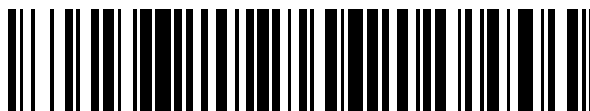


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 492**

51 Int. Cl.:

B23C 5/00 (2006.01)

B23C 5/10 (2006.01)

B23D 77/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.05.2014 PCT/IL2014/050397**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191982**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2014 E 14728355 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 3003621**

54 Título: **Herramienta de corte rotativa que tiene una disposición de fraccionamiento de viruta con dos surcos divergentes**

30 Prioridad:

28.05.2013 US 201313903680

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

28.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BUDDA, ELIYAHU

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 627 492 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

Herramienta de corte rotativa que tiene una disposición de fraccionamiento de viruta con dos surcos divergentes

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

El objeto de la presente solicitud se refiere a herramientas de corte rotativa, y en particular, a herramientas de corte rotativa que tienen una disposición de formación de viruta.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Los ejemplos de una herramienta de corte rotativa con una serie de disposiciones de formación de viruta que tienen una muesca, o similares, se desvelan, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos n.º 2.855.657, la Patente de Estados Unidos n.º 3.117.366 y la Patente de Estados Unidos n.º 3.548.476. Un ejemplo de una herramienta de corte rotativa con una serie de disposiciones de formación de viruta que tienen tres muescas se desvela, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos n.º 4.285.618. Un ejemplo de una herramienta de corte rotativa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1 con una serie de disposiciones de formación de viruta que tienen un número variable de muescas se desvela, por ejemplo, en la Publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos n.º 2007/098506.

20 Es un objetivo de que trata la presente solicitud proporcionar una nueva disposición de formación de viruta para una herramienta de corte rotativa.

También es un objetivo de que trata la presente solicitud proporcionar una nueva disposición de formación de viruta para una herramienta de corte rotativa que proporciona un efecto antivibración durante una operación de corte.

25 **COMPENDIO DE LA INVENCION**

De acuerdo con un aspecto del objeto de la presente solicitud, se proporciona una herramienta de corte rotatoria de acuerdo con la reivindicación independiente 1, que tiene un eje longitudinal, en torno al cual la herramienta de corte rotativa puede girar en una dirección de rotación, comprendiendo la herramienta de corte rotativa:

30 una porción delantera que forma una porción de corte y una porción trasera que forma una porción de vástago, comprendiendo la porción de corte:

35 una superficie periférica que tiene una pluralidad de estrías rebajadas en la misma, extendiéndose la pluralidad de estrías helicoidalmente a lo largo del eje longitudinal, y formando una pluralidad de dientes de corte, estando cada diente de corte formado entre dos estrías adyacentes y que comprende:

40 un filo o borde cortante en un borde rotacionalmente delantero de la misma; y una disposición de fraccionamiento de viruta que comprende:

45 exactamente dos surcos que incluyen un primer y un segundo surcos, estando el primer surco axialmente delante del segundo surco, en la que los dos surcos interrumpen el filo cortante y divergen, uno con respecto al otro, desde los mismos en la superficie periférica en lados opuestos de un plano asociado que está orientado perpendicularmente al eje longitudinal.

Se entenderá que lo mencionado anteriormente es un resumen, y que las características descritas en lo sucesivo en el presente documento pueden aplicarse en cualquier combinación al objeto de la presente solicitud, por ejemplo, cualquiera de las siguientes características pueden ser aplicables a la herramienta de corte rotativa:

50 Los dos surcos pueden estar separados en el filo cortante por una distancia de separación D_G entre surcos.

Los dos surcos pueden formar dos porciones interrumpidas del borde cortante, extendiéndose una porción no interrumpida del filo cortante entre las mismas, formando la porción no interrumpida un borde cortante menor.

55 En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, el filo cortante forma un perfil de disposición de fraccionamiento de viruta. El perfil de disposición de fraccionamiento de viruta puede ser sustancialmente simétrico especularmente en torno a un plano de simetría especular, siendo el plano de simetría especular perpendicular a una línea tangente a una hélice de filo cortante imaginaria que está asociada al filo cortante en la disposición de fraccionamiento de viruta.

60 El primer surco puede comprender una primera pared lateral axialmente delantera y una primera pared lateral axialmente trasera. En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, la primera pared lateral axialmente delantera puede tener una porción ligeramente convexa y la primera pared lateral axialmente trasera puede tener una porción cóncava, en el borde cortante.

5 En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, la primera pared lateral axialmente delantera en el filo cortante puede tener una anchura de primera pared lateral axialmente delantera. La primera pared lateral axialmente trasera en el filo cortante puede tener una anchura de primera pared lateral axialmente trasera. La anchura de primera pared lateral axialmente delantera puede ser mayor que la anchura de primera pared lateral axialmente trasera.

10 El segundo surco puede comprender una segunda pared lateral axialmente delantera y una segunda pared lateral axialmente trasera. En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, la segunda pared lateral axialmente delantera puede tener una porción cóncava y la segunda pared lateral axialmente trasera puede tener una porción ligeramente convexa, en el borde cortante.

15 En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, la segunda pared lateral axialmente delantera en el filo cortante puede tener una anchura de segunda pared lateral axialmente delantera. La segunda pared lateral axialmente trasera en el filo cortante puede tener una anchura de segunda pared lateral axialmente trasera. La anchura de segunda pared lateral axialmente delantera puede ser menor que la anchura de segunda pared lateral axialmente trasera.

20 En una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, la disposición de fraccionamiento de viruta en el filo cortante puede tener una anchura de disposición de fraccionamiento de viruta. La distancia de separación de surcos D_G puede estar en el intervalo $W/12 \leq D_G \leq W/8$.

25 La distancia de separación entre surcos puede ser mayor de 0,1 mm y menor de 1,0 mm.

Los primeros surcos en todos los dientes de corte pueden estar alineados helicoidalmente, en torno al eje longitudinal, con una hélice de primer surco.

30 Cuando la pluralidad de estrías son estrías helicoidales a la derecha, la hélice de primer surco es una hélice a la izquierda. Cuando la pluralidad de estrías son estrías helicoidales a la izquierda, la hélice de primer surco es una hélice a la derecha. La hélice de primer surco puede tener un ángulo de hélice de primer surco. El ángulo de hélice de primer surco puede estar en el intervalo de $49^\circ \leq \alpha \leq 51^\circ$. El ángulo de hélice de primer surco puede ser igual a $49,83^\circ$.

35 El primer surco puede tener una anchura de primer surco variable que disminuya en la dirección de alejarse del borde cortante.

40 El primer surco puede tener una profundidad de primer surco variable que disminuya en la dirección alejarse del borde cortante.

Todos los segundos surcos en todos los dientes de corte pueden estar alineados helicoidalmente, en torno al eje longitudinal con una hélice de segundo surco.

45 Cuando la pluralidad de estrías son estrías helicoidales a la derecha, la hélice de segundo surco es una hélice a la derecha. Cuando la pluralidad de estrías son estrías helicoidales a la izquierda, la hélice de segundo surco es una hélice a la izquierda. La hélice de segundo surco puede tener un ángulo de hélice de segundo surco. El ángulo de hélice de segundo surco puede estar en el intervalo de $69^\circ \leq \beta \leq 71^\circ$. El ángulo de hélice de segundo surco puede ser igual a 70° .

50 El segundo surco puede tener una anchura de segundo surco variable que disminuya en la dirección alejarse del borde cortante.

55 El segundo surco puede tener una profundidad segundo surco variable que disminuya en la dirección de alejarse del borde cortante.

El ángulo de hélice de primer surco y el ángulo de hélice de segundo surco pueden estar fijos cada uno o variar dentro de los intervalos que se han indicado anteriormente.

60 La porción de corte puede tener una forma generalmente cilíndrica.

Cada diente de corte puede comprender exactamente dos disposiciones de fraccionamiento de viruta.

65 Al menos uno de los dos surcos de la disposición de fraccionamiento de viruta puede abrirse hacia una estría rotacionalmente posterior.

Los dos surcos de la disposición de fraccionamiento de viruta pueden abrirse hacia una estría rotacionalmente posterior. Una porción de la superficie periférica limitada por los dos surcos de la disposición de fraccionamiento de viruta y las dos estrías adyacentes puede ser de forma trapezoidal.

5 Al menos un diente de diente cortante puede comprender al menos dos disposiciones de fraccionamiento de viruta. En una vista de cada disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante, cada disposición de fraccionamiento de viruta puede tener una anchura de disposición de fraccionamiento de viruta. Cada par de disposiciones de fraccionamiento de viruta adyacentes en el mismo diente cortante puede estar separado en el filo cortante por una distancia de separación. La distancia de separación puede ser mayor que la anchura de disposición de fraccionamiento de viruta.

La herramienta de corte rotativa puede comprender una construcción de una pieza integral unitaria.

La herramienta de corte rotativa puede mostrar una simetría rotacional doble en torno al eje longitudinal.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para un mejor entendimiento de la presente solicitud y para mostrar cómo la misma puede ponerse en práctica, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 La figura 1 es una vista en perspectiva de una herramienta de corte rotativa;
la figura 2 es una vista frontal de la herramienta de corte rotativa mostrada en la figura 1;
la figura 3 es una vista lateral de una porción de corte de la herramienta de corte rotativa mostrada en la figura 1;
la figura 4 es un detalle en la figura 3; y
25 la figura 5 es una vista de la disposición de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia adyacente al borde cortante.

Se apreciará que con fines de simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos mostrados en las figuras no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas con respecto a otros elementos para mayor claridad, o pueden incluirse varios componentes físicos en un bloque o elemento funcional. Cuando se considere apropiado, los números de referencia pueden repetirse entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

35 En la siguiente descripción, se describirá un aspecto del objeto de la presente solicitud. Con fines de explicación, se exponen configuraciones y detalles específicos en suficiente detalle para proporcionar un extenso entendimiento del objeto de la presente solicitud. Sin embargo, también será evidente para un experto en la técnica que el objeto de la presente solicitud puede ponerse en práctica sin las configuraciones y detalles específicos que se presentan en el presente documento.

40 Se llama la atención respecto a la figura 1, que muestra una herramienta de corte rotativa 20 del tipo usado para operaciones de fresado, en particular operaciones de acabado, de acuerdo con realizaciones del objeto de la presente solicitud. La herramienta de corte rotativa 20 puede fabricarse típicamente a partir de carburo cementado. La herramienta de corte rotativa 20 puede tener una construcción en una pieza entera unitaria. La herramienta de corte rotativa 20 tiene un eje longitudinal A, en torno al cual la herramienta de corte rotativa 20 puede girar en un sentido de rotación R. Una porción delantera de la herramienta de corte rotativa 20 forma una porción de corte 22. Una porción trasera de la herramienta de corte rotativa 20 forma una porción de vástago 24. De acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, la porción de corte 22 puede tener una forma generalmente cilíndrica. La herramienta de corte rotativa 20 puede mostrar una simetría rotacional doble en torno al eje longitudinal A.

Haciendo referencia a las figuras 1, 2 y 3, la porción de corte 22 incluye una superficie periférica 34 que tiene una pluralidad de estrías 26 talladas en la misma. La pluralidad de estrías 26 se extienden helicoidalmente a lo largo del eje longitudinal A. La porción de corte 22 incluye una pluralidad de dientes de corte 28 formados por la pluralidad de estrías 26. Cada diente de corte 28 está formado entre dos estrías adyacentes 26. Cada diente de corte 28 incluye un filo cortante 30 en un borde rotacionalmente delantero del mismo. En virtud de la pluralidad de estrías 26 que se extienden helicoidalmente a lo largo del eje longitudinal A, cada diente de corte 28 también se extiende helicoidalmente a lo largo del eje longitudinal A. La superficie periférica 34 se extiende desde el filo cortante 30 hasta una estría adyacente 26. Cada diente de corte 28 incluye una superficie de incidencia 32 situada en una estría delantera rotacionalmente 26. La superficie de incidencia 32 tiene una curvatura cóncava como se ve en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal A. Cada filo cortante 30 está formado en la intersección de la superficie de incidencia 32 y una superficie periférica adyacente 34.

Las expresiones "delantera rotacionalmente" y "trasera rotacionalmente" a lo largo de toda la descripción y las reivindicaciones se refieren a una posición con respecto al sentido de rotación R.

Cada diente de corte 28 incluye al menos una disposición 38 de fraccionamiento de viruta. Haciendo referencia ahora en particular a la figura 4, que muestra un detalle de la porción de corte 22 que se muestra en la figura 3, la disposición 38 de fraccionamiento de viruta incluye exactamente dos surcos 40, un primer surco 42 y un segundo surco 44. El primer surco 42 está axialmente delante del segundo surco 44. Cada surco 40 está formado en la superficie periférica 34, interrumpe el filo cortante 30 y se abre hacia la superficie de incidencia 32. Los dos surcos 40 divergen, uno con respecto al otro, desde el filo cortante 30. Cada surco 40 se extiende transversalmente con respecto al sentido de rotación R en la superficie periférica 34. Los dos surcos 40 se extienden alejándose del filo cortante 30 en lados opuestos de un plano P que está asociado a la disposición de fraccionamiento de viruta 38 y que se orienta perpendicularmente al eje longitudinal A.

Como se observa particularmente en las figuras 4 y 5, de acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, los dos surcos 40 pueden formar dos porciones interrumpidas 58 del filo cortante 30, donde una porción no interrumpida 60 del filo cortante 30 puede extenderse entre las dos porciones interrumpidas 58. En tal realización, los dos surcos 40 están separados en el filo cortante 30. La porción no interrumpida 60 del filo cortante 30 que se extiende entre las dos porciones interrumpidas 58 de la misma disposición 38 de fraccionamiento de viruta es parte del filo cortante 30, y se denominará un filo cortante menor 54.

Como se observa en la figura 5, cada filo cortante 30 está asociado a una hélice de filo cortante imaginaria H_{CE} . Cada disposición 38 de fraccionamiento de viruta está asociada a una línea tangente T con respecto a la hélice de filo cortante imaginaria H_{CE} . La línea tangente T es tangente a la hélice de filo cortante imaginaria H_{CE} en un punto de tangencia TP situado en un punto medio entre los dos surcos 40. Se entenderá que en la realización de la presente solicitud, donde los dos surcos 40 de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta no están separados, el punto de tangencia TP se sitúa en un punto en un límite imaginario que separa los dos surcos 40.

De acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, en una vista de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia 32 adyacente al filo cortante 30, como se muestra en la figura 5, el filo cortante 30 forma un perfil PR de disposición de fraccionamiento de viruta. El perfil PR de la disposición de fraccionamiento de viruta puede ser sustancialmente simétrico especularmente en torno a un plano de simetría especular M, donde el plano de simetría especular M es perpendicular a la línea tangente T y pasa a través del punto de tangencia TP.

De acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, los dos surcos 40 pueden estar separados en el filo cortante 30 por una distancia de separación de surcos D_G . La disposición 38 de fraccionamiento de viruta en el filo cortante 30 puede tener una anchura de disposición de fraccionamiento de viruta W. La distancia de separación de surcos D_G puede estar en el intervalo $W/12 \leq D_G \leq W/8$. La distancia de separación de surcos D_G debe ser mayor de 0,1 mm y menor de 1,0 mm. El valor mínimo de la distancia de separación de surcos D_G asegura que el filo cortante menor 54 no sea puntiagudo o agudo de manera que no se romperá durante las operaciones de corte.

La distancia de separación de surcos D_G se mide en una dirección paralela a la línea tangente asociada T. Asimismo, la anchura W de la disposición de fraccionamiento de viruta también se mide en una dirección paralela a la línea tangente asociada T.

Como se ha descrito anteriormente en el presente documento, cada diente de corte 28 incluye al menos una disposición 38 de fraccionamiento de viruta. Por ejemplo, en un ejemplo no limitante específico, cada diente de corte 28 puede incluir exactamente dos disposiciones 38 de fraccionamiento de viruta. En otro ejemplo no limitante, cada diente de corte 28 puede incluir al menos dos disposiciones 38 de fraccionamiento de viruta. En tal configuración, cada par de disposiciones 38 de fraccionamiento de viruta adyacentes en el mismo diente cortante 28 puede estar separado en el filo cortante 30 en una distancia de separación D, donde la distancia de separación D se mide como la distancia lineal mínima entre disposiciones 38 de fraccionamiento de viruta adyacentes a lo largo del filo cortante 30 en el mismo diente cortante 28. La distancia de separación D puede ser mayor que la anchura W de la disposición de fraccionamiento de viruta. Las disposiciones 38 de fraccionamiento de viruta en los dientes de corte adyacentes 28 pueden estar desplazadas axialmente entre sí.

El primer surco 42 puede incluir una primera pared lateral axialmente delantera 46 y una primera pared lateral axialmente trasera 48. En una vista de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia 32 adyacente al filo cortante 30, la primera pared lateral axialmente delantera 46 puede tener una porción ligeramente convexa en el filo cortante 30. La primera pared lateral axialmente trasera 48 puede tener una porción cóncava en el filo cortante 30. La primera pared lateral axialmente delantera 46 en el filo cortante 30 puede tener una anchura W_1 de la primera pared lateral axialmente delantera. La primera pared lateral axialmente trasera 48 en el filo cortante 30 puede tener una anchura W_2 de la primera pared lateral axialmente trasera. La anchura W_1 de la primera pared lateral axialmente delantera puede ser mayor que la anchura W_2 de la primera pared lateral axialmente trasera. La anchura W_1 de la primera pared lateral axialmente delantera y la anchura W_2 de la primera pared lateral axialmente trasera se miden en una dirección paralela a la línea tangente asociada T.

Los primeros surcos 42 en todos los dientes de corte 28 pueden estar alineados helicoidalmente en torno al eje longitudinal A con una hélice de primer surco H1 que tiene un ángulo de hélice de primer surco α . Cuando la pluralidad de estrías 26 son estrías helicoidales a la derecha, la hélice de primer surco H1 es una hélice a la izquierda. Cuando la pluralidad de estrías 26 son estrías helicoidales a la izquierda, la hélice de primer surco H1 es una hélice a la derecha. El ángulo de hélice de primer surco α puede estar en el intervalo de $49^\circ \leq \alpha \leq 51^\circ$. En una aplicación particular, el rendimiento óptimo se obtuvo con el ángulo de hélice de primer surco α igual a $49,83^\circ$. El primer surco 42 puede tener una anchura de primer surco variable WG1 que puede disminuir desde un valor máximo en una dirección que se aleja del filo cortante 30. El primer surco 42 puede tener una profundidad de primer surco variable que puede disminuir desde una profundidad de primer surco máxima D1 en una dirección que se aleja del filo cortante 30. En una sección transversal del primer surco 42 tomada perpendicularmente a su hélice de primer surco H1, la primera pared lateral axialmente delantera 46 puede tener una porción ligeramente convexa y la primera pared lateral axialmente trasera 48 puede tener una porción cóncava, de la misma manera que están conformadas en el filo cortante 30, en una vista tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia 32 adyacente al filo cortante 30. A menos que se indique otra cosa, la expresión "anchura de surco" a lo largo de toda la descripción y las reivindicaciones se mide en una dirección perpendicular a la que se extiende el surco.

De acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, el segundo surco 44 puede incluir una segunda pared lateral axialmente delantera 50 y una segunda pared lateral axialmente posterior 52. En una vista de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia 32 adyacente al filo cortante 30, la segunda pared lateral axialmente delantera 50 puede tener una porción cóncava en el filo cortante 30. La segunda pared lateral axialmente trasera 52 puede tener una porción ligeramente convexa en el filo cortante 30. La segunda pared lateral axialmente delantera 50 en el filo cortante 30 puede tener una anchura W3 de la segunda pared lateral axialmente delantera. La segunda pared lateral axialmente trasera 52 en el filo cortante 30 puede tener una anchura W4 de la segunda pared lateral axialmente posterior. La anchura W3 de la segunda pared lateral axialmente delantera puede ser menor que la anchura W4 de la segunda pared lateral axialmente trasera. La anchura W3 de la segunda pared lateral axialmente delantera y la anchura W4 de la segunda pared lateral axialmente posterior se miden en una dirección paralela a la línea tangente asociada T.

Todos los segundos surcos 44 en todos los dientes de corte 28 pueden estar alineados helicoidalmente en torno al eje longitudinal A, teniendo una hélice de segundo surco H2 un ángulo de hélice de segundo surco β . Cuando la pluralidad de estrías 26 son estrías helicoidales a la derecha, la hélice de segundo surco H2 es una hélice a la derecha. Cuando la pluralidad de estrías 26 son estrías helicoidales a la izquierda, la hélice de segundo surco H2 es una hélice a la izquierda. El ángulo de hélice de segundo surco β puede estar en el intervalo de $69^\circ \leq \beta \leq 71^\circ$. En una aplicación particular, se obtuvo un rendimiento óptimo con el ángulo de hélice de segundo surco β igual a 70° . El segundo surco 44 puede tener una anchura de segundo surco variable WG2 que puede disminuir desde un valor máximo en una dirección de alejarse del filo cortante 30. El segundo surco 44 puede tener una profundidad segundo surco variable que puede disminuir desde una profundidad de segundo surco máxima D2 en una dirección de alejarse del filo cortante 30. En una sección transversal del segundo surco 44 tomada perpendicularmente a su hélice de segundo surco H2, la segunda pared lateral axialmente delantera 50 puede tener una porción cóncava y la segunda pared lateral axialmente trasera 52 puede tener una porción ligeramente convexa, de la misma manera que están conformadas en el filo cortante 30, en una vista tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia 32 adyacente al filo cortante 30.

La disposición 38 de fraccionamiento de viruta puede tener una profundidad D3 de disposición de fraccionamiento de viruta D, definida por la mayor de la profundidad de primer surco máxima D1 y la profundidad de segundo surco máxima D2 en el filo cortante 30. Se entenderá que, como se observa en la figura 5, en un ejemplo no limitante, las profundidades del primer y segundo surcos máximas D1, D2 pueden ser iguales.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 3 y 4, de acuerdo con algunas realizaciones del objeto de la presente solicitud, al menos uno de los dos surcos 40 de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta puede abrirse hacia una estría rotacionalmente trasera 26. En un ejemplo no limitante, ambos surcos 40 de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta pueden abrirse hacia una estría rotacionalmente trasera 26. En virtud de los dos surcos divergentes que se abren hacia una estría rotacionalmente trasera 26, una porción 76 de la superficie periférica 34 limitada por los dos surcos 40 de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta y las estrías adyacentes 26 puede tener forma trapecoidal.

El diseño de los dos surcos 40 proporciona propiedades de fraccionamiento de viruta eficaces. La herramienta de corte rotativa 20 se aproxima a la pieza de trabajo a unas dirección y velocidad predeterminadas, definiendo de esta manera una profundidad de corte. En virtud del hecho de que la profundidad de corte es menor que la profundidad de los dos surcos 40, una viruta se separa de la pieza de trabajo.

Otra característica del objeto de la presente solicitud es que la orientación de los dos surcos 40 de la disposición 38 de fraccionamiento de viruta proporciona a la herramienta de corte rotativa 20 mejores propiedades anti-vibración cuando la herramienta de corte rotativa 20 se acopla a una pieza de trabajo. Cuando la disposición 38 de fraccionamiento de viruta se encuentra con la pieza de trabajo, la pieza de trabajo aplica una fuerza a la primera

5 pared lateral axialmente trasera 48 en una dirección axialmente hacia atrás. De forma similar, la pieza de trabajo también aplica una fuerza a la segunda pared lateral axialmente delantera 50 en una dirección axialmente hacia delante. Las dos fuerzas tienen componentes axiales dirigidos uno hacia otro de similar magnitud, que actúan para reducir el movimiento axial de la porción de corte, teniendo así el efecto de reducir la vibración de la herramienta de corte rotativa 20.

10 Aunque el objeto de la presente solicitud se ha descrito hasta un cierto grado particularidad, debe entenderse que pueden hacerse diversas alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta de corte rotativa (20), que tiene un eje longitudinal (A), alrededor del cual la herramienta de corte rotativa (20) puede girar en un sentido de rotación (R), comprendiendo la herramienta de corte rotativa (20):
- 5 una porción delantera que forma una porción de corte (22) y una porción trasera que forma una porción de vástago (24), comprendiendo la porción de corte (22):
- 10 una superficie periférica (34) que tiene una pluralidad de estrías (26) talladas en la misma, extendiéndose la pluralidad de estrías (26) de forma helicoidal a lo largo del eje longitudinal (A), y formando una pluralidad de dientes de corte (28), estando formado cada diente de corte (28) entre dos estrías adyacentes (26) y comprendiendo:
- 15 un filo cortante (30) en un borde rotacionalmente delantero del mismo; y una disposición (38) de fraccionamiento de viruta que comprende:
- 20 exactamente dos surcos (40) que incluyen un primer y un segundo surcos (42, 44), estando el primer surco (42) axialmente delante del segundo surco (44), **caracterizada por que** los dos surcos (40) interrumpen el filo cortante (30) y divergen,
- uno con respecto al otro, desde el mismo en la superficie periférica (34) en lados opuestos de un plano asociado (P) que se orienta perpendicularmente al eje longitudinal (A).
- 25 2. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los dos surcos (40) están separados en el filo cortante (30) por una distancia de separación de surcos (D_G).
3. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con la reivindicación 2; en la que los dos surcos (40) forman dos porciones interrumpidas (58) del filo cortante (30), con una porción no interrumpida (60) del filo cortante (30) que se extiende entre las mismas, formando la porción no interrumpida (60) un filo cortante menor (54).
- 35 4. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en la que en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30):
- la disposición (38) de fraccionamiento de viruta en el filo cortante (30) tiene una anchura (W) de disposición de fraccionamiento de viruta; y
- 40 la distancia de separación de surcos D_G está en el intervalo $W/12 \leq D_G \leq W/8$.
5. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en la que la distancia de separación de surcos (D_G) es mayor de 0,1 mm y menor de 1,0 mm.
- 45 6. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30), el filo cortante (30) forma un perfil (PR) de disposición de fraccionamiento de viruta; y el perfil (PR) de la disposición de fraccionamiento de viruta es sustancialmente simétrico especularmente en torno a un plano de simetría especular (M), siendo el plano de simetría especular (M) perpendicular a una línea (T) tangente a una hélice imaginaria (H_{CE}) del filo cortante que está asociada al filo cortante (30) en la disposición (38) de fraccionamiento de viruta.
- 50 7. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que el primer surco (42) comprende una primera pared lateral axialmente delantera (46) y una primera pared lateral axialmente trasera (48); y en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30), la primera pared lateral axialmente delantera (46) tiene una porción ligeramente convexa y la primera pared lateral axialmente trasera (48) tiene una porción cóncava, en el filo cortante (30).
- 60 8. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30): la primera pared lateral axialmente delantera (46) en el filo cortante (30) tiene una anchura ($W1$) de la primera pared lateral axialmente delantera;
- 65 la primera pared lateral axialmente trasera (48) en el filo cortante (30) tiene una anchura ($W2$) de la primera pared

lateral axialmente trasera; y

la anchura (W1) de la primera pared lateral axialmente delantera es mayor que la anchura (W2) de la primera pared lateral axialmente trasera.

5 9. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que el segundo surco (44) comprende una segunda pared lateral axialmente delantera (50) y una segunda pared lateral axialmente trasera (52); y
 10 en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30), la segunda pared lateral axialmente delantera (50) tiene una porción cóncava y la segunda pared lateral axialmente trasera (52) tiene una porción ligeramente convexa, en el filo cortante (30).

15 10. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con la reivindicación 9, en la que en una vista de la disposición (38) de fraccionamiento de viruta, tomada perpendicularmente a la superficie de incidencia (32) adyacente al filo cortante (30):
 la segunda pared lateral axialmente delantera (50) en el filo cortante (30) tiene una anchura (W3) de la segunda pared lateral axialmente delantera;
 la segunda pared lateral axialmente trasera (52) en el filo cortante (30) has a anchura (W4) de la segunda pared lateral axialmente trasera; y
 20 la anchura (W3) de la segunda pared lateral axialmente delantera es menor que la anchura (W4) de la segunda pared lateral axialmente trasera.

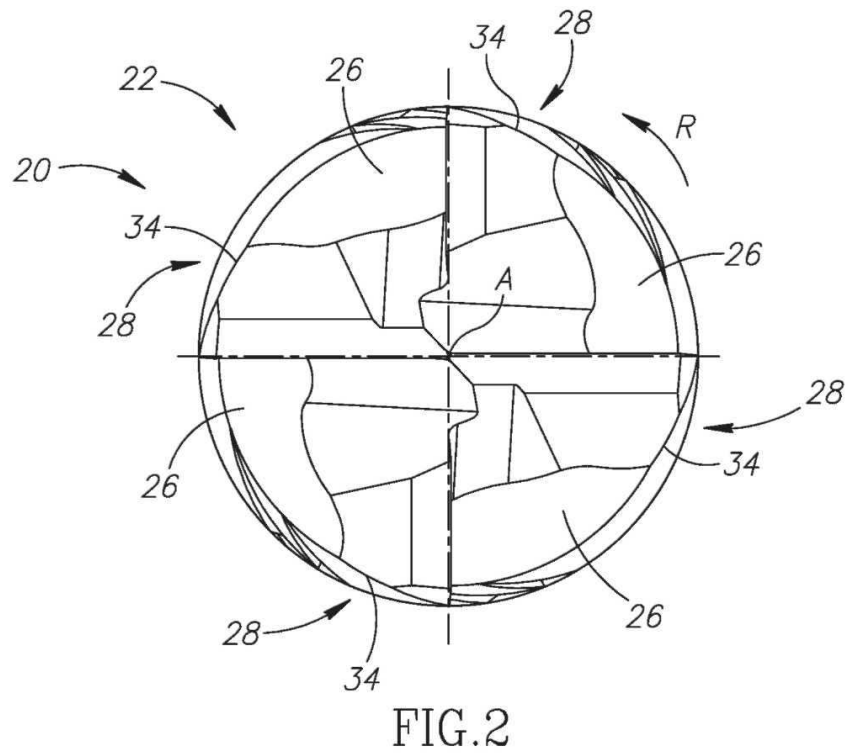
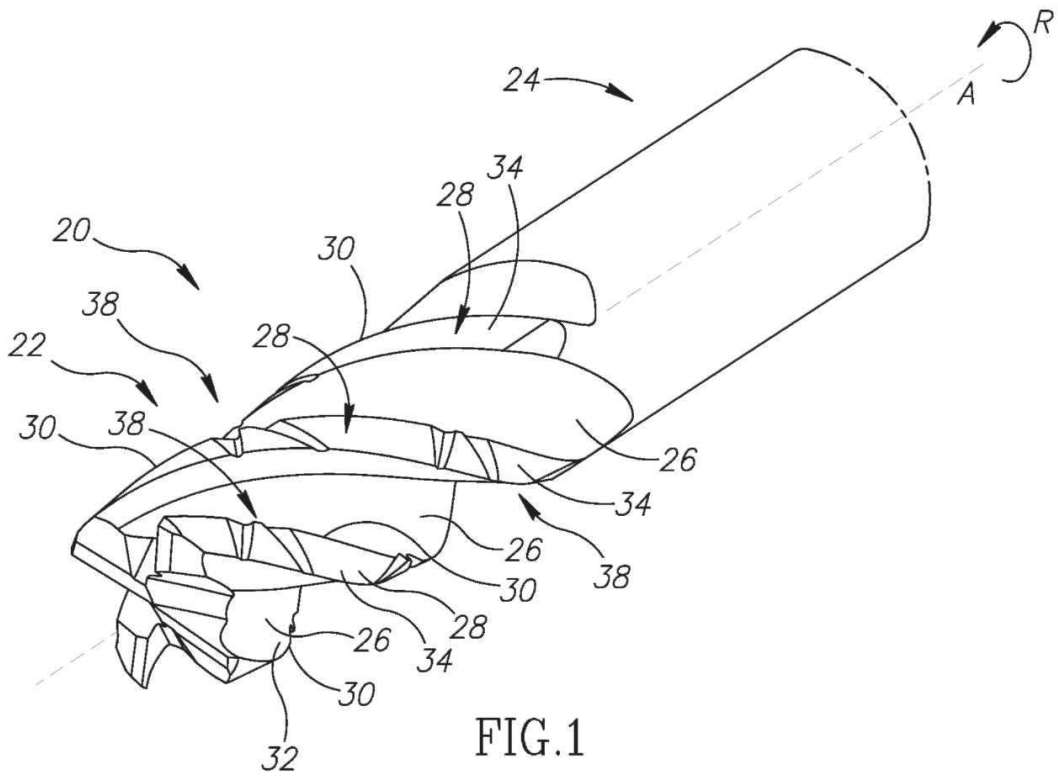
25 11. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-10; en la que todos los primeros surcos (42) en todos los dientes de corte (28) están alineados helicoidalmente, en torno al eje longitudinal (A) con una hélice de primer surco (H1), y preferiblemente todos los segundos surcos (44) en todos los dientes de corte (28) están alineados helicoidalmente, en torno al eje longitudinal (A), con una hélice de segundo surco (H2).

30 12. La herramienta de corte rotativo (20) de acuerdo con la reivindicación 11, en la que la pluralidad de estrías (26) son unas estrías helicoidales a la derecha y la hélice de primer surco (H1) es una hélice a la izquierda o la pluralidad de estrías (26) son unas estrías helicoidales a la izquierda y la hélice de primer surco (H1) es una hélice derecha;
 la hélice de primer surco (H1) tiene un ángulo de hélice de primer surco α ; y
 35 el ángulo de hélice de primer surco α está en el intervalo de $49^\circ \leq \alpha \leq 51^\circ$, preferiblemente el ángulo de hélice de primer surco α es igual a $49,83^\circ$.

40 13. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en la que el primer surco (42) tiene una anchura de primer surco variable (WG1), y preferiblemente una profundidad de primer surco variable, que disminuye en una dirección que se aleja del filo cortante (30).

45 14. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con la reivindicación 11, en la que la pluralidad de estrías (26) son estrías helicoidales a la derecha y la hélice de segundo surco (H2) es una hélice a la derecha o la pluralidad de estrías (26) son estrías helicoidales a la izquierda y la hélice de segundo surco (H2) es una hélice a la izquierda;
 la hélice de segundo surco (H2) tiene un ángulo de hélice de segundo surco β , y el ángulo de hélice de segundo surco β está en el intervalo de $69^\circ \leq \beta \leq 71^\circ$, preferiblemente el ángulo de hélice de segundo surco β es igual a 70° .

50 15. La herramienta de corte rotativa (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, en la que el segundo surco (44) tiene una anchura de segundo surco variable (WG2), y preferiblemente una profundidad de segundo surco variable, que disminuye en una dirección que se aleja del filo cortante (30).



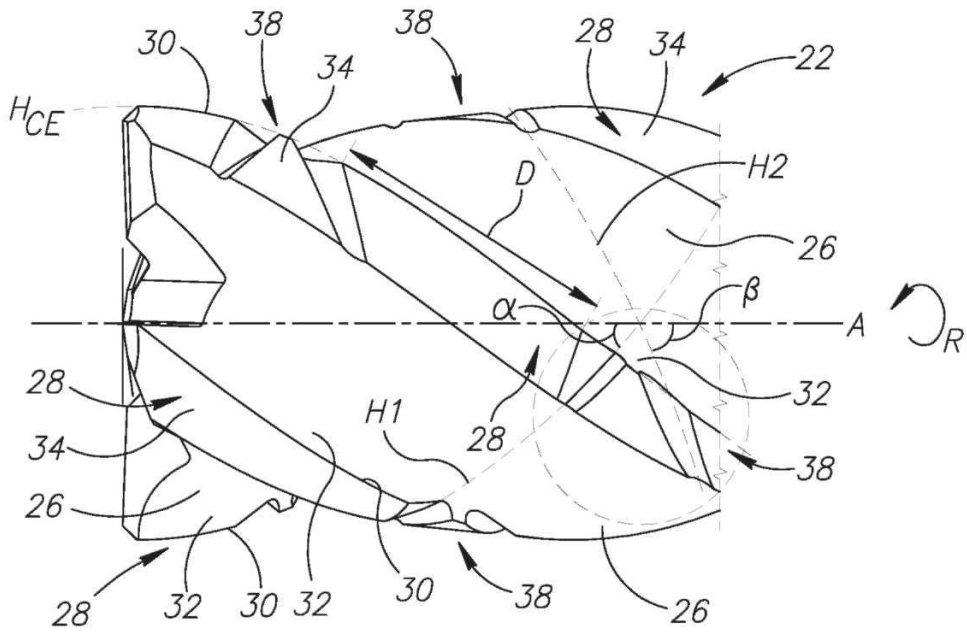


FIG. 3

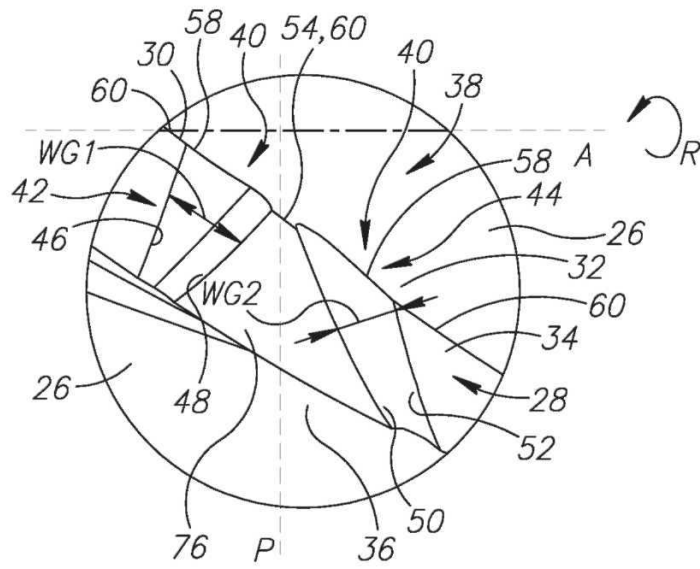


FIG. 4

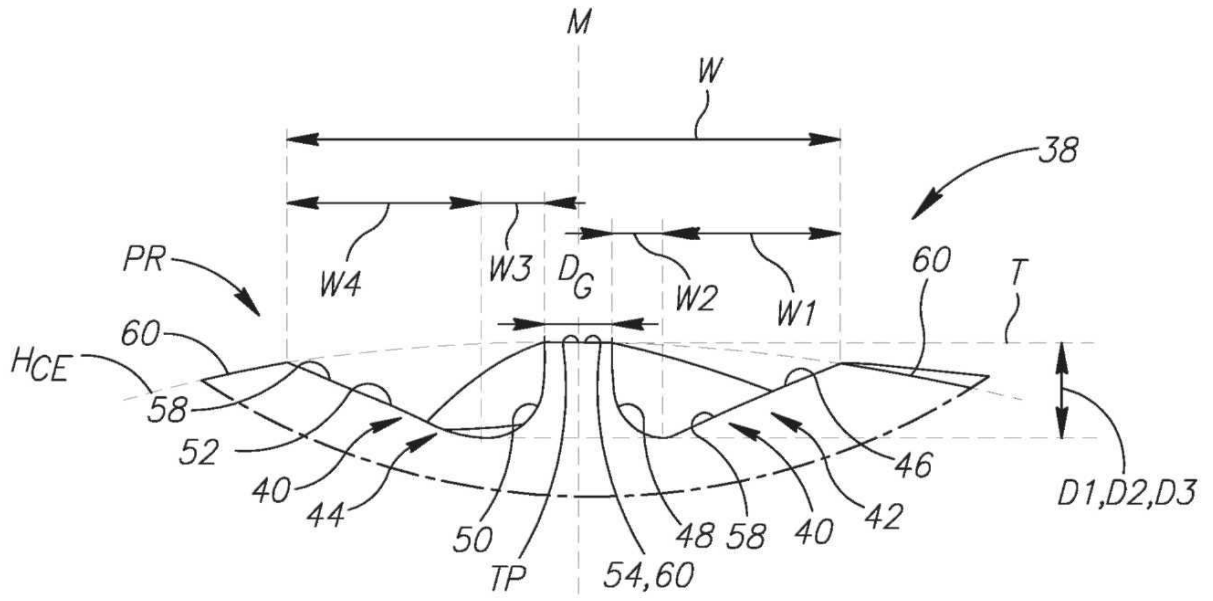


FIG. 5