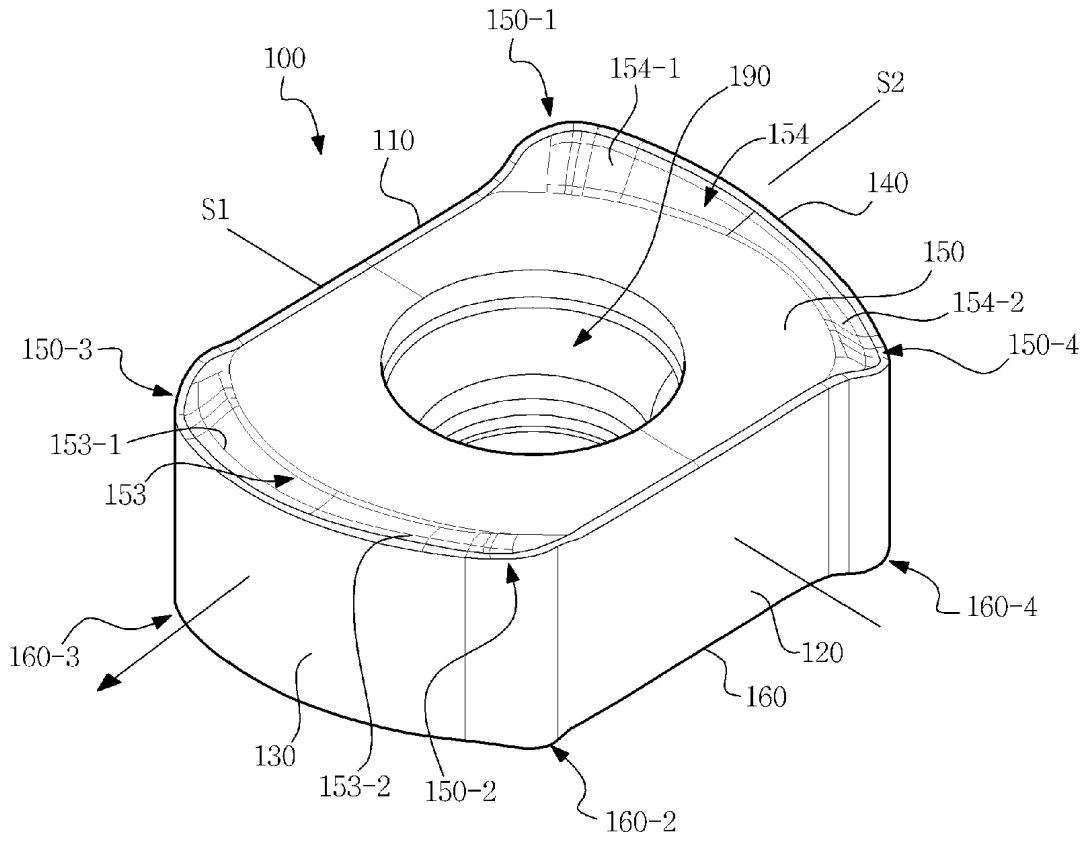
[4] El inserto de corte según el aspecto 1 o 2, en donde la cara superior 150 y la cara inferior 160 son sustancialmente simétricas de manera giratoria con respecto al eje transversal S1.

[5] El inserto de corte según el aspecto 1 o 2, en donde la cara superior 150 y la cara inferior 160 son cada una sustancialmente simétricas de manera giratoria 180 grados con respecto al eje del orificio pasante 190.

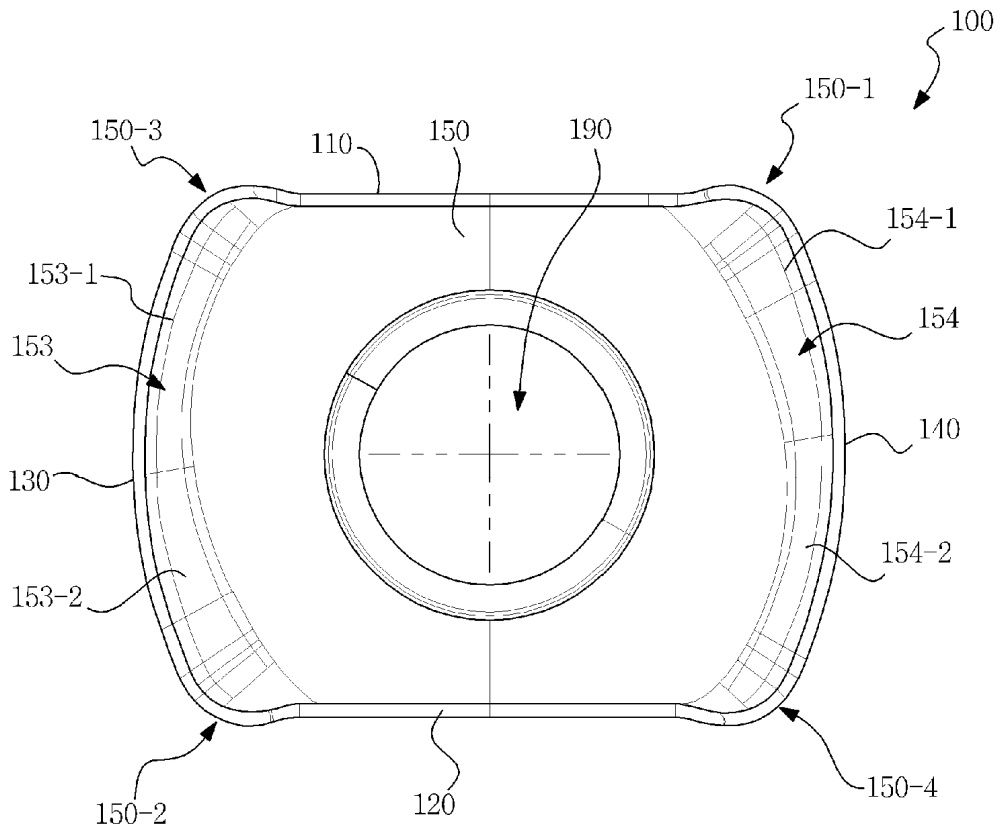
REIVINDICACIONES

1. Cortador (200) de fresado que comprende una cavidad (201) de inserto y un inserto (100) de corte montado en la cavidad (201) de inserto mediante un tornillo (210) de retención;
- 5 teniendo el inserto (100) de corte una forma que tiene una cara superior (150) y una cara inferior (160) opuestas entre sí, dos caras (110, 120) laterales longitudinales y dos caras (130, 140) laterales transversales que conectan la cara superior (150) y la cara inferior (160), con un orificio pasante (190) que pasa a través de cada parte central de la cara superior (150) y la cara inferior (160), en donde
- 10 las caras (110, 120) laterales longitudinales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior (150) y la cara inferior (160);
- las caras (130, 140) laterales transversales son opuestas entre sí y normales con respecto a la cara superior (150) y la cara inferior (160);
- la cara superior (150) y la cara inferior (160) están dotadas cada una de dos ranuras (153, 154) de descarga de virutas que se extienden a lo largo de ambas caras (130, 140) laterales transversales, y las dos ranuras (153, 154) de descarga de virutas están inclinadas de forma opuesta en la dirección transversal, de modo que la cara superior (150) y la cara inferior (160) están dotadas cada una de dos bordes (150-1, 150-2) de corte de esquina en esquinas opuestas diagonalmente,
- 15 **caracterizado por que**
- la longitud longitudinal del inserto (100) de corte es más larga que la longitud transversal del inserto (100) de corte;
- 20 en donde el inserto (100) de corte está montado en la cavidad (201) de modo que las dos caras (110, 120) laterales longitudinales están dispuestas en la dirección axial del cortador (200) y las dos caras (130, 140) laterales transversales están dispuestas en la dirección radial del cortador (200); y una cara (120) lateral longitudinal y una cara (130) lateral transversal actúan como el borde de corte de esquina.
- 25 2. Cortador (200) de fresado según la reivindicación 1, en donde la cara superior (150) y la cara inferior (160) son sustancialmente simétricas de manera giratoria con respecto a un eje longitudinal (S2).
3. Cortador (200) de fresado según la reivindicación 1 o 2, en donde la cara superior (150) y la cara inferior (160) son sustancialmente simétricas de manera giratoria con respecto a un eje transversal (S1).
- 30 4. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la cara superior (150) y la cara inferior (160) son cada una sustancialmente simétricas de manera giratoria 180 grados con respecto a un eje de un orificio pasante (190).
- 35 5. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la longitud longitudinal del inserto (100) de corte está definida a lo largo de un eje (S2) que atraviesa el centro del orificio pasante (190) y los centros de las dos caras (130, 140) laterales transversales y dicha longitud transversal está definida a lo largo de un eje (S1) que atraviesa el centro del orificio pasante (190) y los centros de las dos caras (110, 120) laterales longitudinales.
- 40 6. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la cara inferior (160) del inserto (100) de corte está dispuesta en una cara inferior de la cavidad (201) y una de las caras (130) laterales transversales del inserto (100) de corte está orientada para contactar con una pieza (W) a trabajar.
- 45 7. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde una línea diametral del cortador (200) y un borde de corte inclinado de la cara superior (150) del inserto (100) de corte forman un ángulo de aproximadamente 13° entre sí.
- 50 8. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el inserto (100) de corte está inclinado con respecto a la dirección axial del cortador (200) de fresado de modo que uno de los bordes (150-2) de corte de esquina se extiende más en la dirección radial del cortador (200) que el resto del mismo inserto (100) de corte.
- 55 9. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dos bordes (150-1, 150-2) de corte de esquina de cada inserto de corte sobresalen sobre un nivel promedio de la cara superior (150) y la cara inferior (160), respectivamente, y dos partes (150-3, 150-4) de esquina adicionales están rebajadas debajo del nivel promedio de la cara superior (150) y la cara inferior (160), respectivamente.
- 60 10. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el inserto (100) de corte es simétrico de manera giratoria 180 grados en cualquier dirección.
11. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde las caras (130, 140) laterales transversales son caras convexas curvadas.
- 65 12. Cortador (200) de fresado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde las caras (110, 120) laterales longitudinales son caras planas sustancialmente paralelas.

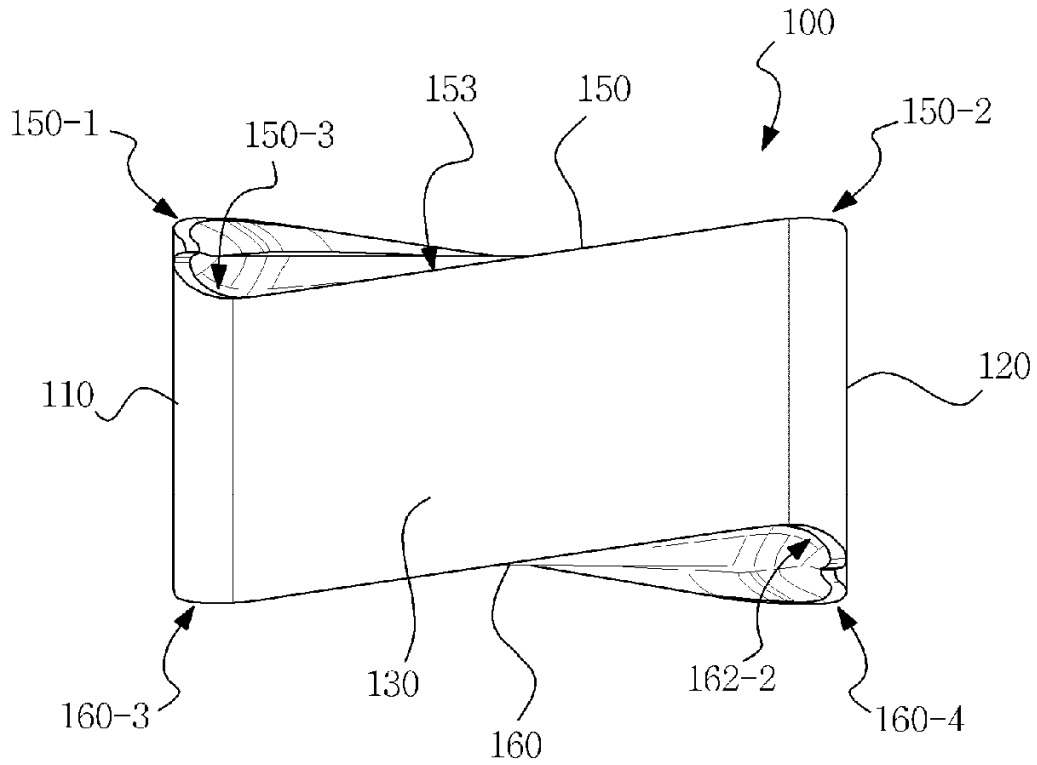
[Fig. 1]



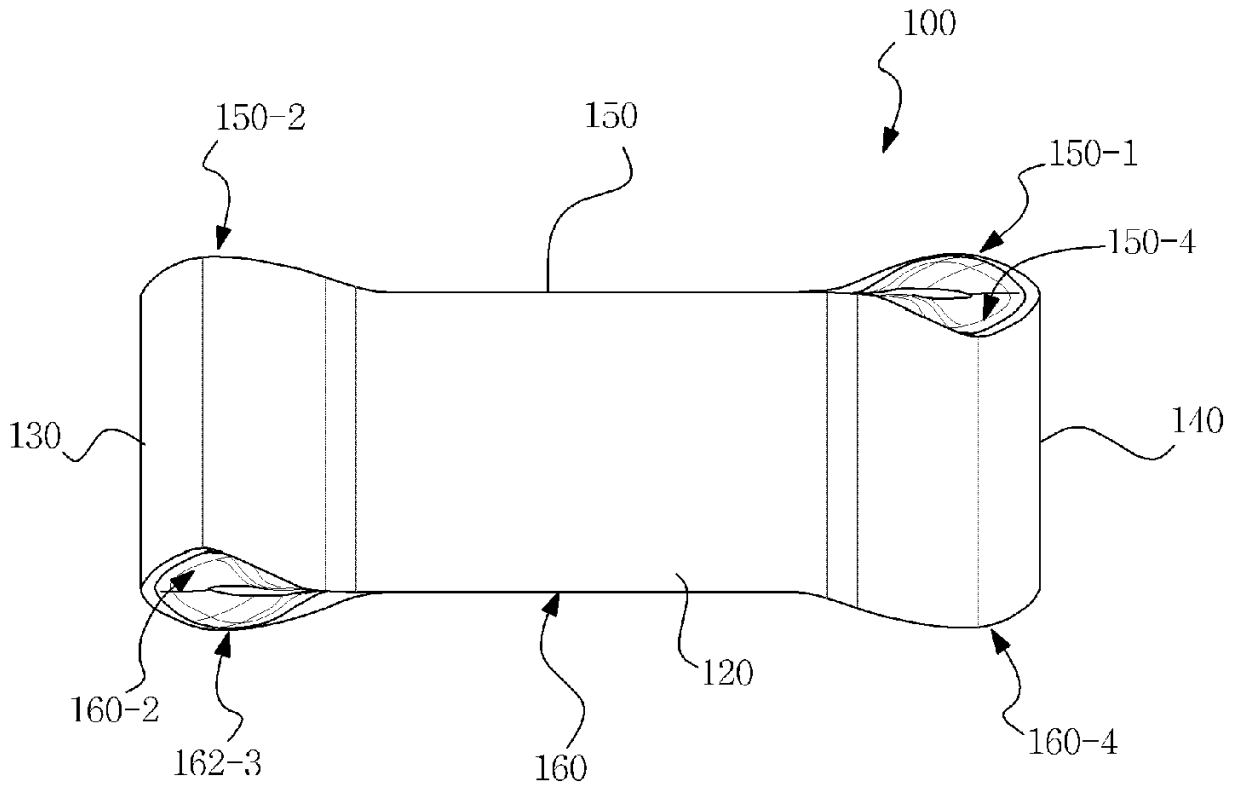
[Fig. 2]



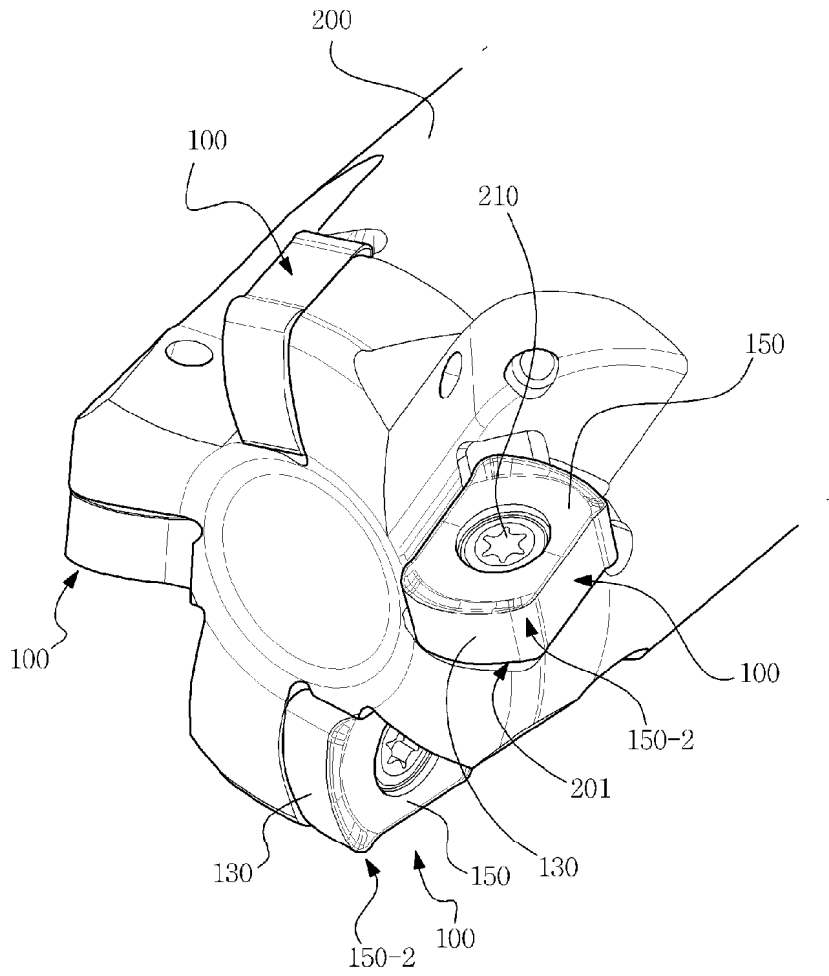
[Fig. 3]



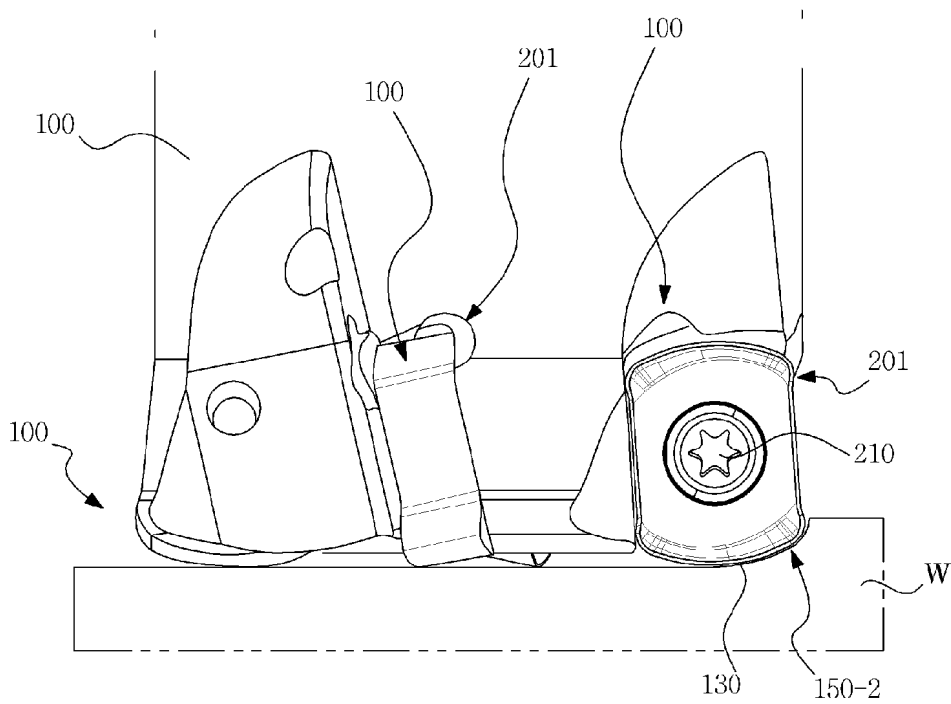
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

