(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 926 902**

(51) Int. CI.:

B23C 5/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2016 E 16196074 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022 EP 3315235**

(54) Título: **Inserto de corte y herramienta de fresado**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2022

(73) Titular/es:

PRAMET TOOLS, S.R.O. (100.0%)
Unicovska 2
787 53 Sumperk, CZ

(72) Inventor/es:

BITTNER, JAN y
VLCEK, JAN

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Inserto de corte y herramienta de fresado

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un inserto de corte según el preámbulo de la reivindicación 1. En particular, la invención se refiere a un inserto de corte configurada para el mecanizado por arranque de virutas de una pieza de trabajo metálica mediante fresado. La invención también se refiere a una herramienta de fresado según el preámbulo de la reivindicación 15. El inserto de corte y la herramienta de fresado según la invención son particularmente adecuadas, pero no se limitan a, operaciones de fresado de contorneado o copiado, es decir, operaciones de fresado en las que se mecaniza un contorno de superficie en una pieza de trabajo. Más precisamente, el inserto de corte y la herramienta de fresado se utilizan por la presente ventajosamente en una operación de acabado, en donde se logra un acabado superficial de alto nivel en la superficie mecanizada mediante la inclusión de bordes rascadores en el borde de corte del inserto de corte. El inserto de corte y la herramienta de fresado también se pueden usar para fresado en escuadra, en rampa, mecanizado de matriz/molde, interpolación helicoidal y fresado por inmersión.

Por borde rascador se entiende en la presente memoria un borde de corte que está configurado como un borde de corte de acabado superficial, que genera una superficie con rugosidad superficial relativamente baja, ya sea normal o paralela a un eje de rotación de la herramienta de fresado.

ANTECEDENTES Y TÉCNICA ANTERIOR

El documento EP1157768 describe un inserto de corte y una herramienta de fresado destinadas a ser utilizadas para operaciones de mecanizado de acabado, fresado por inmersión y corte tridimensional. El inserto de corte es un inserto de corte indexable positiva de un solo lado que tiene un lado superior y un lado inferior conectados por una superficie lateral que comprende una pluralidad de superficies de incidencia. En una transición entre la superficie lateral y el lado superior, se prolongan dos bordes de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente. Cada borde de corte comprende dos bordes de corte de arranque de virutas que se prolongan en lados opuestos de un borde de esquina.

Entre el borde de esquina y cada uno de los bordes de corte de arranque de virutas, se prolonga un borde de subcorte o borde rascador para el acabado superficial. Como se ve en una vista desde arriba del inserto de corte, los bordes rascadores forman un ángulo sustancialmente recto y los bordes de corte de arranque de virutas forman un ángulo agudo. Como se ve en una vista lateral del inserto, los bordes de corte de arranque de virutas tienen una forma convexa y los bordes rascadores tienen una forma lineal y están formados en paralelo al lado inferior del inserto de corte.

Un problema asociado con el inserto de corte según el documento EP1157768 es que el rendimiento de corte a profundidades de corte pequeñas e intermedias no es óptimo debido a la forma de los bordes de corte. La forma da como resultado fuerzas de corte relativamente grandes que pueden dar lugar a vibraciones durante el fresado, en particular cuando se fresa con los llamados voladizos de herramienta largos. Evitar las vibraciones es particularmente importante en las operaciones de acabado de superficies, ya que cualquier vibración durante el fresado es obviamente perjudicial para el acabado superficial resultante.

El documento US2013/251464, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, muestra un inserto de corte triangular para operaciones de fresado en escuadra.

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

Es un objetivo principal de la presente invención proporcionar un inserto de corte y una herramienta de fresado versátiles con las que sea posible lograr una operación de acabado liso a profundidades de corte pequeñas e intermedias y que sean particularmente adecuadas para tales operaciones de acabado liso en el fresado de contorneado o copiado con voladizos de herramienta largos.

El objetivo principal se consigue, según un primer aspecto de la invención, mediante el inserto de corte inicialmente definida, que comprende:

- un lado superior que define un plano de extensión superior y forma una superficie de desprendimiento;
- un lado inferior que define un plano de extensión inferior paralelo al plano de extensión superior, en donde un eje central se prolonga perpendicularmente a través del plano de extensión superior y el plano de extensión inferior;
- una superficie lateral que conecta el lado superior y el lado inferior, comprendiendo la superficie lateral una pluralidad de superficies de incidencia;
- al menos dos bordes de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente que se prolongan en una transición entre la superficie lateral y el lado superior, en donde cada borde de corte superior comprende un borde de corte principal de arranque de virutas y un borde de corte menor que se prolongan en lados opuestos de un borde de esquina, un borde rascador principal que se prolonga entre el borde de esquina y

el borde de corte principal, y un borde rascador menor que se prolonga entre el borde de esquina y el borde de corte menor,

en donde, como se ve en una vista superior del inserto de corte, el borde de corte principal y el borde rascador principal forman un ángulo interior obtuso de menos de 180°, y como se ve en una vista lateral del inserto de corte, el borde rascador principal se inclina hacia abajo desde el borde de esquina hacia el borde de corte principal, y el borde de corte principal tiene una primera parte que se inclina hacia abajo desde el borde rascador principal y una segunda parte que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano de extensión superior. Además, el lado superior comprende una superficie de formación de virutas que se extiende por dentro de, y que se inclina hacia abajo desde los bordes de corte hacia el nivel más bajo de la superficie de formación de virutas, en donde el ancho de la superficie de formación de virutas es mayor por dentro de los bordes de esquina que por dentro de los bordes de corte principales.

En general, el inserto de corte según la invención es muy versátil y se puede utilizar para varias operaciones de corte diferentes. El borde de corte principal se activa a profundidades de corte de intermedias a grandes y funciona, p. ej. como un borde para operaciones de contorneado. El borde de corte menor se activa, por ejemplo, en operaciones de rampa e interpolación helicoidal. Los bordes rascadores principal y menor se activan a profundidades de corte de pequeñas a intermedias y se usan beneficiosamente para el acabado superficial de una superficie vertical y horizontal, respectivamente.

El borde rascador principal está por la presente inclinado positivamente, es decir, inclinado hacia abajo desde el borde de esquina. La inclinación positiva del borde rascador principal no solo reduce la carga de corte, sino que, lo que es más importante, reduce la tendencia a que surjan vibraciones durante una operación de acabado. En particular, el borde rascador principal inclinado es crucial para el fresado sin vibraciones en voladizos de herramienta largos en las operaciones de acabado de superficies. La inclinación positiva del borde rascador principal permite además que el inserto de corte se configure como un inserto de corte de doble cara, con bordes de corte también alrededor del lado inferior del inserto de corte, que todavía es capaz de lograr operaciones de acabado con un rendimiento de corte suave (sin vibraciones). Esto es posible porque la inclinación hacia abajo del borde rascador principal puede proporcionar el ventajoso ángulo de inclinación positivo de este borde durante el fresado, incluso cuando el inserto de corte de dos caras está montada en el cuerpo de la herramienta con un ángulo de inclinación axial negativo. Los ángulos de inclinación axial negativos normalmente son necesarios con un inserto de corte de doble cara para proporcionar separación axial detrás del borde de corte menor y/o borde rascador menor generadores de superficies.

La parte con pendiente positiva del borde de corte principal hace que la transición entre el borde de corte principal y el borde rascador principal sea suave, evitando así la deformación innecesaria de las virutas. Además, la línea del borde en una transición entre el borde de corte principal y el borde rascador principal no está expuesta a calor ni desgaste excesivos. Gracias a la parte inclinada positivamente del borde de corte principal, también se mejora el rendimiento general de corte suave del inserto de corte.

Entre el borde de corte principal y el borde rascador principal, se proporciona preferiblemente un borde de transición de radio pequeño como se ve en una vista desde arriba, de manera que la transición entre los bordes se vuelve suave. De la misma manera, se proporciona preferiblemente una transición de radio pequeño entre el borde de corte menor y el borde rascador menor.

El ángulo interior formado entre el borde de corte principal y el borde rascador principal es preferentemente mayor de 170º.

El inserto de corte según la invención tiene preferiblemente dos o tres bordes de corte distribuidos en torno al lado superior, es decir, el lado superior comprende dos o tres bordes de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente.

Según una realización de la invención, como se ve en una vista desde arriba, el borde rascador principal y el borde rascador menor forman un ángulo interior de más de 90°. El ángulo interior formado entre el borde rascador principal y el borde rascador menor es preferentemente de no más de 95º. Esto permite crear superficies horizontales y verticales ortogonales en la pieza de trabajo con una alta calidad superficial.

Según una realización de la invención, como se ve en una vista desde arriba, el borde de corte principal y el borde de corte menor forman un ángulo interior agudo, preferiblemente inferior a 85º. El ángulo interior formado entre el borde de corte principal y el borde de corte menor es preferentemente mayor de 75º.

Según una realización de la invención, como se ve en una vista lateral, el borde rascador principal tiene una forma lineal o cóncava. La forma lineal o cóncava es beneficiosa para proporcionar una inclinación positiva relativamente grande para reducir tanto las cargas de corte como la tendencia a que surjan vibraciones durante las operaciones de acabado.

Según una realización de la invención, las superficies de incidencia que se extienden desde y por debajo del borde de corte principal, el borde de corte menor, el borde rascador principal y el borde rascador menor, respectivamente, son superficies planas que se extienden en paralelo al eje central. El inserto de corte está así formada con una geometría de corte negativa para lograr un inserto de corte de doble cara, que es fácil de fabricar ya que se facilita el prensado del inserto de corte. Las superficies de incidencia planas también son fáciles de rectificar para mejorar la precisión cuando el inserto de corte está montada en un asiento de inserto de un cuerpo de herramienta. Esto también es beneficioso ya que las superficies de incidencia forman superficies de apoyo laterales relativamente grandes y estables para el inserto de corte.

Según una realización de la invención, el borde de esquina tiene una parte inclinada hacia abajo de manera que se forma una transición suave entre el borde de esquina y el borde rascador principal, como se ve en una vista lateral. Esto mejora aún más el rendimiento de corte suave (sin vibraciones). La transición armónica entre el borde de esquina y el borde rascador principal también contribuye a mejorar el rendimiento de la herramienta y prolongar su vida útil.

Según una realización de la invención, como se ve en una vista lateral, el borde rascador principal y el plano de extensión superior forman un ángulo de entre 10° y 20°. El ángulo de inclinación positivo dentro de este intervalo angular asegura una acción de corte suave. El ángulo debe medirse como se ve en una vista lateral desde una dirección normal a la superficie de incidencia por debajo del borde rascador principal.

Según una realización de la invención, dicha primera parte del borde de corte principal se prolonga con el mismo ángulo con respecto al plano de extensión superior que el borde rascador principal. Como resultado, se evita la deformación innecesaria de las virutas, así como la exposición del borde de corte al calor y al desgaste en la transición entre el borde de corte principal y el borde rascador principal. Se logra una acción de corte suave y una alta calidad de los componentes.

Según una realización de la invención, como se ve en una vista desde arriba, el borde de corte menor y el borde rascador menor forman un ángulo interior obtuso de menos de 180°. El borde rascador menor se puede usar de este modo para el mecanizado de acabado superficial mientras el borde de corte menor no está activo, creando así una superficie de alta calidad en la pieza de trabajo. En cambio, el borde de corte menor solo está activo en el fresado en rampa, fresado por inmersión, fresado helicoidal y similares.

Según una realización de la invención, el borde rascador menor se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano de extensión superior. Esencialmente en paralelo debe entenderse aquí como una desviación de menos de ±2° desde el plano de extensión superior. El borde rascador menor será de este modo fuerte y se facilitará la evacuación de virutas.

Según una realización de la invención, el borde de corte menor se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano de extensión superior. Esencialmente en paralelo debe entenderse aquí como una desviación de menos de ±2° desde el plano de extensión superior. Para un inserto de corte que tenga tres bordes de corte superiores, esto hace posible formar una superficie de formación de virutas que tenga una parte elevada en una región ubicada entre el borde de corte menor activo y un borde de corte principal adyacente inactivo. La parte elevada de la superficie de virutas crea una barrera que aleja las virutas de los bordes de corte inactivos.

Según una realización de la invención, el borde rascador menor se inclina hacia abajo desde el borde de esquina hacia el borde de corte menor. El borde rascador menor inclinado contribuye a un corte suave en las operaciones de acabado de superficies.

Según una realización de la invención, el borde de corte menor, visto en una vista lateral, tiene una primera parte inclinada hacia abajo desde el borde rascador menor, y una segunda parte que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano de extensión superior. De este modo se proporciona una transición suave entre el borde de corte menor y el borde rascador menor.

Según una realización de la invención, el lado superior comprende una superficie superior de apoyo situada por encima de los bordes de corte.

Para un inserto de corte de doble cara, un asiento de inserto en una herramienta de fresado en la que se va a montar el inserto de corte puede así estar hecho con una forma menos complicada que si la superficie de apoyo se encuentra por debajo de los bordes de corte. El inserto de corte también se puede fabricar con una altura más pequeña medida en la dirección axial del inserto de corte. La superficie de apoyo elevada también se puede rectificar y, por lo tanto, permite un contacto más preciso del inserto de corte y una superficie de apoyo en un asiento de inserto de la herramienta de fresado.

Según la invención, el lado superior comprende una superficie de formación de virutas que se extiende por dentro de los bordes de corte y se inclina hacia abajo desde ellos hacia el nivel más bajo de la superficie de formación de virutas, en donde el ancho de la superficie de formación de virutas es mayor por dentro de los bordes de esquina

que por dentro de los bordes de corte principales. El ancho se mide en la presente memoria normal al borde de corte. El inserto de fresado está diseñada con este diseño para operaciones de acabado superficial y pequeñas profundidades de corte.

Según una realización de la invención, el ancho de la superficie de formación de virutas disminuye gradualmente desde una bisectriz del borde de esquina hacia el borde de corte principal. Por lo tanto, la superficie de formación de virutas es más ancha en las profundidades de corte que se utilizan principalmente, es decir, por dentro del borde de esquina y el borde rascador principal, mientras que, para un inserto de corte de doble cara, las superficies de apoyo para soportar el inserto de corte en el asiento de inserto pueden hacerse lo más grandes posible.

Según una realización de la invención, el inserto de corte tiene dos lados con al menos dos bordes de corte inferiores idénticos y utilizables alternativamente idénticos a los bordes de corte superiores correspondientes que se prolongan en una transición entre la superficie lateral y el lado inferior. Los lados superior e inferior pueden ser idénticos excepto por las marcas que identifican, p. ej. las diferentes posiciones del índice. Esto duplica el número de bordes de corte y, por lo tanto, prolonga significativamente la vida útil del inserto de corte.

Según otro aspecto de la invención, al menos el objetivo principal se logra mediante la herramienta de fresado definida inicialmente que comprende al menos un inserto de corte propuesta montada de forma extraíble en el al menos un asiento de inserto. Las ventajas y características ventajosas de una herramienta de fresado de este tipo se desprenden de la descripción anterior del inserto de corte propuesta.

Otras características ventajosas y ventajas de la invención aparecerán a partir de la siguiente descripción detallada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describirá a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista lateral de una herramienta de fresado según una primera realización de la invención,
la Figura 2 es una vista de despiece de la herramienta de fresado de la Figura 1,
la Figura 3 es una vista lateral de una herramienta de fresado según una segunda realización de la invención,
la Figura 4 es una vista en perspectiva de un inserto de corte según una primera realización,
la Figura 5 es una vista lateral del inserto de corte de la Figura 4,
la Figura 6 es una vista desde arriba del inserto de corte de la Figura 4,
la Figura 7 es una vista lateral desde la línea VII-VII de la Figura 6,
las Figuras 8a-c son secciones transversales a lo largo de las líneas VIIIa, VIIIb y VIIIc de la Figura 6, respectivamente,
la Figura 9 es una vista en perspectiva de un inserto de corte según una segunda realización,
la Figura 10 es una vista lateral del inserto de corte de la Figura 9,
la Figura 11 es una vista desde arriba del inserto de corte de la Figura 9,
la Figura 12 es una vista lateral desde la línea XII-XII de la Figura 11,
las Figuras 13a-d son secciones transversales a lo largo de las líneas XIIIa, XIIIb, XIIIc y XIIId de la Figura 11, respectivamente,
la Figura 14 es una vista en perspectiva de un inserto de corte según una tercera realización,
la Figura 15 es una vista lateral del inserto de corte de la Figura 14,
la Figura 16 es una vista desde arriba del inserto de corte de la Figura 14, y
la Figura 17 es una vista lateral desde la línea XVII-XVII de la Figura 16.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCIÓN

En las Figuras 1-2 se muestra una herramienta 1 de fresado según una realización de la invención. La herramienta 1 de fresado puede girar en un sentido de rotación R en torno a un eje C1 de rotación central. Un cuerpo 101 de herramienta de la herramienta 1 de fresado incluye un extremo delantero 102 y un extremo trasero 103 entre los cuales se extiende una superficie 104 de cubierta. En el extremo trasero 103, la herramienta 1 de fresado está configurada para acoplarse con un husillo de una máquina (no mostrado) y en una transición entre el extremo delantero 102 y la superficie 104 de cubierta, están formados tres asientos 105 de inserto. Delante de cada asiento 105 de inserto, visto en la dirección de rotación de la herramienta, está dispuesta una cavidad 106 para virutas. Un inserto 201 de corte negativa de doble cara está montada de manera extraíble en cada asiento 105 de inserto por medio de un tornillo 301. Las piezas insertas 201 de corte están montadas en un ángulo de inclinación axial negativo, es decir, inclinadas en relación con la dirección axial definida por el eje de rotación central para proporcionar separación axial al inserto de corte negativa de doble cara.

En la Figura 3 se muestra una herramienta 1 de fresado según una segunda realización de la invención. Esta herramienta 1 de fresado difiere de la herramienta de fresado mostrada en las Figuras 1-2 en el diseño de las piezas insertas 201 de corte montadas en el cuerpo 101 de la herramienta. Las piezas insertas 201 de corte tienen forma trigonal en esta realización. Además, el cuerpo 101 de la herramienta en esta realización tiene cuatro piezas insertas 201 de corte montadas en el cuerpo 101 de la herramienta por medio de tornillos 301. La herramienta 1 de fresado se puede usar, p. ej. para fresado de contorneado o copiado, fresado en escuadra, mecanizado en rampa, mecanizado de matriz/molde, interpolación helicoidal y fresado por inmersión. A diferentes profundidades de corte se

activan diferentes partes del borde 205 de corte. Las herramientas 1 de fresado mostradas en las Figuras 1-3 son especialmente adecuadas para operaciones de acabado de superficies con profundidades de corte de bajas a medias.

Las Figuras 4-6 muestran un inserto 201 de corte negativa de doble cara montada en la herramienta 1 de fresado según la primera realización en mayor detalle y las Figuras 9-11 muestran un inserto 201 de corte negativa de doble cara montada en la herramienta 1 de fresado según la segunda realización en mayor detalle. Para facilitar la referencia, se han utilizado los mismos números de referencia para designar características correspondientes en ambas realizaciones.

El inserto 201 de corte tiene en la primera realización un lado superior 202 con la forma básica de un paralelogramo, que define un plano P_S de extensión superior. Un lado inferior 203 del inserto 201 de corte define un plano P_I de extensión inferior paralelo al plano P_S de extensión superior. Un eje central C2 se prolonga perpendicularmente a través de los planos P_S, P_I de extensión. Una superficie lateral 204 conecta el lado superior 202 y el lado inferior 203. En una transición entre el lado superior 202 y la superficie lateral 204, dos bordes 205 de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente se prolongan en dos regiones de esquina del inserto 201 de corte. Asimismo, dos bordes 206 de corte inferiores idénticos y utilizables alternativamente se prolongan entre el lado inferior 203 y la superficie lateral 204. El inserto 201 de corte está en las Figuras 1-2 montada en el asiento 105 de inserto con una superficie 207 de apoyo en su lado inferior 203 haciendo tope con una superficie de contacto inferior del asiento 105 de inserto. Uno de los bordes 205 de corte superiores en este caso se convierte en un borde de corte activo de eliminación de virutas, mientras que los bordes de corte restantes están inactivos en una operación de fresado. El lado superior 202 forma así una superficie de desprendimiento. En cada uno de los lados superior 202 e inferior 203, dos regiones 208 de esquina no comprenden bordes de corte.

El inserto 201 de corte según la segunda realización mostrada en las Figuras 9-11 tiene, de manera similar a la primera realización, un lado superior 202 que define un plano P_S de extensión superior, un lado inferior 203 que define un plano P_I de extensión inferior, y un eje central C2 que se prolonga perpendicularmente a través de los planos P_S, P_I de extensión. En una transición entre el lado superior 202 y una superficie lateral 204, se prolongan tres bordes 205 de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente. Asimismo, tres bordes 206 de corte inferiores idénticos y utilizables alternativamente se prolongan entre el lado inferior 203 y la superficie lateral 204. Cuando se monta como se muestra en la Figura 3, con una superficie 207 de apoyo que haciendo tope con una superficie de contacto inferior del asiento 105 de inserto, el primero de los bordes 205 de corte superiores se convierte en un borde de corte activo de eliminación de virutas, mientras que los bordes de corte restantes están inactivos en una operación de fresado.

Dado que el lado superior 202 y el lado inferior 203 son idénticos en ambas realizaciones, solo se analizará en detalle el lado superior 202.

En ambas realizaciones, cada borde 205 de corte superior comprende un borde 209 de esquina. En los lados opuestos del borde 209 de esquina, se prolongan un borde 210 de corte principal de eliminación de virutas y un borde 211 de corte menor. Un borde rascador principal 212 se prolonga entre el borde 209 de esquina y el borde 210 de corte principal. Un borde rascador menor 213 se prolonga entre el borde 209 de esquina y el borde 211 de corte menor. Debajo de cada uno de los bordes 209-213, una superficie 214-218 de incidencia, que forma parte de la superficie lateral 204, se extiende en paralelo al eje central C2. Las superficies 215-218 de incidencia que se extienden por debajo del borde 210 de corte principal, el borde 211 de corte menor, el borde rascador principal 212 y el borde rascador menor 213 son todas superficies planas.

Como se ve en una vista superior tal como en las Figuras 6 y la Figura 11 para las realizaciones primera y segunda respectivamente, el borde rascador principal 212 y el borde rascador menor 213 forman un ángulo interior obtuso α. En la primera realización, el ángulo interior α es de aproximadamente 91° y en la segunda realización, el ángulo interior α es de aproximadamente 91°. El borde 210 de corte principal y el borde 211 de corte menor forman un ángulo interior β de menos de 85°; tanto en la primera como en la segunda realización β = 80°. El borde 210 de corte principal y el borde rascador principal 212 forman un ángulo interior obtuso A de menos de 180°. En la primera realización λ ≈ 174° y en la segunda realización A ≈ 175°. El borde 211 de corte menor y el borde rascador menor 213 forman un ángulo interior obtuso φ de menos de 180°. En la primera realización, φ ≈ 174° y en la segunda realización, φ ≈ 175°.

Como se ve en una vista lateral tal como en las Figuras 7 y 12, respectivamente, el borde rascador principal 212 tiene en ambas realizaciones una forma lineal y se inclina hacia abajo desde el borde 209 de esquina hacia el borde 210 de corte principal en un ángulo ϕ de aproximadamente 15° con respecto al plano P_S de extensión superior. El borde 210 de corte principal tiene una primera parte 219 que se inclina hacia abajo desde el borde rascador principal 212, en el mismo ángulo ϕ con respecto al plano P_S de extensión superior que el borde rascador principal 212. El borde 210 de corte principal tiene una segunda parte 220 que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano P_S de extensión superior. Como se ve en una vista desde arriba, las partes 219, 220 se prolongan en la misma dirección.

Entre el borde 210 de corte principal y el borde rascador principal 212, se ubica un borde 221 de transición que tiene un radio de curvatura. Por debajo de este borde 221 de transición se extiende una estrecha superficie 222 de incidencia curva. También entre el borde 211 de corte menor y el borde rascador menor 213, está dispuesto un borde 223 de transición curvo similar debajo del cual está formada una estrecha superficie 224 de incidencia curva. El borde 211 de corte menor y el borde rascador menor 213 son ambos lineales y se prolongan en paralelo al plano P_S de extensión superior.

El borde 209 de esquina está curvado en ambas realizaciones visto tanto en una vista lateral como en una vista desde arriba. Como se ve en una vista lateral, el borde 209 de esquina comprende el punto más alto del borde 205 de corte. En la primera realización que se muestra en las Figuras 4-6, el punto más alto está ubicado cerca de una bisectriz que divide el inserto de corte en dos mitades idénticas, entre la bisectriz y el borde rascador principal 212. A cada lado del punto más alto, el borde 209 de esquina se inclina hacia abajo hacia el borde rascador principal 212 y el borde rascador menor 213, respectivamente. También en la segunda realización, el borde 209 de esquina se inclina hacia abajo desde el punto más alto hacia el borde rascador principal 212 y el borde rascador secundario 213, respectivamente.

Una superficie 225 de formación de virutas está formada en ambas realizaciones en el lado superior 202, dentro de los bordes 205 de corte superiores. La superficie 225 de formación de virutas está formada como una zanja y se inclina hacia abajo desde los bordes 205 de corte hacia un nivel más bajo de la superficie 225 de formación de virutas en un ángulo θ con respecto al eje central C2 que varía a lo largo del borde 205 de corte como se muestra en las Figuras 8a-c para la primera realización y en las Figuras 13a-d para la segunda realización. En la primera realización, el ángulo θ es de aproximadamente 69° por dentro del borde 210 de corte principal, 68° por dentro del borde rascador principal 212 y 64° por dentro del borde 209 de esquina. En la segunda realización, el ángulo θ es de aproximadamente 73° por dentro del borde 210 de corte principal, 72° por dentro del borde rascador principal 212 y 68° por dentro del borde 209 de esquina. Por dentro del nivel más bajo de la superficie 225 de formación de virutas, la superficie se inclina hacia arriba en ambas realizaciones hacia una superficie 226 de apoyo situada a un nivel más alto que los bordes 205 de corte superiores. El ancho de la superficie 225 de formación de virutas medido perpendicularmente al borde 205 de corte es mayor por dentro del borde 209 de esquina que por dentro de los bordes 210, 211 de corte principal y menor. A lo largo del borde 210 de corte principal, el ancho de la superficie 225 de formación de virutas disminuye gradualmente cuando se aleja del borde 209 de esquina.

En la segunda realización, está formada una barrera 227 en un área entre el borde 210 de corte principal de un primer borde 205a de corte y un borde 211 de corte menor adyacente de un segundo borde 205b de corte. Cuando el primer borde 205a de corte está activo, la barrera 227 sirve para alejar las virutas del borde 205b de corte adyacente, protegiendo así el segundo borde 205b de corte de daños. En esta zona, existe una transición entre el primer borde 210 de corte principal del borde 205a de corte, situado en un nivel relativamente bajo, y el segundo borde 211 de corte menor del borde 205b de corte, situado en un nivel relativamente alto.

En una tercera realización mostrada en las Figuras 14-16, el inserto 201 de corte es similar al inserto de corte según la segunda realización. El inserto 201 de corte según la tercera realización tiene tres bordes 205 de corte superiores y tres bordes 206 de corte inferiores, cada uno con un borde 209 de esquina, un borde 210 de corte principal, un borde 211 de corte menor, un borde rascador principal 212 y un borde rascador menor 213. Difiere de la segunda realización en el diseño del borde 211 de corte menor y el borde rascador menor 213 y en el diseño de la superficie de formación de virutas. En esta realización, el borde rascador menor 213 tiene una forma lineal y se inclina hacia abajo desde el borde 209 de esquina hacia el borde 211 de corte menor en un ángulo similar al ángulo ϕ con el que se inclina el borde rascador principal 212 (ver Figura 17). El borde 211 de corte menor tiene una primera parte 228, similar a una primera parte 219 del borde 210 de corte principal, que se inclina hacia abajo desde el borde rascador menor 213 en el mismo ángulo con respecto al plano P_S de extensión superior que el borde rascador menor 213. El borde 211 de corte menor tiene además una segunda parte 229, similar a una segunda parte 220 del borde 210 de corte principal, que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano P_S de extensión superior. Como se ve en una vista desde arriba, las partes 228, 229 se prolongan en paralelo.

Dado que un primer borde 210a de corte principal activo y un segundo borde 211b de corte menor no activo en la tercera realización tienen segundas partes 220, 229 que se prolongan al mismo nivel con respecto al plano P_S de extensión superior, en la tercera realización una superficie 225 de formación de virutas está formada sin una barrera entre el primer borde 210a de corte principal y el segundo borde 211b de corte menor.

En la tercera realización, el ángulo interior α formado entre el borde rascador principal 212 y el borde rascador menor 213 es de aproximadamente 93°, y el ángulo interior β formado entre el borde 210 de corte principal y el borde 211 de corte menor es de aproximadamente 80°. El ángulo interior A formado entre el borde 210 de corte principal y el borde rascador principal 212 es de aproximadamente 174°, y el ángulo interior φ formado entre el borde 211 de corte menor y el borde rascador menor 213 es de aproximadamente 174°.

Es posible proporcionar al inserto de corte según la primera realización características similares a la tercera realización, es decir, un borde rascador menor que se inclina hacia abajo desde el borde de esquina hacia el borde

de corte menor, y un borde de corte menor que tiene una primera parte inclinada y una segunda parte que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano de extensión superior.

Por supuesto, la invención no se limita a las realizaciones descritas, sino que puede variarse y modificarse dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones. Por ejemplo, se puede variar el número de asientos de inserto del cuerpo de la herramienta. En lugar de tornillos, se pueden utilizar otros elementos de fijación para montar las piezas insertas de corte en el cuerpo de la herramienta, como p. ej. elementos de sujeción.

REIVINDICACIONES

1. Un inserto (201) de corte indexable para una herramienta (1) de fresado, comprendiendo el inserto (201) de corte:

- un lado superior (202) que define un plano (P_S) de extensión superior y que forma una superficie de desprendimiento;
- un lado inferior (203) que define un plano (P_I) de extensión inferior paralelo al plano (P_S) de extensión superior, en el que un eje central (C2) se prolonga perpendicularmente a través del plano (P_S) de extensión superior y el plano (P_I) de extensión inferior;
- una superficie lateral (204) que conecta el lado superior (202) y el lado inferior (203), comprendiendo la superficie lateral (204) una pluralidad de superficies (214-218, 222, 224) de incidencia;
- al menos dos bordes (205) de corte superiores idénticos y utilizables alternativamente que se prolongan en una transición entre la superficie lateral (204) y el lado superior (202), en donde cada borde (205) de corte superior comprende un borde (210) de corte principal de eliminación de virutas y un borde (211) de corte menor que se prolongan en lados opuestos de un borde (209) de esquina, un borde rascador principal (212) que se prolonga entre el borde (209) de esquina y el borde (210) de corte principal, y un borde rascador menor (213) que se prolonga entre el borde (209) de esquina y el borde (211) de corte menor,

en donde, como se ve en una vista desde arriba, el borde (210) de corte principal y el borde rascador principal (212) forman un ángulo interior obtuso (λ) de menos de 180°,
en donde, como se ve en una vista lateral,

- el borde rascador principal (212) se inclina hacia abajo desde el borde (209) de esquina hacia el borde (210) de corte principal; y
- el borde (210) de corte principal tiene una primera parte (219) que se inclina hacia abajo desde el borde rascador principal (212) y una segunda parte (220) que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano (P_S) de extensión superior,

caracterizada por
que el lado superior (202) comprende una superficie (225) de formación de virutas que se extiende por dentro de, y se inclina hacia abajo desde los bordes (205) de corte hacia un nivel más bajo de la superficie (225) de formación de virutas, en donde el ancho de la superficie (225) de formación de virutas es más grande por dentro de los bordes (209) de esquina que por dentro de los bordes (210) de corte principales.

2. El inserto de corte según la reivindicación 1, en donde, como se ve en una vista desde arriba, el borde rascador principal (212) y el borde rascador menor (213) forman un ángulo interior (α) de más de 90°.

3. El inserto de corte según la reivindicación 1 ó 2, en donde, como se ve en una vista desde arriba, el borde (210) de corte principal y el borde (211) de corte menor forman un ángulo interior agudo (β), preferiblemente de menos de 85°.

4. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, como se ve en una vista lateral, el borde rascador principal (212) tiene una forma lineal o cóncava.

5. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las superficies (215, 216, 217, 218) de incidencia que se extienden desde y por debajo del borde (210) de corte principal, el borde (211) de corte menor, el borde rascador principal (212) y el borde rascador menor (213), respectivamente, son superficies planas que se extienden en paralelo al eje central (C2).

6. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el borde (209) de esquina tiene una parte inclinada hacia abajo de manera que se forma una transición suave entre el borde (209) de esquina y el borde rascador principal (212) como se ve en una vista lateral.

7. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, como se ve en una vista lateral, el borde rascador principal (212) y el plano (P_S) de extensión superior forman un ángulo de entre 10° y 20°.

8. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha primera parte (219) del borde (210) de corte principal se prolonga en el mismo ángulo con respecto al plano (P_S) de extensión superior que el borde rascador principal (212).

9. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde, como se ve en una vista desde arriba, el borde (211) de corte menor y el borde rascador menor (213) forman un ángulo interior obtuso (φ) de menos de 180°.

10. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el borde rascador menor (213) se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano (P_S) de extensión superior, preferiblemente en

donde el borde (211) de corte menor se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano (P_S) de extensión superior.

11. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el borde rascador menor (213) se inclina hacia abajo desde el borde (209) de esquina hacia el borde (211) de corte menor, preferiblemente en donde el borde (211) de corte menor, como se ve en una vista lateral, tiene una primera parte (228) que se inclina hacia abajo desde el borde rascador menor (213), y una segunda parte (229) que se prolonga en paralelo o esencialmente en paralelo al plano (P_S) de extensión superior.

12. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el lado superior (202) comprende una superficie (226) de apoyo superior situada por encima de los bordes (205) de corte.

13. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ancho de la superficie (225) de formación de virutas disminuye gradualmente desde una bisectriz del borde (209) de esquina hacia el borde (210) de corte principal.

14. El inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en dondel inserto (201) de corte tiene dos caras con al menos dos bordes (206) de corte inferiores idénticos y utilizables alternativamente idénticos a los bordes (205) de corte superiores correspondientes que se prolongan en una transición entre la superficie lateral (204) y el lado inferior (203).

15. Una herramienta (1) de fresado configurada para el mecanizado por arranque de virutas que comprende un cuerpo (101) de herramienta que incluye un extremo delantero (102) y un extremo trasero (103), entre los cuales se prolonga un eje de rotación central (C1) en torno al cual la herramienta (1) es giratoria en un sentido de rotación (R), y al menos un asiento (105) de inserto está formado en una transición entre el extremo frontal (102) y una superficie (104) de cubierta que se extiende entre el extremo frontal (102) y el extremo trasero (103) del cuerpo (101) de herramienta, en donde delante del al menos un asiento (105) de inserto en el sentido de rotación (R) de la herramienta (1) está prevista una cavidad (106) para virutas;
caracterizada por
que la herramienta (1) comprende al menos un inserto (201) de corte según cualquiera de las reivindicaciones precedentes montada de forma extraíble en el al menos un asiento (105) de inserto.

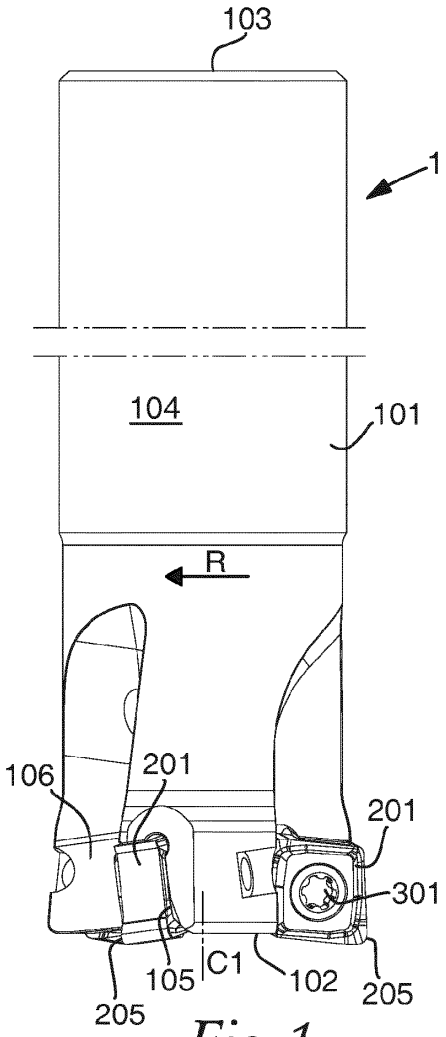

103
1
104
101
R
106
201
201
301
105
C1
102
205
205

Fig 1

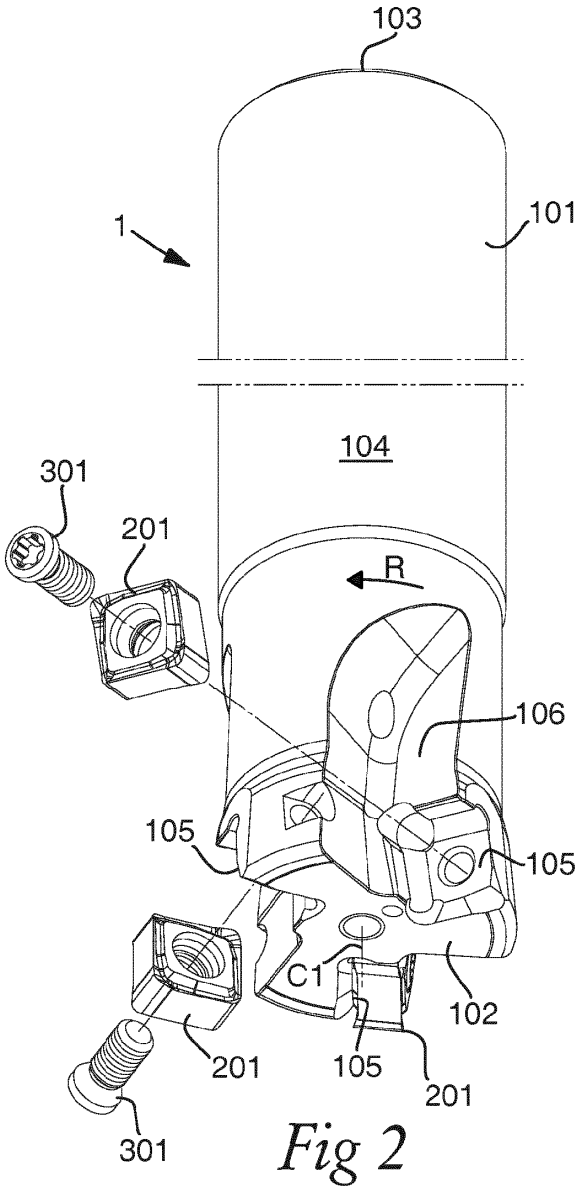

103
101
1
104
301
201
R
106
105
105
C1
102
201
105
201
301

Fig 2

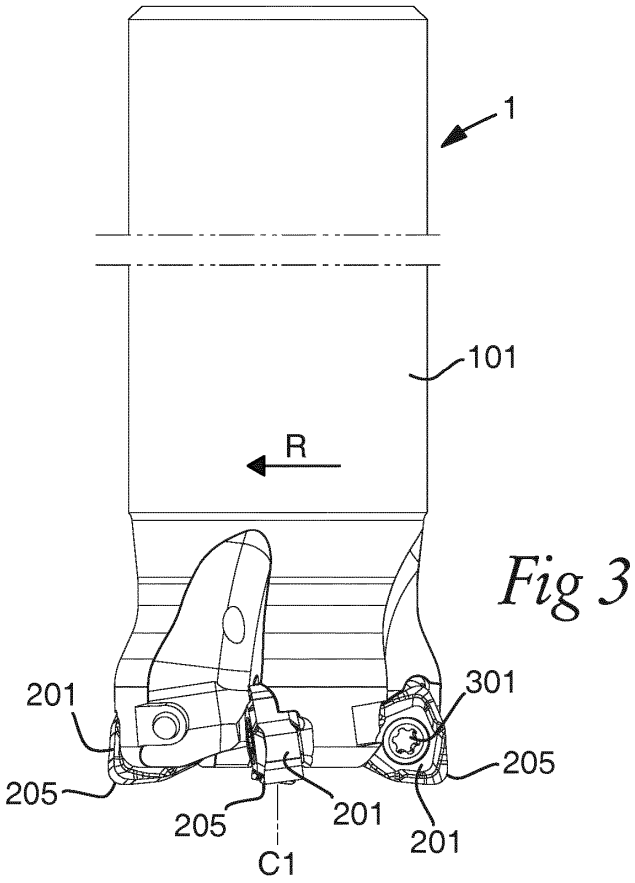

1
101
R
201
301
205
205
205
201
201
C1

Fig 3

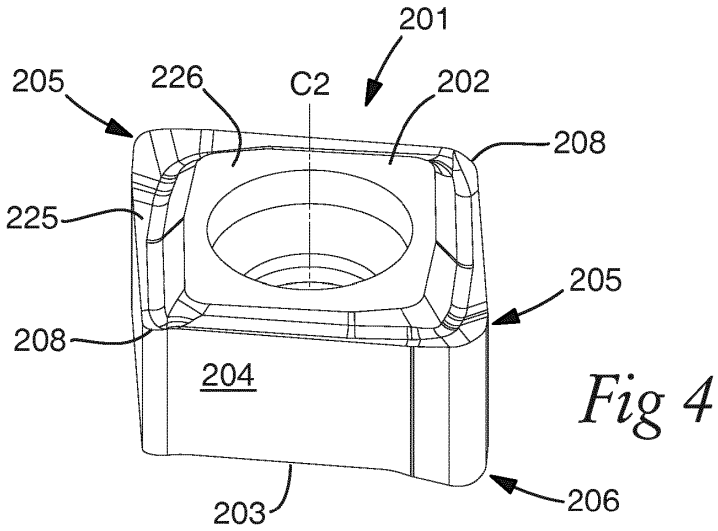

201
205
226
C2
202
208
225
205
208
204
203
206

Fig 4

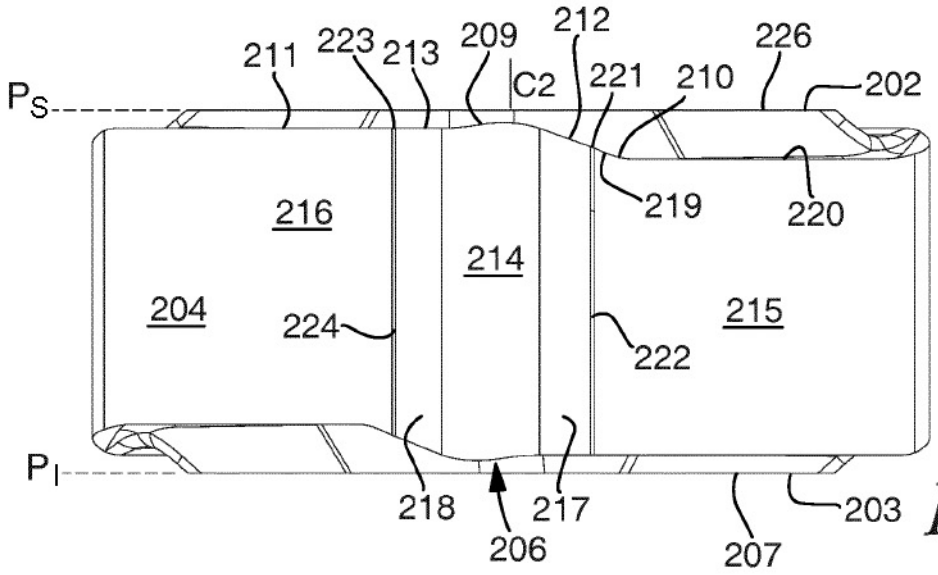

211
223
213
209
212
C2
221
210
226
202
P_S
216
214
219
220
204
224
215
222
P_I
218
217
206
207
203

Fig 5

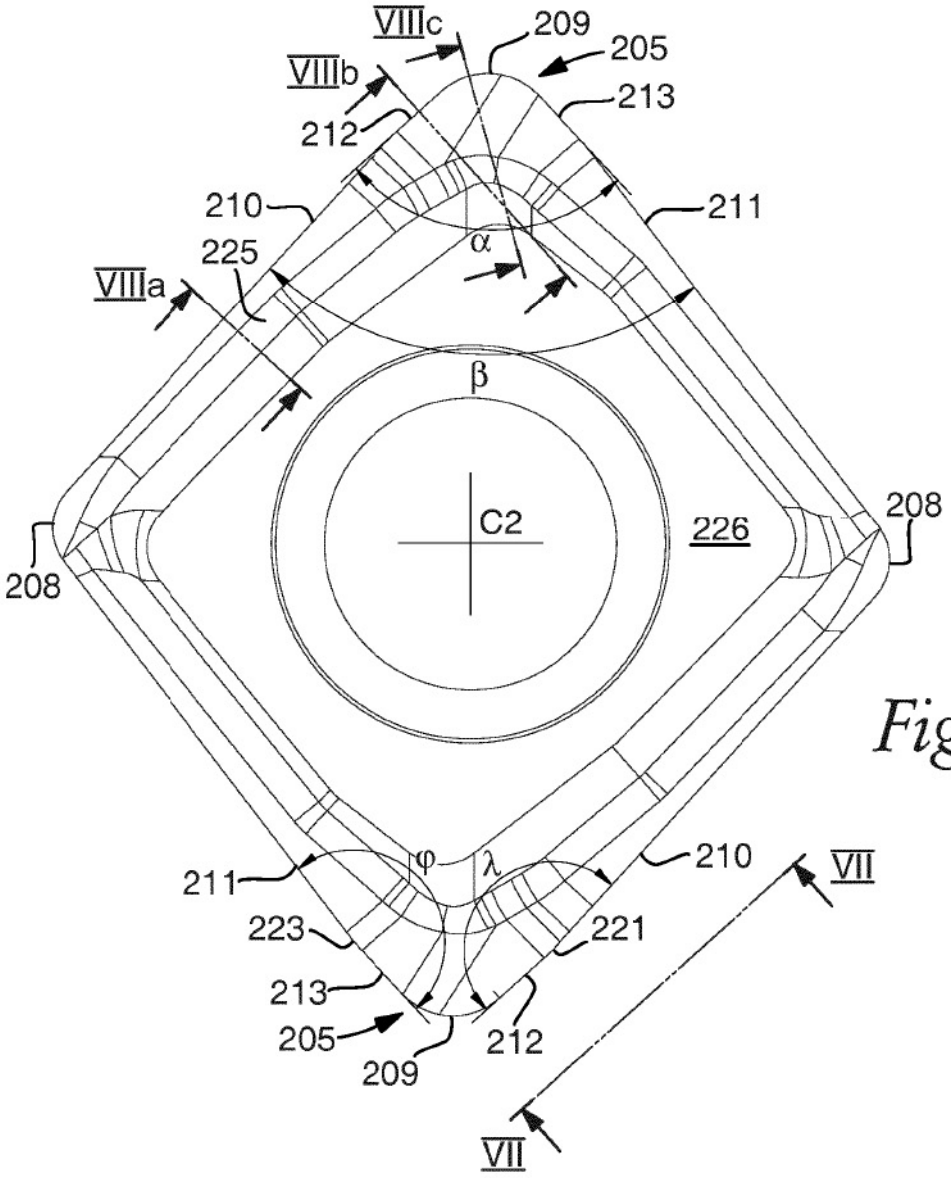

VIIIc
209
205
VIIIb
213
212
210
211
α
225
VIIIa
β
C2
226
208
208
φ
λ
211
210
VII
223
221
213
205
212
209
VII

Fig 6

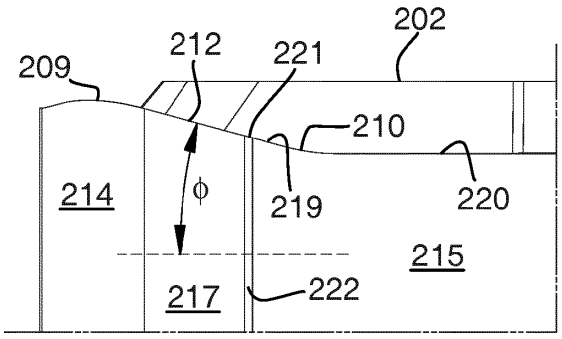


Fig 7

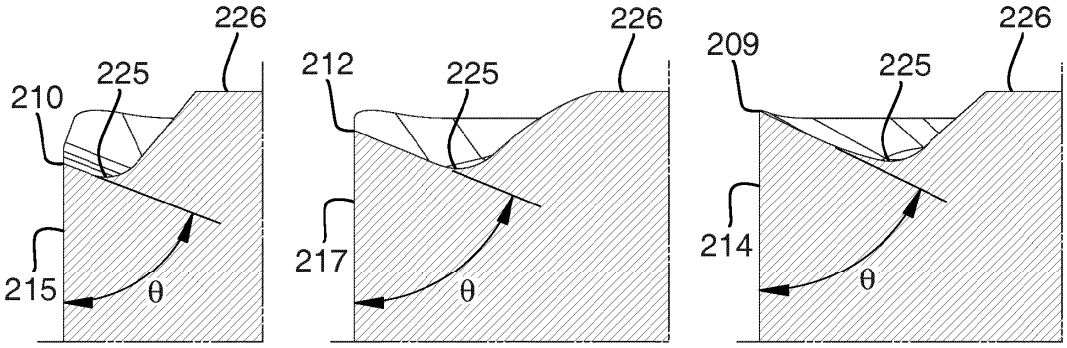


Fig 8a Fig 8b Fig 8c

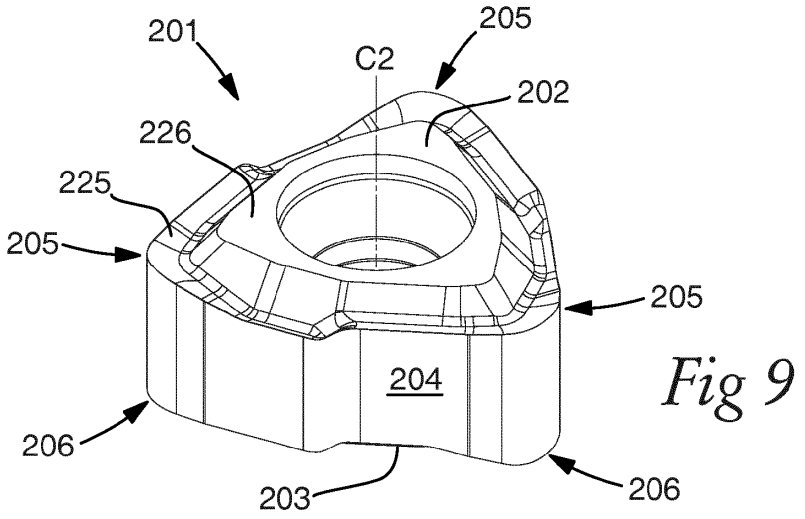


Fig 9

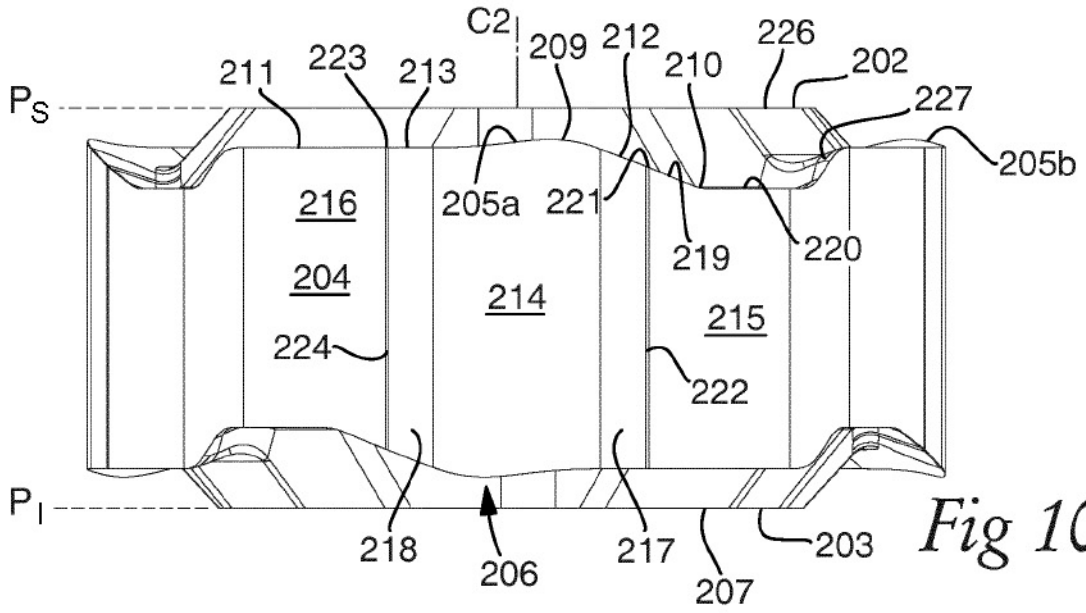

C2
211
223
213
209
212
210
226
202
227
205b
P_S
216
205a
221
219
220
204
214
215
224
222
P_I
218
206
217
207
203

Fig 10

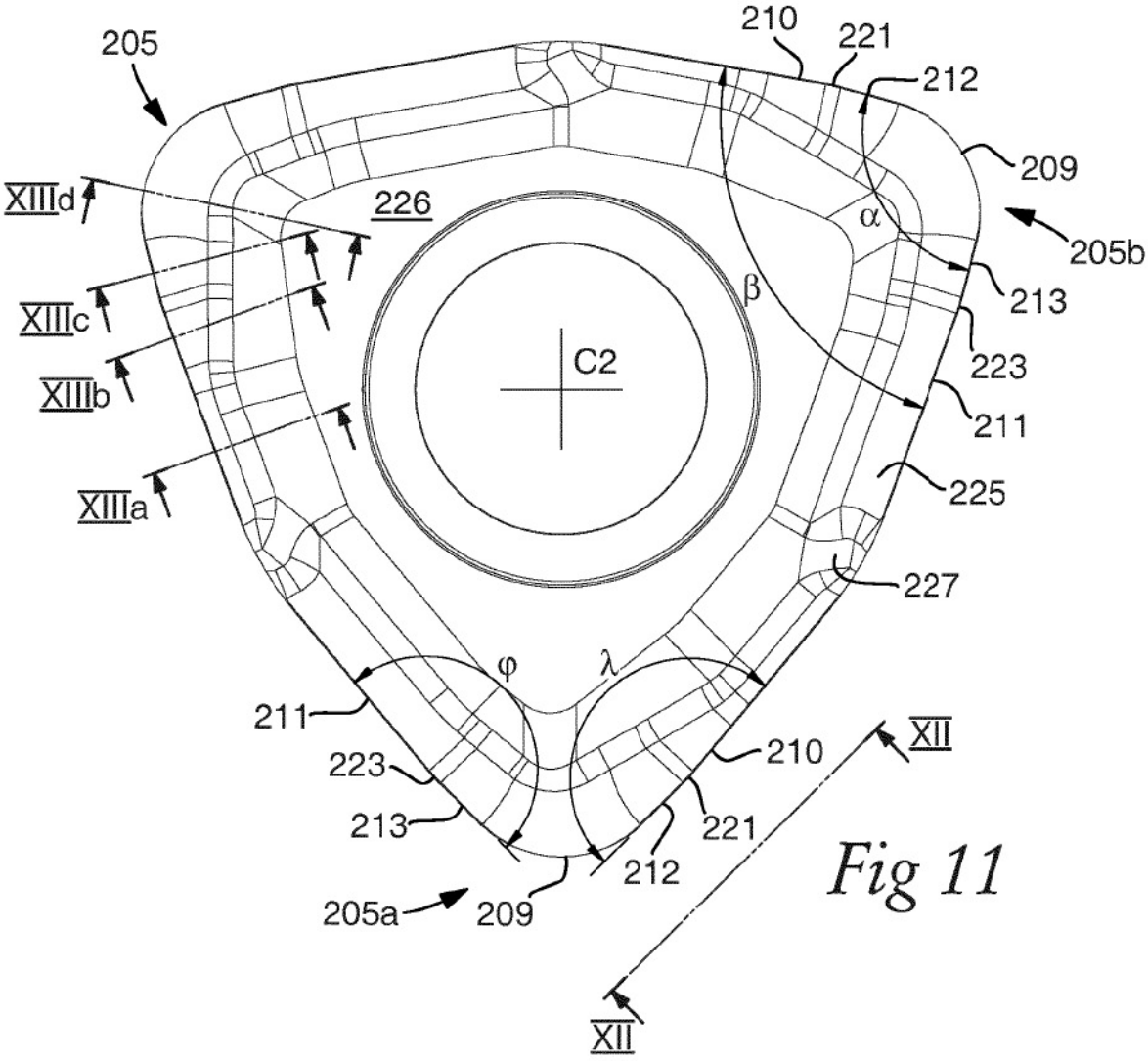

205
210
221
212
209
205b
XIIId
226
α
213
XIIIc
β
223
XIIIb
C2
211
XIIIa
225
227
φ
λ
211
XII
210
223
213
221
212
205a
209
XII

Fig 11

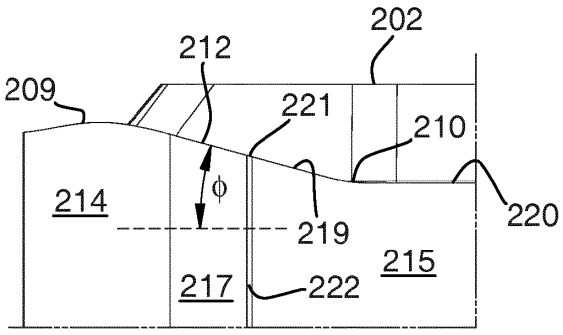


Fig 12

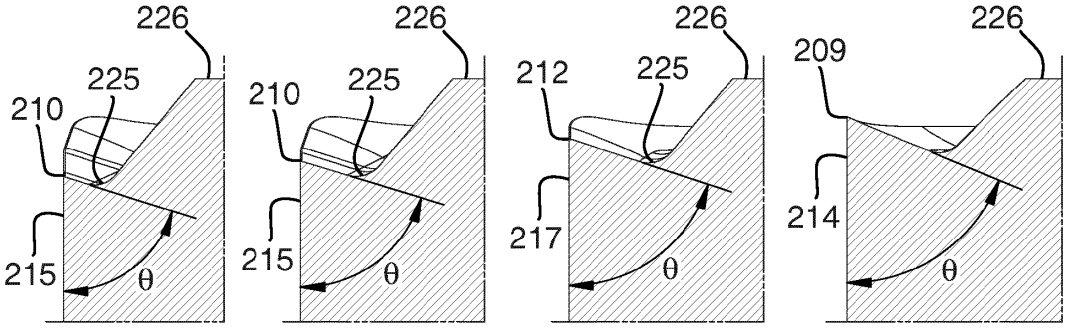


Fig 13a Fig 13b Fig 13c Fig 13d

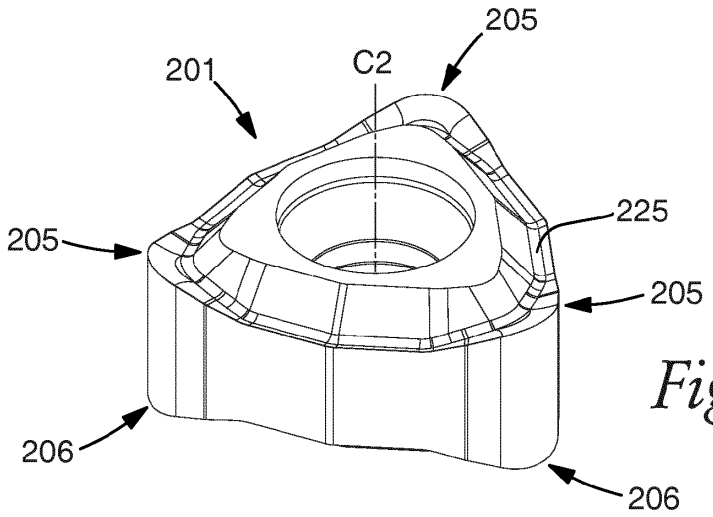


Fig 14

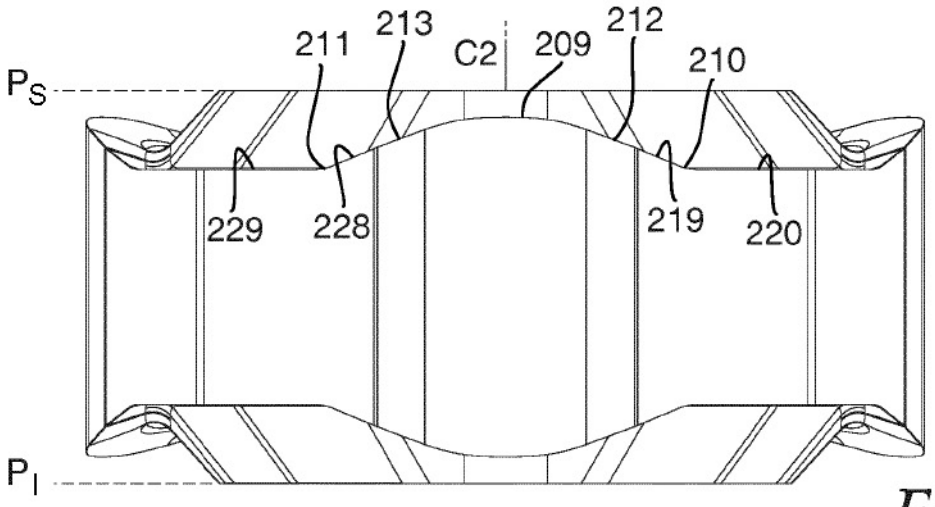


Fig 15

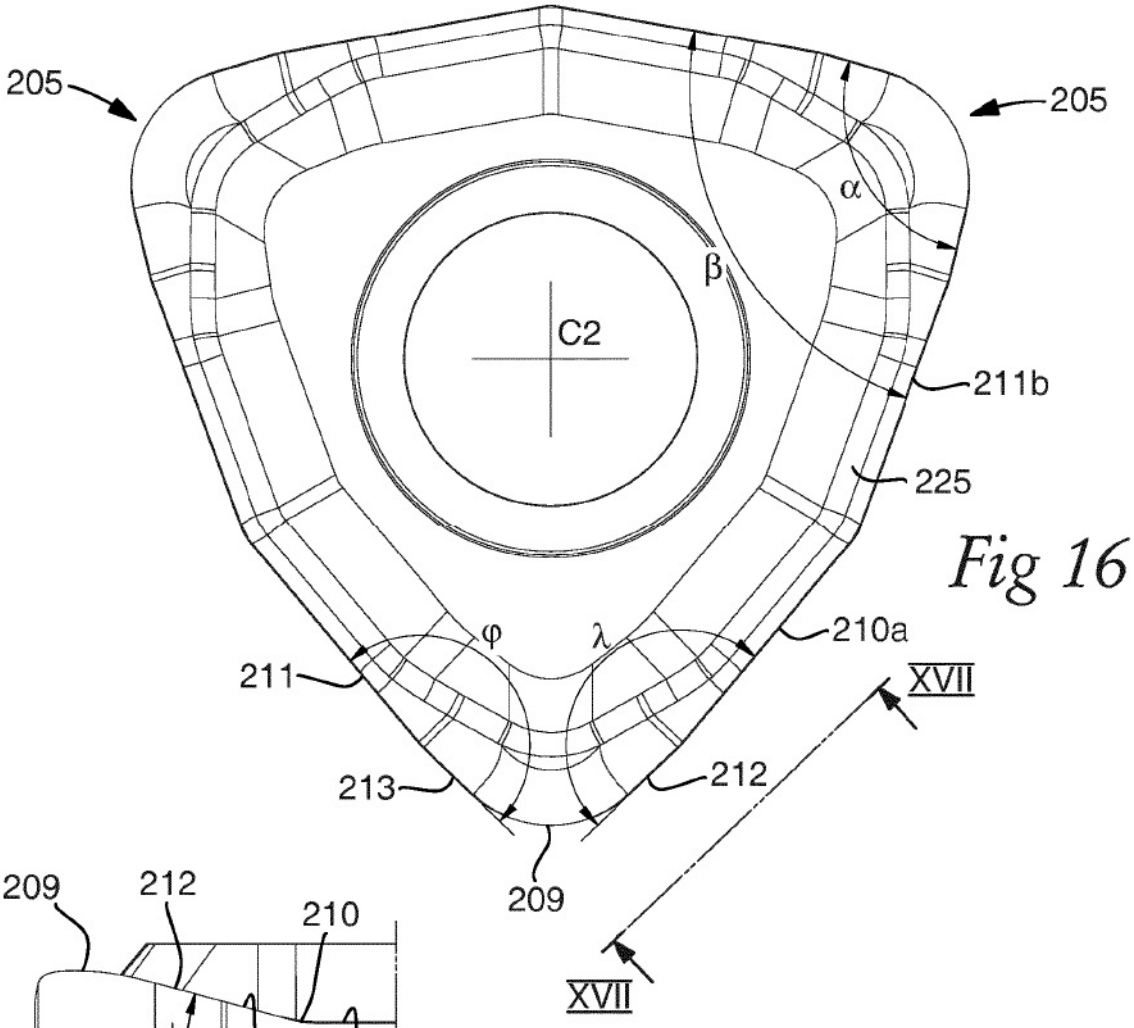


Fig 16

Fig 17