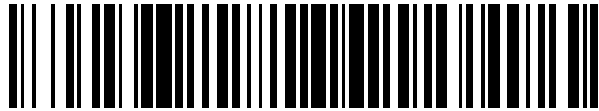


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 906**

51 Int. Cl.:

B23C 5/22 (2006.01)

B23C 5/06 (2006.01)

B23C 5/10 (2006.01)

B23C 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2015 PCT/AT2015/000107**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16033620**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2015 E 15767074 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3188866**

54 Título: **Inserto de corte de doble cara y herramienta de fresado**

30 Prioridad:

03.09.2014 AT 3112014 U

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

30.05.2019

73 Titular/es:

**CERATIZIT AUSTRIA GESELLSCHAFT M.B.H.
(100.0%)**

**Metallwerk-Plansee-Str. 71
6600 Reutte, AT**

72 Inventor/es:

BURTSCHER, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 906 T3

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

DESCRIPCIÓN

Inserto de corte de doble cara y herramienta de fresado

La presente invención concierne a un inserto de corte utilizable por las dos caras para una fresa de esquina según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una herramienta de fresado según el preámbulo de la reivindicación 10. Para la mecanización con arranque de virutas de piezas de trabajo, especialmente metálicas, se conocen herramientas de fresado en las que están dispuestos uno o varios insertos de corte recambiables en un cuerpo de soporte de la herramienta de fresado en una orientación radial o tangencial. El cuerpo de soporte está constituido normalmente por un material tenaz, tal como acero para herramientas, mientras que los insertos de corte están fabricados de un material duro y resistente al desgaste, típicamente metal duro, cerametal o materiales cerámicos, y representan artículos de consumo que, debido a su desgaste, tienen que cambiarse a intervalos más o menos regulares. Por motivos económicos, los insertos de corte están configurados frecuentemente como unos llamados insertos de corte indexables que presentan una pluralidad de aristas de corte idénticamente configuradas. Variando la orientación relativa del inserto de corte con respecto al cuerpo de soporte de la herramienta de fresado se puede poner sucesivamente estas aristas de corte en una posición activa en la que realizan una mecanización de la pieza de trabajo con arranque de virutas. Las respectivas aristas de corte inactivas no se acoplan con la pieza de trabajo a mecanizar y pueden llevarse sucesivamente a la posición activa de arranque de virutas, por ejemplo después del desgaste de las aristas de corte previamente activas. Para lograr un aprovechamiento más eficiente del inserto de corte se pretende proporcionar un número lo más grande posible de aristas de corte sucesivamente utilizables en un inserto de corte.

Además de insertos de corte de una sola cara, en los que las aristas de corte sucesivamente utilizadas están dispuestas solamente en una superficie de trabajo de los insertos de corte construidos generalmente en forma de placa, se utilizan en grado creciente insertos de corte utilizables por las dos caras, en los que las aristas de corte están dispuestas en dos superficies de trabajo opuestas del inserto de corte. Los insertos de corte de doble cara tienen frente a los insertos de corte de una sola cara la ventaja de que el inserto de corte puede ser dado la vuelta después del desgaste de las aristas de corte en un lado, con lo que se duplica el número del total de aristas de corte disponibles en comparación con insertos de corte de una sola cara. No obstante, en los insertos de corte de doble cara resulta más difícil que, al aumentar el número de aristas de corte en un inserto de corte, se protejan contra desgaste o daño las aristas de corte inactivas durante el proceso de arranque de virutas y se materialicen en cada posición de indexación los ángulos de despeje de las aristas de corte necesarios durante la rotación de la herramienta de fresado.

Se conocen herramientas de fresado que presentan tanto aristas de corte principales o filos principales que cortan por el perímetro como aristas de corte secundarias o de refrentado dispuestas en el lado frontal de la fresa. La arista de corte de refrentado o el filo de refrentado está dispuesto usualmente, en el estado montado del inserto de corte en una herramienta de fresado, en una posición sustancialmente perpendicular a un eje de rotación de la herramienta de fresado y produce un alisamiento de la superficie. No obstante, la arista de corte de refrentado no discurre usualmente en una dirección exactamente perpendicular al eje de rotación, sino que está ligeramente inclinada en dirección al eje de rotación, por ejemplo en hasta un 1° . En fresas de esquina para fresar esquinas u hombros de 90° la arista de corte principal y la arista de corte de refrentado correspondiente unida con ésta a través de una esquina de corte están dispuestas de tal manera que éstas generan durante el arranque de virutas una esquina con un ángulo de al menos sustancialmente 90° , viniendo determinado el radio de transición por el radio de curvatura de la esquina de corte.

Para evitar durante el funcionamiento un desgaste de la arista de corte pasiva trasera con respecto a la rotación es conocido el recurso de disponer inclinado el inserto de corte en la herramienta de fresado, concretamente inclinado tanto en dirección axial hacia delante para proteger la arista de corte situada detrás de la arista de corte de refrentado que encaja en la pieza de trabajo, como también inclinado en dirección radial para proteger la arista de corte situada detrás de la arista de corte principal que encaja en la pieza de trabajo.

El documento US 2010/0239379 A1 describe un inserto de corte según el preámbulo de la reivindicación 1 con un cuerpo, unas aristas de corte auxiliares de forma curva convexa y unas aristas de corte principales. El cuerpo tiene una superficie superior, una superior inferior, unas superficies laterales, que unen la superficie superior y la superficie inferior, y unas superficies de esquina que unen superficies laterales contiguas. Las aristas de corte auxiliares están formadas en líneas de intersección entre las superficies superior e inferior con las superficies laterales. Las aristas de corte principales están formadas en línea de intersección entre las superficies superior e inferior con las superficies de esquina. La arista de corte principal en la superficie superior se extiende desde un extremo de una arista de corte auxiliar hasta su centro en dirección a la superficie inferior y desde el centro hasta un extremo de otra arista de corte auxiliar contigua en dirección hacia fuera de la superficie inferior.

Es de hacer notar que en el presente campo técnico ciertos términos, tales como, por ejemplo, ángulo de despeje, ángulo de ataque, etc., pueden definirse, por un lado, como "nominales" con respecto al inserto de corte y también, por otro lado (alternativamente), como "efectivos" con respecto a la situación de montaje del inserto de corte en una herramienta de fresado con relación a la pieza de trabajo. En la descripción siguiente se emplean estos términos principalmente como "nominales" sin que se cite expresamente cada vez una adición correspondiente. Los ángulos

“efectivos” resultantes vienen determinados por los ángulos “nominales” en combinación con el ajuste radial y axial del inserto de corte en el cuerpo de soporte de la herramienta de fresado.

5 Es de hacer notar también que los términos “cara superior” y “cara inferior” sirven exclusivamente para hacer más sencilla la descripción y no deben entenderse en sentido limitativo. Por tanto, dependiendo de la orientación de fijación en la herramienta de fresado, la cara inferior del inserto de corte se puede encontrar por encima de la cara superior y, recíprocamente, la cara superior puede estar situada por debajo de la cara inferior.

10 El problema de la presente invención consiste en proporcionar un inserto de corte mejorado para uso en una herramienta de fresado, especialmente en una fresa de esquina, y una herramienta de fresado mejorada, con cuya ayuda se puedan fresar fiable y eficientemente hombros en la pieza de trabajo a mecanizar con esquinas de sustancialmente 90° y se pueda conseguir durante el funcionamiento una buena calidad de la superficie mecanizada de la pieza de trabajo.

15 El inserto de corte utilizable por las dos caras presentan un cuerpo de base de forma de placa con una cara superior y una cara inferior, poseyendo el cuerpo de base, en una vista en planta de la cara superior, una forma básica sustancialmente cuadrada y estando unidas la cara inferior y la cara superior por una superficie lateral periférica. En una zona de transición de la cara superior a la superficie lateral periférica está formada una primera arista de corte que se extiende al menos seccionalmente a lo largo del perímetro del cuerpo de base; también está formada en una zona de transición de la cara inferior a la superficie lateral periférica una segunda arista de corte que se extiende al menos seccionalmente a lo largo del perímetro del cuerpo de base. El inserto de corte presenta con respecto a un eje de simetría una simetría rotacional cuádruple. Perpendicularmente al eje de simetría se encuentra un plano referencia que subdivide el inserto de corte en dos mitades virtuales. Las aristas de corte primera y segunda presentan cada una de ellas cuatro secciones que pueden indexarse, es decir, ponerse sucesivamente en la posición activa. Una sección de arista de corte presenta siempre un filo principal y un filo de refrentado que están unidos uno con otro a través de una esquina de corte redondeada correspondiente. Por tanto, la primera arista de corte y la segunda arista de corte presentan filos principales y filos de refrentado dispuestos de manera alternante, estando interrumpida la disposición alternante en las esquinas por las esquinas de corte. Se encuentran siempre en una posición activa un filo principal y un filo de refrentado unido con el filo principal a través de una esquina de corte, mientras que en esta indexación están inactivos los restantes filos principales y filos de refrentado. El filo principal lleva siempre asociada una superficie de despeje principal preferiblemente plana que está formada directamente al lado del filo principal en la superficie lateral periférica. El filo de refrentado lleva asociada siempre una superficie de despeje de refrentado preferiblemente plana que está formada directamente al lado del filo de refrentado en la superficie lateral periférica. Según la invención, las aristas de corte primera y segunda tienen siempre en la zona de las esquinas de corte la distancia máxima al plano de referencia imaginario que subdivide el inserto de corte en dos mitades. Por tanto, la distancia entre cada filo principal y el plano de referencia (excepto eventualmente en la zona directamente adyacente a la esquina de corte), a lo largo de todo el recorrido del filo principal, es siempre más pequeña que la distancia máxima de las esquinas de corte al plano de referencia. Análogamente, la distancia entre cada filo de refrentado y el plano de referencia a lo largo de todo el recorrido del filo de refrentado es siempre más pequeña que la distancia de las esquinas de corte al plano de referencia. El inserto de corte según la invención se caracteriza también por que un ángulo exterior formado entre la superficie de despeje principal y el plano de referencia se diferencia del ángulo exterior formado entre la superficie de despeje de refrentado y el plano de referencia, siendo el ángulo exterior entre la superficie de despeje principal y el plano de referencia mayor que el ángulo exterior entre la superficie de despeje de refrentado y el plano de referencia. Los respectivos ángulos principales pueden variar a lo largo del recorrido de los filos principales o los filos de refrentado. Sin embargo, en posiciones mutuamente correspondientes del filo principal y el filo de refrentado, que tienen la misma distancia a la respectiva esquina de corte correspondiente, el ángulo exterior en la zona del filo principal se elige siempre mayor que el ángulo exterior del filo de refrentado.

50 Gracias a la configuración del inserto de corte según la invención se pueden fresar especialmente hombros de 90° con buena calidad de la superficie en la pieza de trabajo que se debe mecanizar. Preferiblemente, el inserto de corte según la invención está construido con la forma básica de una llamada placa S (cuadrada, cuadrática). El inserto de corte puede utilizarse por las dos caras y posee por cada arista de corte cuatro secciones de arista de corte utilizables independientemente una de otra. Por tanto, están presentes un total de ocho filos principales individualmente utilizables y ocho filos de refrentado correspondientes, con lo que se garantiza un eficiente aprovechamiento del inserto de corte. Las ocho esquinas de corte situadas entre los respectivos filos principales y de refrentado están dispuestas en forma realzada, considerado desde el plano de referencia.

55 Los respectivos filos principales discurren de una manera monótonamente descendente desde una esquina de corte activa, que se encuentra durante el funcionamiento entre un filo principal activo que encaja en el material a mecanizar y un filo de refrentado activo que encaja en el material a mecanizar, hasta el filo de refrentado inactivo contiguo, es decir que el filo principal se aproxima al plano de referencia desde una esquina de corte a lo largo de todo su recorrido o bien discurre a lo sumo zonalmente en dirección paralela a este plano. Se puede conseguir así que incluso en una posición de montaje inclinada axialmente negativa correspondiente del inserto de corte en la herramienta de fresado el filo principal presente en toda la longitud un ángulo axial efectivo positivo y la longitud completa del filo principal pueda utilizarse para un proceso de arranque de virutas suave y efectivo. Al mismo tiempo, queda protegida por la posición de montaje del inserto de corte inclinada axialmente en sentido negativo la

arista de corte que se encuentra, en la dirección de rotación, detrás del filo de refrentado que encaja en la pieza de trabajo.

5 En una forma de realización preferida los fillos principales hacen transición en forma alineada hacia los fillos de refrentado contiguos pertenecientes a otra sección de arista de corte. Por tanto, los respectivos fillos de refrentado discurren con preferencia de manera monótonamente descendente desde un filo principal contiguo correspondiente a otra sección de arista de corte hasta la esquina de corte correspondiente. Por tanto, el filo de refrentado se aproxima al plano de referencia desde un filo principal contiguo a lo largo de todo su recorrido en dirección a la esquina de corte o bien discurre a lo sumo zonalmente en dirección paralela a este plano de referencia. La zona del filo principal adyacente a la esquina de corte presenta una distancia mayor al plano de referencia que la zona del filo de refrentado adyacente a la esquina de corte. Por tanto, la esquina de corte desciende más fuertemente en dirección al filo de refrentado que en dirección al filo principal, siempre que la esquina de corte descienda generalmente en dirección al filo de refrentado. El inserto de corte se fija al cuerpo de soporte de la herramienta de fresado en una posición de montaje inclinada negativamente en sentido radial, con lo que se protege contra desgaste la arista de corte pasiva situada, en la dirección de rotación, detrás del filo principal activo. La inclinación diferente de las superficies de despeje en la zona del filo principal y en la zona del filo de refrentado, es decir, la superficie de despeje principal y la superficie de despeje de refrentado, hace posible la inclinación independiente necesaria en dirección axial y en dirección radial.

20 En una forma de realización preferida la primera arista de corte o la segunda arista de corte está configurada como un filo de perímetro completo, es decir que los fillos principales y de refrentado, interrumpidos por esquinas de corte, están dispuestos alternándose y los fillos principales y de refrentado contiguos, que no pertenecen a la misma sección de arista de corte, se unen siempre directamente uno con otro. Por tanto, los fillos principales y de refrentado contiguos pertenecientes a secciones de arista de corte diferentes lindan directamente uno con otro. Sin embargo, es posible también que los extremos de fillos principales y de refrentado contiguos pertenecientes a secciones de arista de corte diferentes no se empalmen directamente uno con otro. Un inserto de corte con un filo de perímetro completo tiene la ventaja de que se puede utilizar eficientemente toda la longitud del perímetro del inserto de corte. Preferiblemente, los fillos principales y de refrentado pertenecientes a diferentes secciones de arista de corte adyacentes una a otra incluyen un ángulo interior obtuso, especialmente en el intervalo comprendido entre 170° y menos de 180°. Gracias a esta configuración se puede proteger mejor contra desgaste el filo principal inactivo adyacente a un filo de refrentado activo en la dirección periférica del inserto de corte.

30 En una forma de realización ventajosa el filo principal y el filo de refrentado aplicado a la misma esquina de corte – en una vista en planta de la cara superior del inserto de corte – incluyen un ángulo interior de aproximadamente 85° a 95°, siendo preferiblemente este ángulo incluido de 90° a 92°. De este modo, cuando el inserto de corte está posicionado en el cuerpo de soporte de la herramienta de fresado en una posición de montaje correspondiente inclinada en sentido axial y en sentido radial, se pueden fresar de manera muy precisa hombros con esquinas de 90° en la pieza de trabajo a mecanizar, mientras que al mismo tiempo se protegen fiablemente los fillos principales y de refrentado inactivos.

40 La superficie lateral periférica del inserto de corte según la invención presenta unas respectivas superficies de despeje principales directamente adyacentes a los fillos principales o unas respectivas superficies de despeje de refrentado directamente adyacentes a los fillos de refrentado. Los ángulos exteriores situados entre las superficies de despeje principales y el plano de referencia se diferencian de los ángulos exteriores situados entre las superficies de despeje de refrentado y el plano de referencia, siendo los primeros ángulos de mayor magnitud que los últimos.

45 Según una forma de realización preferida, las superficies de despeje de refrentado se aproximan al eje de simetría al aumentar distancia al filo de refrentado asociado. En otras palabras, el inserto de corte presenta en este caso un ángulo de despeje de refrentado nominal positivo. Las superficies de despeje de refrentado pueden extenderse de esta manera, por ejemplo, hasta una zona en las proximidades del plano de referencia, en donde dichas superficies se encuentran con la superficie libre de refrentado correspondiente del filo de refrentado situado en la cara opuesta del inserto de corte. Preferiblemente, las superficies de despeje de refrentado están configuradas como superficies planas.

50 El ángulo exterior entre la superficie de despeje principal y el plano de referencia es siempre mayor que el ángulo exterior entre la superficie de despeje de refrentado y el plano de referencia.

55 En una forma de realización preferida, la superficie de despeje principal forma un ángulo exterior obtuso con el plano de referencia, es decir que las superficies de despeje principales se alejan del eje de simetría al aumentar la distancia al filo principal asociado. Por tanto, el ángulo exterior formado entre la respectiva superficie de despeje principal y el plano de referencia es preferiblemente mayor que 90°. En otras palabras, el inserto de corte presenta en este caso un ángulo de despeje principal nominal negativo. Preferiblemente, las superficies de despeje principales están configuradas también como superficies planas.

En una forma de realización preferida en la que tanto las superficies de despeje principales como las superficies de despeje de refrentado están configuradas como superficies planas, resulta para la superficie lateral periférica una estructura segmentada en la que se cortan las superficies de despeje principales y las superficies de despeje de

refrentado. Típicamente, debido al mayor ángulo exterior con el plano de referencia en comparación con las superficies de despeje de refrentado, las superficies de despeje principales se extienden sobre una zona de menor superficie. Las superficies de despeje principales pueden estar configuradas entonces especialmente como facetas en las superficies de despeje de refrentado.

- 5 En una vista en planta de la cara superior del inserto de corte se tiene que en una forma de realización preferida el contorno exterior de la primera arista de corte no coincide con el contorno exterior de la segunda arista de corte. Preferiblemente, en una vista en planta a lo largo del eje de simetría las esquinas de corte de la primera arista de corte no están alineadas con las esquinas de corte de la segunda arista de corte situadas detrás. En esta vista en planta de la cara superior del inserto de corte las esquinas de corte de la segunda arista de corte pueden estar
10 giradas especialmente en un ángulo entre más de 0° y 5° con respecto a las esquinas de corte de la primera arista de corte, referido a una rotación alrededor del eje de simetría. La igualdad de ausencia de coincidencia entre el contorno exterior de ambas aristas de corte o el giro de las aristas de corte hace posible, en combinación con la posición de montaje axial y radialmente inclinada del inserto de corte, que se protejan aún mejor contra daños las aristas de corte inactivas que se encuentran en la cara opuesta a los filos principales y de refrentado que encajan
15 activamente en la pieza de trabajo.

El respectivo filo de refrentado puede ser al menos zonalmente de configuración convexa en una vista en planta de la superficie de despeje de refrentado asociada. Esto proporciona una calidad netamente mejorada – en comparación con una configuración en la que el filo de refrentado discurre, por ejemplo, en forma recta – de la superficie alisada con el filo de refrentado en la pieza de trabajo mecanizada.

- 20 Según una forma de realización, la cara superior y la cara inferior están provistas siempre, al lado de la respectiva arista de corte, de unas superficies de ataque que se aproximan al plano de referencia al aumentar la distancia a la respectiva arista de corte. Preferiblemente, la cara superior y la cara inferior pueden estar provistas siempre de una estructura de guía de virutas que produzca una formación mejorada de las virutas.

- 25 Preferiblemente, la longitud de los filos principales es de más de cuatro veces y especialmente de más de cinco veces la longitud de los filos de refrentado.

De manera ventajosa, el inserto de corte presenta concéntricamente al eje de simetría una abertura de paso que se extiende entre la cara superior y la cara inferior del inserto de corte y que sirve para recibir un medio de fijación, tal como, por ejemplo, un tornillo, con cuya ayuda se fija el inserto de corte de manera conocida en el cuerpo de soporte de la herramienta de fresado, preferiblemente con una orientación radial.

- 30 Por orientación radial se entiende una disposición en la que la cara superior o la cara inferior del inserto de corte está orientada hacia delante en la dirección periférica de la herramienta de fresado rotativa. En contraste con esto, en el caso de una orientación tangencial el lado estrecho (superficie lateral) del inserto de corte está dirigido hacia delante en la dirección periférica de la herramienta de fresado rotativa. Por tanto, en el caso de una orientación radial, las fuerzas de corte que se presentan durante la mecanización con arranque de virutas son
35 predominantemente perpendiculares al plano de referencia de la herramienta de corte y no paralelas a dicho plano de referencia, tal como ocurriría en el caso de una disposición tangencial. Un inserto de corte radialmente dispuesto se denomina también inserto de corte radial.

- Es también parte de la invención una herramienta de fresado con un cuerpo de soporte y al menos un inserto de corte anteriormente descrito, en la que el inserto de corte está fijado al cuerpo de soporte de la herramienta de fresado con una orientación radial. El inserto de corte está dispuesto en la herramienta de fresado de tal manera que el filo de refrentado activo que se acopla con la pieza de trabajo está orientado sustancialmente en dirección perpendicular a un eje de rotación de la herramienta de fresado, comprendiendo también tal orientación sustancialmente perpendicular una ligera inclinación en dirección al eje de rotación de hasta 1°. El filo principal adyacente al filo de refrentado, que se encuentra radialmente por fuera, referido al eje de rotación, y está dispuesto
45 en la arista de corte delantera, considerado en la dirección de rotación, forma el filo principal activo que encaja en la pieza de trabajo a mecanizar.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de unas figuras. Muestran:

La figura 1, una vista en perspectiva de un inserto de corte de doble cara según una forma de realización;

- 50 La figura 2, una vista lateral del inserto de corte de la figura 1 en una dirección perpendicular a un eje de simetría y sustancialmente perpendicular a una superficie lateral;

La figura 3, una vista en planta del inserto de corte de la figura 1 a lo largo del eje de simetría;

La figura 4, un corte en la dirección A-A de la figura 3;

La figura 5, una representación parcial de un corte en la dirección B-B de la figura 3;

La figura 6, una representación parcial de un corte en la dirección C-C de la figura 3;

La figura 7, una representación ampliada de un detalle individual de la vista en planta del inserto de corte de la figura 3;

La figura 8, una vista en perspectiva del cuerpo de soporte de la herramienta de fresado con insertos de corte fijados al mismo;

5 La figura 9, una vista en planta del lado frontal de la herramienta de fresado de la figura 8; y

La figura 10, una vista lateral de la herramienta de fresado de la figura 8.

El inserto de corte (10) de doble cara está configurado como una placa de corte reversible del llamado tipo S (cuadrado, cuadrático) y presenta una cara superior (11), una cara inferior (12) y una superficie lateral periférica (13) que forma la superficie envolvente del cuerpo de base. El cuerpo de base del inserto de corte tiene una forma básica sustancialmente cuadrada en una vista en planta de la cara superior. En la zona de transición o de intersección entre la cara superior (11) y la superficie lateral 13 está formada una primera arista de corte (14), y en la zona de transición entre la cara inferior (12) y la superficie lateral 13 está formada una segunda arista de corte (15). El inserto de corte (10) presenta una simetría rotacional cuádruple con respecto al eje de simetría (Z), que discurre perpendicularmente al plano de referencia (imaginario) (XY) que subdivide el inserto de corte (10) en unas mitades superior e inferior idénticas una a otra. Como puede deducirse de la figura 7 (detalle A), el contorno exterior de las esquinas de corte de la primera arista de corte (14) está girado en un primer ángulo (α) con respecto al contorno exterior de las esquinas de corte de la segunda arista de corte (15), referido al eje de simetría (Z), de tal manera que, en una vista en planta de la cara superior (10), el centro de una esquina de corte de la primera arista de corte (14) no está alineado con el respectivo centro de la esquina de corte de la segunda arista de corte (15) situada detrás. En el ejemplo de realización representado el ángulo (α) es de aproximadamente 2° . Concéntricamente al eje de simetría (Z) discurre un taladro (16) que atraviesa el inserto de corte desde la cara superior (11) hasta la cara inferior (12) y que está previsto para recibir un tornillo de fijación destinado a fijar el inserto de corte (10) a un cuerpo de soporte de una herramienta de fresado. Junto al taladro (16) está prevista tanto en la cara superior (11) como en la cara inferior (12) una superficie de apoyo (17) que se extiende paralelamente al plano de referencia (XY) y que sirve como superficie de apoyo al fijar el inserto de corte (10) al cuerpo de soporte de la herramienta de fresado.

La primera arista de corte (14) y la segunda arista de corte (15) presentan siempre cuatro secciones (20, 20', 20'', 20''') que se pueden utilizar independientemente una de otra y que son de configuración idéntica. Las secciones de arista de corte presentan siempre un filo principal (21, 21', 21'', 21''') y un filo de refrentado (22, 22', 22'', 22''') que están unidos uno con otro a través de una esquina de corte asociada (23, 23', 23'', 23''') o que se confunden uno con otro. Debido a la simetría rotacional cuádruple del inserto de corte la descripción siguiente se limita primordialmente a una arista de corte y una sección de arista de corte. El filo principal (21), el filo de refrentado (22) y la esquina de corte asociada (23) de una sección 20 de esta esquina se utilizan al mismo tiempo para la mecanización del material durante el funcionamiento de la respectiva sección de arista de corte. Los filos principales y los filos de refrentado están dispuestos alternándose a lo largo de la respectiva arista de corte (14) o (15), están interrumpidos en las esquinas por unas esquinas de corte (23) y lindan directamente uno con otro o se confunden uno con otro. Por tanto, las dos aristas de corte (14), 15 están realizadas como filos de perímetro completo. Los filos principales son más largos que los filos de refrentado y presentan una longitud comprendida entre cuatro y cinco veces la longitud de los filos de refrentado. Considerado en una vista en planta a lo largo del eje de simetría (Z), los filos principales (21') y los filos de refrentado (22) contiguos a lo largo de la línea lateral y pertenecientes a respectivas secciones de arista de corte diferentes incluyen un ángulo interior obtuso (β), por ejemplo comprendido entre aproximadamente 178° y menos de 180° , tal como puede verse en la figura 7. El filo principal (21) y el filo de refrentado (22) aplicado a la misma esquina de corte (23) incluyen siempre, en una vista en planta a lo largo del eje de simetría (Z), un ángulo interior (γ) comprendido entre aproximadamente 90° y 92° , preferiblemente mayor que 90° .

Como puede deducirse, por ejemplo, de la figura 2, las aristas de corte primera y segunda (14, 15) tienen siempre en la zona de las esquinas de corte la máxima distancia al plano de referencia imaginario (XY). El filo principal (21) perteneciente a una esquina de corte (23) y el filo de refrentado (22) adyacente en prolongación a dicho filo principal y perteneciente a otra sección de arista de corte se aproximan al plano de referencia (XY) partiendo de la esquina de corte (23) y descendiendo monótonamente al aumentar la distancia a la esquina de corte. Por tanto, la zona del filo principal (21) adyacente a la esquina de corte (23) presenta una distancia mayor al plano de referencia (XY) que la zona del filo de refrentado (22) adyacente al otro lado de la esquina de corte (23).

El filo principal (21) lleva siempre asociada una superficie de despeje principal plana (24) que está formada directamente al lado del filo principal en la superficie lateral periférica (13). El filo de refrentado (22) lleva siempre asociada una superficie de despeje de refrentado plana (25) que está formada directamente al lado del filo de refrentado en la superficie lateral periférica (13). Como puede verse especialmente en la figura 1 y la figura 2, la superficie de despeje principal (24) está formada como una faceta del plano de la superficie de despeje de refrentado (25) del filo de refrentado contiguo (22') de una sección de arista de corte adyacente (20').

El recorrido de las superficies de despeje en la zona de los filos principales y en la zona de los filos de refrentado se puede apreciar en la figura 5 y la figura 6, en cada una de las cuales se representa un corte a través del inserto de corte en la zona del filo principal (figura 6) o en la zona del filo de refrentado (figura 5), habiéndose elegido la

posición del corte de modo que ambas zonas del corte tengan aproximadamente la misma distancia a esquinas de corte contiguas opuestas.

5 Las superficies de despeje de refrentado (25) discurren de tal manera que se aproximan al eje de simetría (Z) al aumentar la distancia al filo de refrentado asociado (22), es decir que, medido con respecto al plano de referencia en un plano de corte perpendicular al plano de referencia (XY) y sustancialmente perpendicular a la arista de corte, forman un ángulo exterior agudo (σ) con el plano de referencia, en el ejemplo de referencia un ángulo exterior (σ) de aproximadamente 83°. Por tanto, las superficies de despeje de refrentado (25) discurren en el ejemplo de realización bajo un ángulo de despeje de refrentado nominal ($90^\circ - \sigma$) de aproximadamente 7°.

10 Las superficies de despeje principales (24) discurren de tal manera que se alejan del eje de simetría (Z) al aumentar la distancia al filo principal asociado (21), es decir que discurren siempre bajo un ángulo exterior obtuso (ρ) medido con respecto al plano de referencia (XY). En el ejemplo de realización el ángulo exterior (ρ) es de aproximadamente 91°. Por tanto, la superficie de despeje principal (24) presenta en el ejemplo de realización un ángulo de despeje principal nominal ($90^\circ - \rho$) de aproximadamente -1° y, por tanto, tiene un ángulo de despeje principal nominal negativo.

15 Por consiguiente, medidos con respecto al plano de referencia del inserto de corte, los ángulos exteriores (ρ) en la zona de los filos principales son mayores que los ángulos exteriores (σ) en la zona de los filos de refrentado. En otras palabras, los ángulos de despeje principales nominales son más pequeños que los ángulos de despeje de refrentado nominales.

20 Dado que la superficie de despeje principal y la superficie de despeje de refrentado están inclinadas en grado diferente con respecto al plano de referencia y ambas están configuradas como superficies planas, resulta para la superficie lateral periférica una estructura segmentada en la que la superficie de despeje principal termina en punta hacia el extremo del filo principal y se extiende sobre una zona de menor superficie. La superficie de despeje de refrentado se extiende hasta una zona en las proximidades del plano de referencia (XY), en donde dicha superficie se encuentra con la superficie de despeje de refrentado que está asociada al filo de refrentado situado en la cara opuesta del inserto de corte.

25 Como puede deducirse de la figura 1 o la figura 3, la cara superior o la cara inferior presenta junto a la respectiva arista de corte unas superficies de ataque 26 que, al aumentar la distancia a la respectiva arista de corte, se aproximan a la superficie de apoyo (17) y se confunden con esta superficie, la cual se extiende paralelamente al plano de referencia y sirve como superficie de apoyo para fijar la herramienta de corte. La superficie de apoyo (17) no tiene que estar configurada como una superficie plana. Preferiblemente, la cara superior y la cara inferior pueden estar provistas siempre de estructuras de guía de virutas para mejorar la formación de las virutas. Sobre todo en la zona de los filos de refrentado está prevista en el recorrido de las superficies de ataque 26 una hondonada bombeada que forma la distancia mínima entre la cara superior y el plano de referencia (XY) y que se confunde con la superficie de apoyo (17) formando un lomo ascendente en dirección al eje de simetría (Z). La profundidad (medida en una dirección a lo largo del eje de simetría) y la anchura (medida en una dirección paralela al plano de referencia) de este fondo de ataque es máxima en la zona del centro de los filos de refrentado.

30 En la figura 8 a la figura 10 se ilustra una herramienta de fresado con un cuerpo de soporte (100) y una pluralidad de herramientas de corte (10) fijados en el mismo. En las figuras se representa un cuerpo de soporte con cinco insertos de corte, pero, como es natural, son posibles también realizaciones del cuerpo de soporte con menos (al menos uno, preferiblemente al menos dos) o más insertos de corte. El cuerpo de soporte (100) presenta un eje de rotación (R) alrededor del cual gira el cuerpo de soporte durante el funcionamiento. En la zona de la superficie frontal (101a) del cuerpo de soporte están montados con orientación radial una pluralidad de insertos de corte (10) por medio de uniones de atornillamiento (102). El cuerpo de soporte está correspondientemente adaptado en su segundo extremo (101b) para acoplarse a una máquina de mecanización, especialmente una máquina fresadora. Los filos de refrentado activos que encajan en la pieza de trabajo durante el funcionamiento están orientados en dirección sustancialmente perpendicular al eje de rotación (R) del cuerpo de soporte y están dispuestos en la arista de corte delantera, considerado en la dirección de rotación. El filo principal adyacente al filo de refrentado, el cual se encuentra radialmente por fuera con respecto al eje de rotación y está dispuesto en la arista del corte delantera, considerado en la dirección de rotación, forma el filo principal activo que encaja en la pieza de trabajo a mecanizar. Los insertos de corte (10) están inclinados siempre tanto en dirección radial como en dirección axial para proteger las aristas de corte inactivas contra daños.

35 Con ayuda de la herramienta de fresado según la invención se puede erosionar el material de la pieza de trabajo en forma de hombro, pudiendo fresarse especialmente hombros con esquinas de 90°. Gracias a la configuración correspondiente de los insertos de corte se minimizan ondulaciones en la superficie de la pieza de trabajo mecanizada y se logra así una alta calidad de la superficie mecanizada de la pieza de trabajo.

REIVINDICACIONES

1. Inserto de corte (10) de doble cara para fresas de esquina, que comprende una cara superior (11);
una cara inferior (12);
- 5 una superficie lateral periférica (13);
una primera arista de corte (14) que está formada en una zona de transición de la cara superior (11) a la superficie lateral periférica (13);
una segunda arista de corte (15) que está formada en una zona de transición de la cara inferior (12) a la superficie lateral periférica (13);
- 10 un eje de simetría (Z) con respecto al cual el inserto de corte (10) presenta una simetría rotacional cuádruple; y
un plano de referencia (XY) que discurre perpendicularmente al eje de simetría y que subdivide el inserto de corte en dos mitades;
poseyendo el inserto de corte (10), en una vista en planta de la cara superior, una forma básica sustancialmente cuadrada y presentando siempre la primera arista de corte (14) y la segunda arista de corte (15) cuatro secciones de arista de corte (20, 20', 20'', 20'''),
- 15 y presentando siempre una sección de arista de corte (20, 20', 20'', 20''') un filo principal (21, 21', 21'', 21''') y un filo de refrentado (22, 22', 22'', 22''') que están unidos uno con otro a través de una esquina de corte redondeada correspondiente (23, 23', 23'', 23'''),
- 20 **caracterizado** por que las aristas de corte primera y segunda (14, 15) presentan siempre en la zona de las esquinas de corte (23, 23', 23'', 23''') la máxima distancia al plano de referencia (XY),
estando formada siempre en la superficie lateral periférica (13) una superficie de despeje principal (24, 24', 24'', 24''') directamente al lado de un filo principal asociado (21, 21', 21'', 21'''),
estando formada siempre en la superficie lateral periférica (13) una superficie de despeje de refrentado (25, 25', 25'', 25''') directamente al lado de un filo de refrentado asociado (22, 22', 22'', 22'''), y
- 25 cumpliéndose que los ángulos exteriores (ρ) formados entre las superficies de despeje principales (24, 24', 24'', 24''') y el plano de referencia (XY) son mayores que los ángulos exteriores (σ) formados entre las superficies de despeje de refrentado (25, 25', 25'', 25''') y el plano de referencia (XY).
2. Inserto de corte según la reivindicación anterior, **caracterizado** por que, en una vista en planta de la cara superior (11), el contorno exterior de la primera arista de corte (14) no coincide con el contorno exterior de la segunda arista de corte (15).
- 30 3. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que, en una vista en planta de la cara superior (11), las esquinas de corte de la primera arista de corte (14) no están alineadas con las esquinas de corte de la segunda arista de corte (15).
4. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que las superficies de despeje principales (24, 24', 24'', 24''') están configuradas como superficies planas.
- 35 5. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el filo principal (21) y el filo de refrentado contiguo (22) unido a través de la esquina de corte común (23) incluyen, en una vista en planta de la cara superior, un ángulo (γ) de más de 90°.
6. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la longitud de los fillos principales (21, 21', 21'', 21''') es de más de cuatro veces la longitud de los fillos de refrentado (22, 22', 22'', 22''').
- 40 7. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los ángulos exteriores (ρ) formados entre las superficies de despeje principales (24, 24', 24'', 24''') y el plano de referencia (XY) son de 90° o más.
8. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los ángulos exteriores (σ) formados entre las superficies de despeje de refrentado (25, 25', 25'', 25''') y el plano de referencia (XY) son de menos de 90°.
- 45 9. Inserto de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el inserto de corte (10) está configurado como un inserto de corte radial.

10. Herramienta de fresado con al menos un inserto de corte (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el inserto de corte (10) está fijado con una orientación radial en un cuerpo de soporte (100) de la herramienta de fresado.

5 11. Herramienta de fresado según la reivindicación 10, **caracterizada** por que un filo principal activo (21) del inserto de corte está orientado sustancialmente a lo largo de una superficie cilíndrica concéntrica alrededor del eje de rotación (R) de la herramienta de fresado.

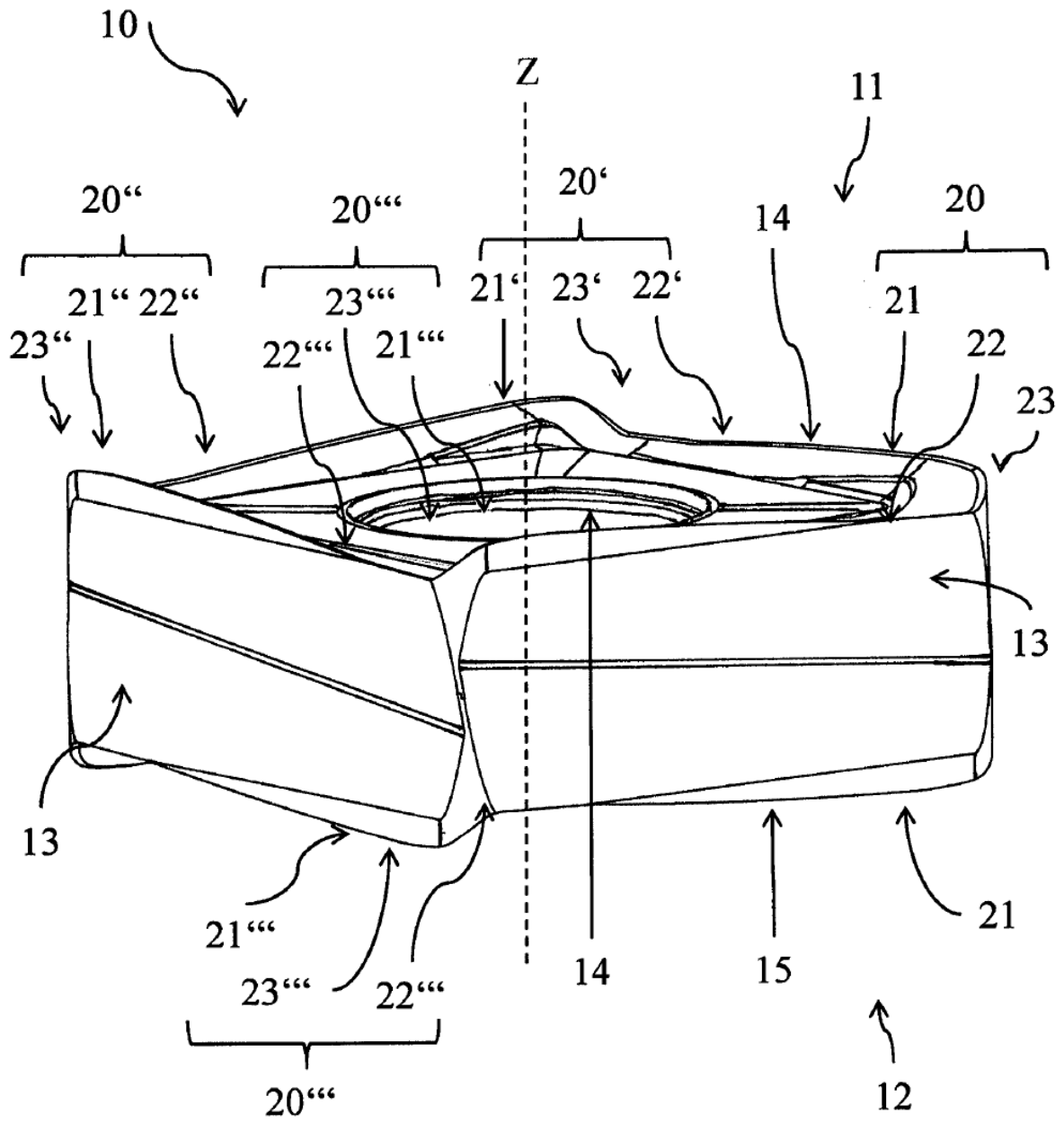


Fig. 1

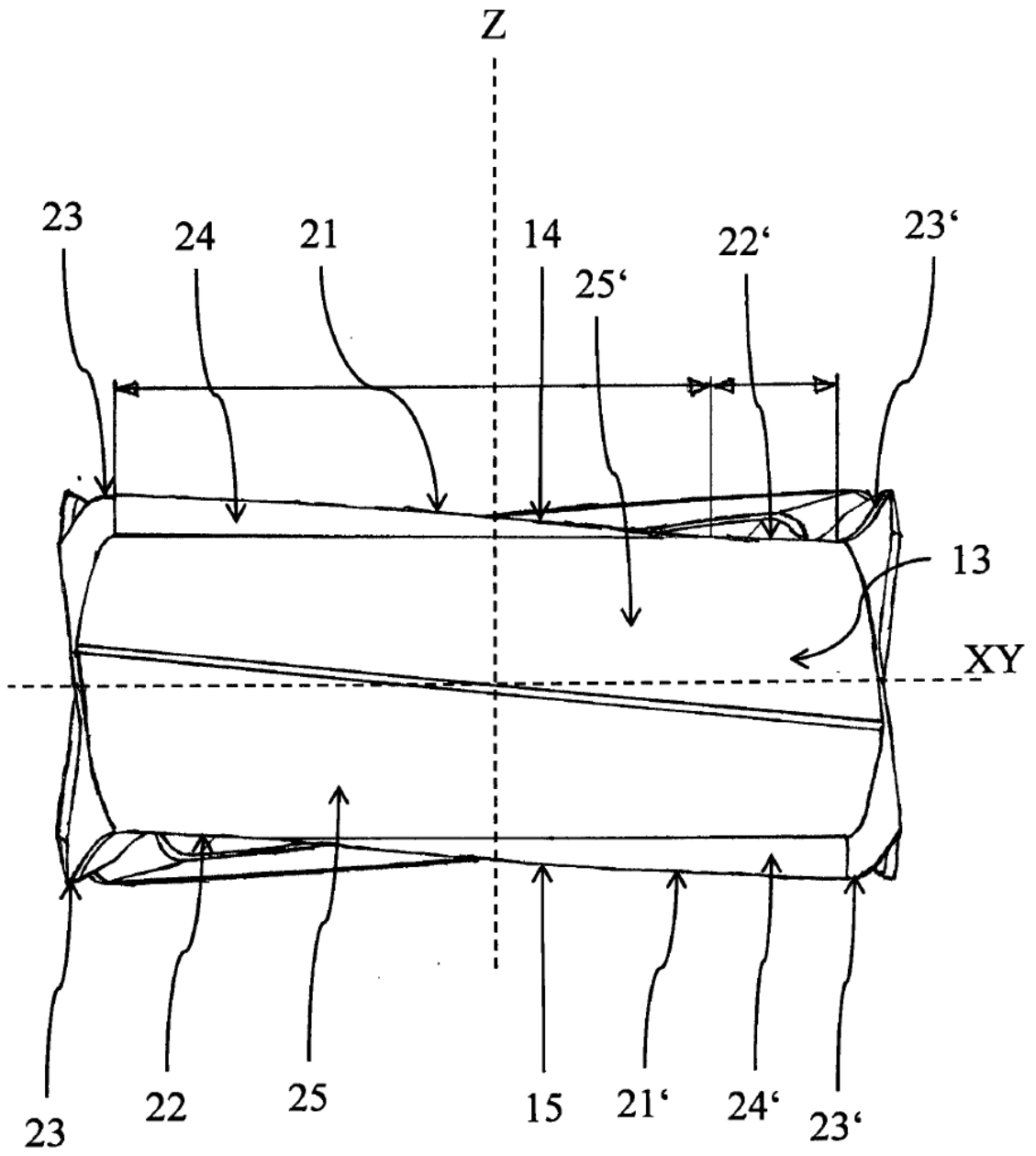


Fig. 2

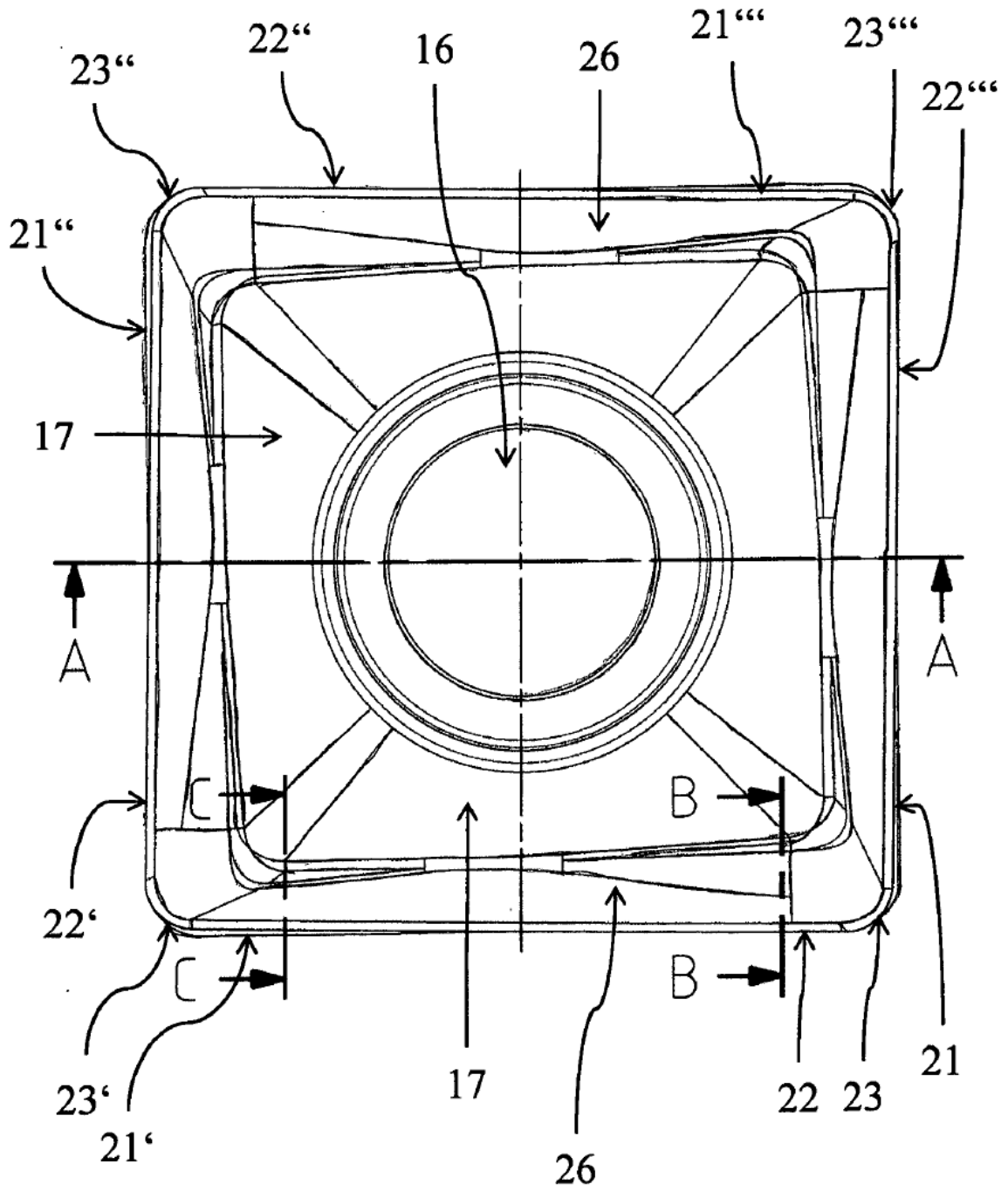


Fig. 3

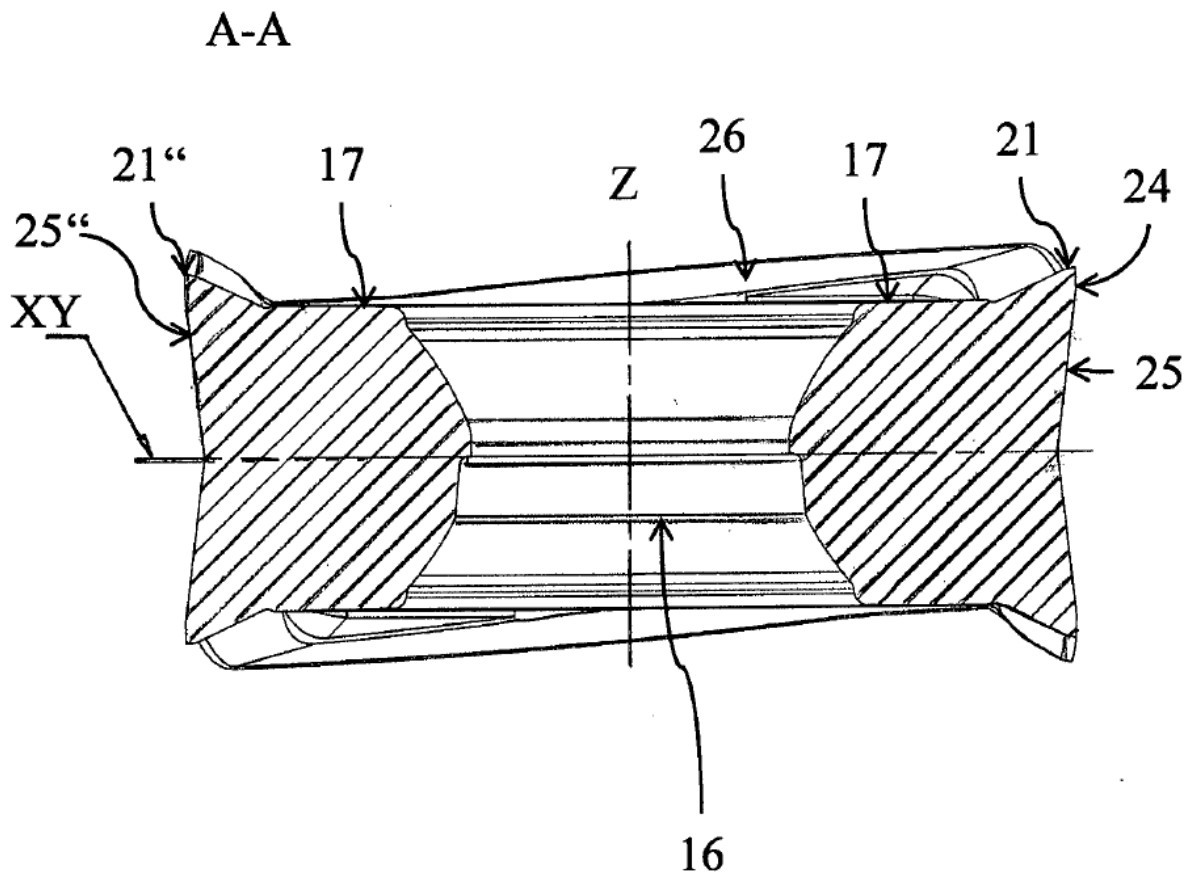


Fig. 4

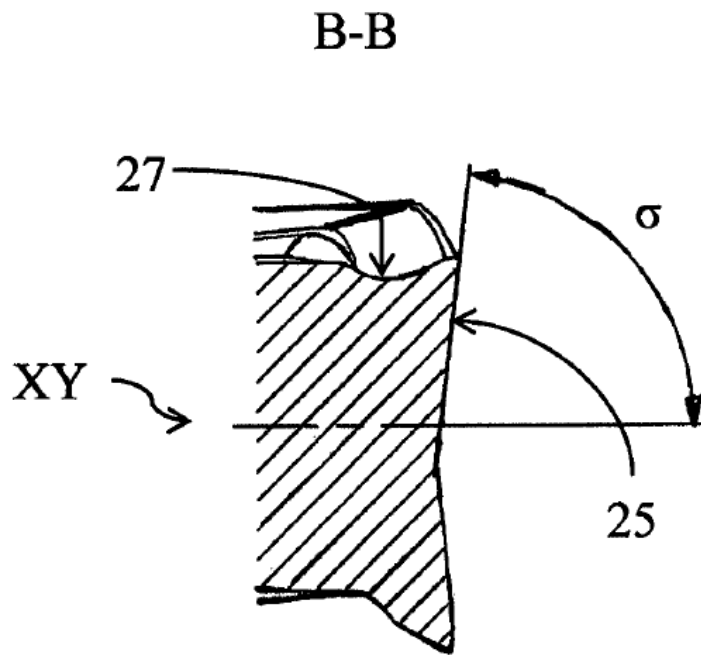


Fig. 5

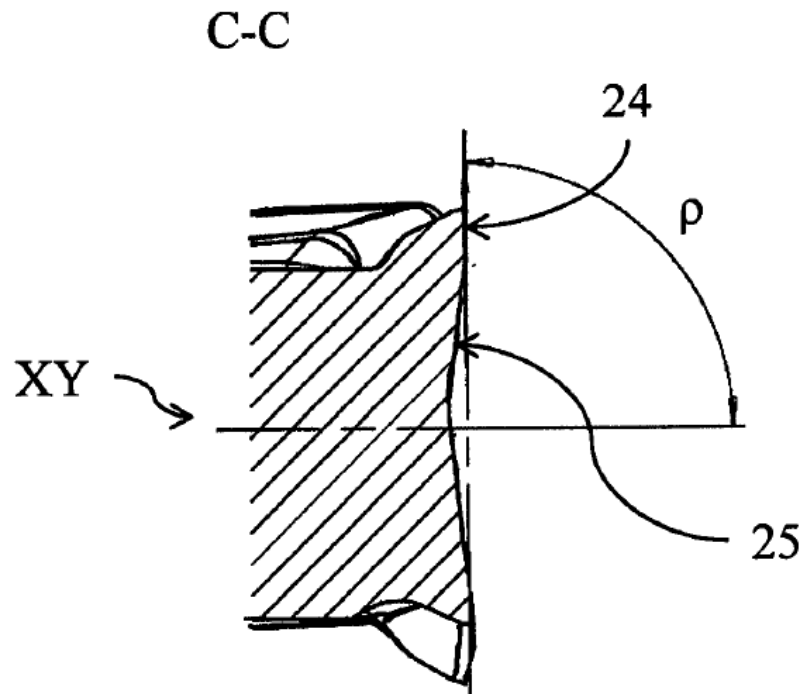


Fig. 6

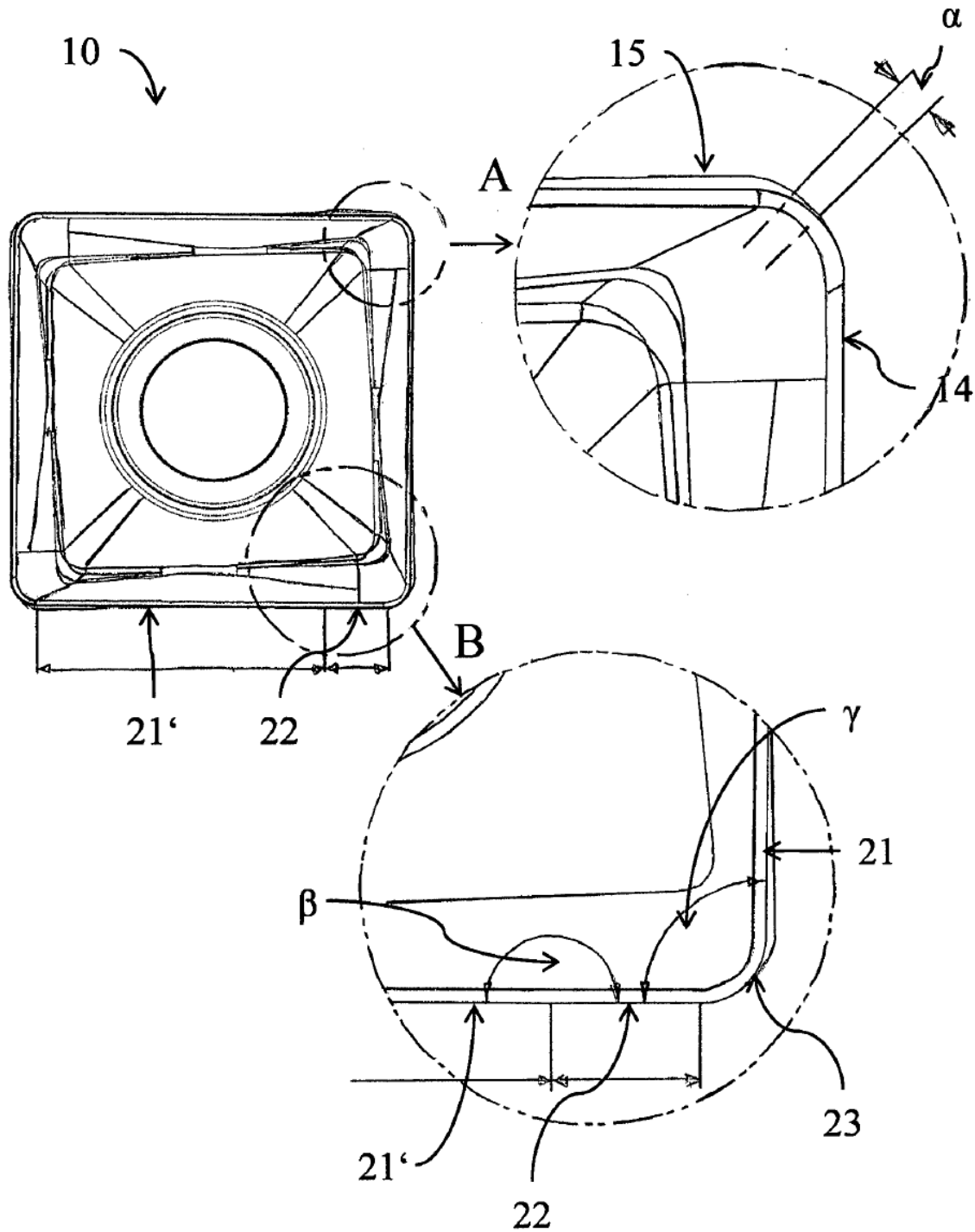


Fig. 7

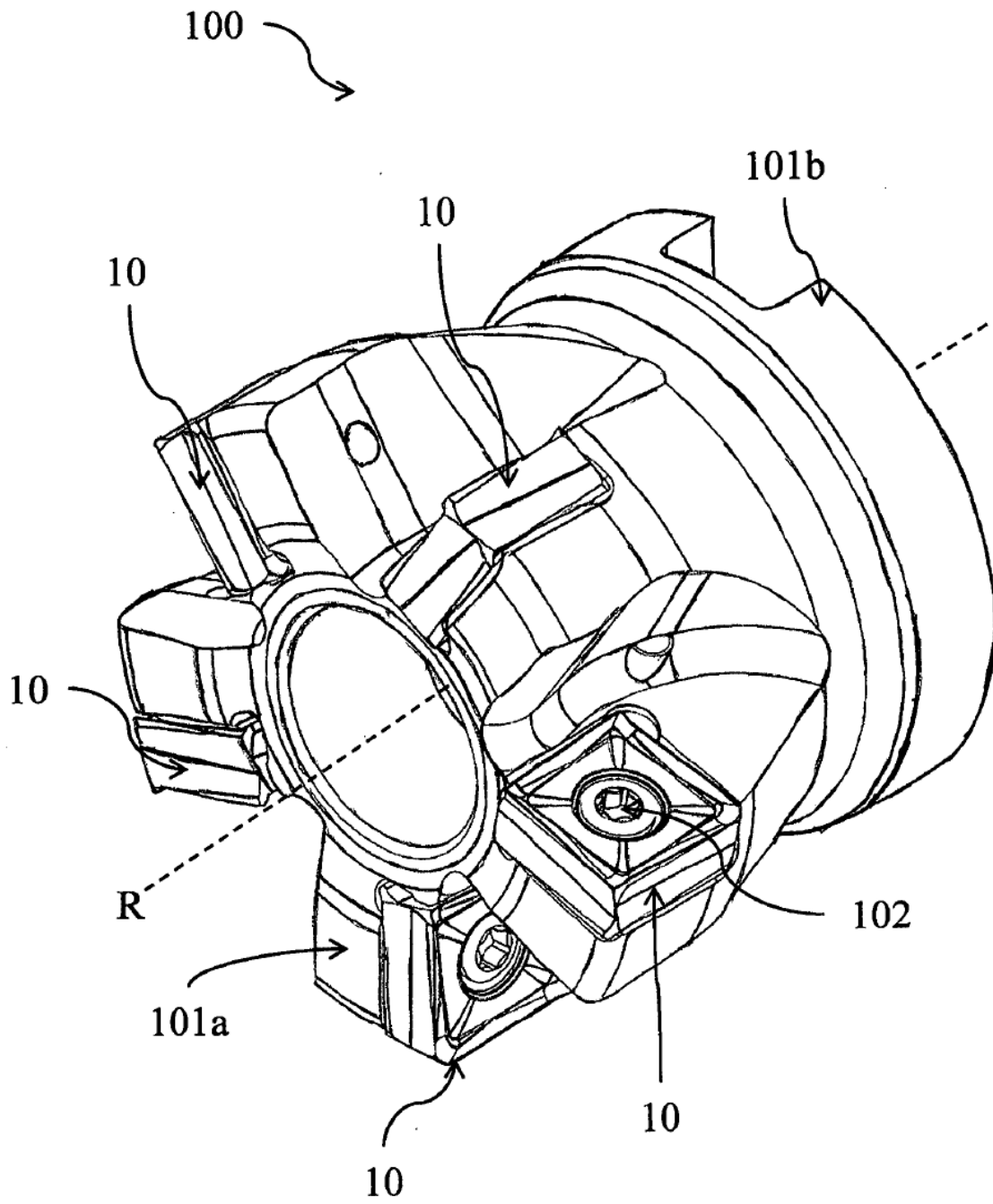


Fig. 8

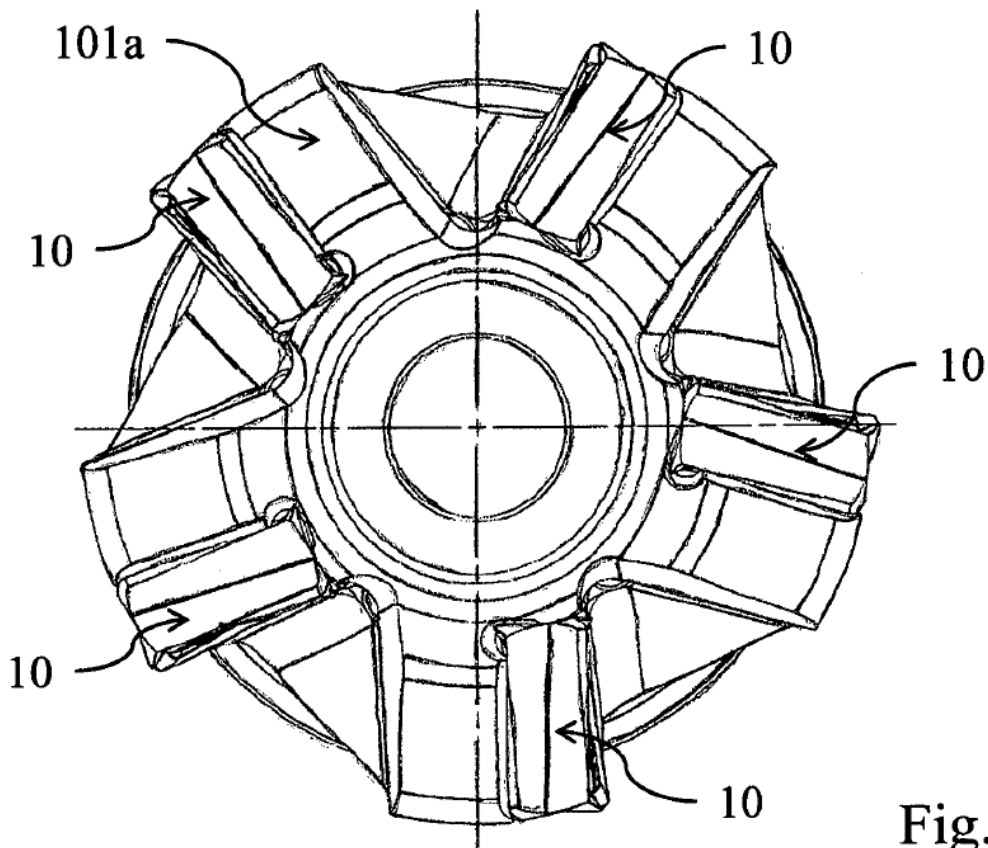


Fig. 9

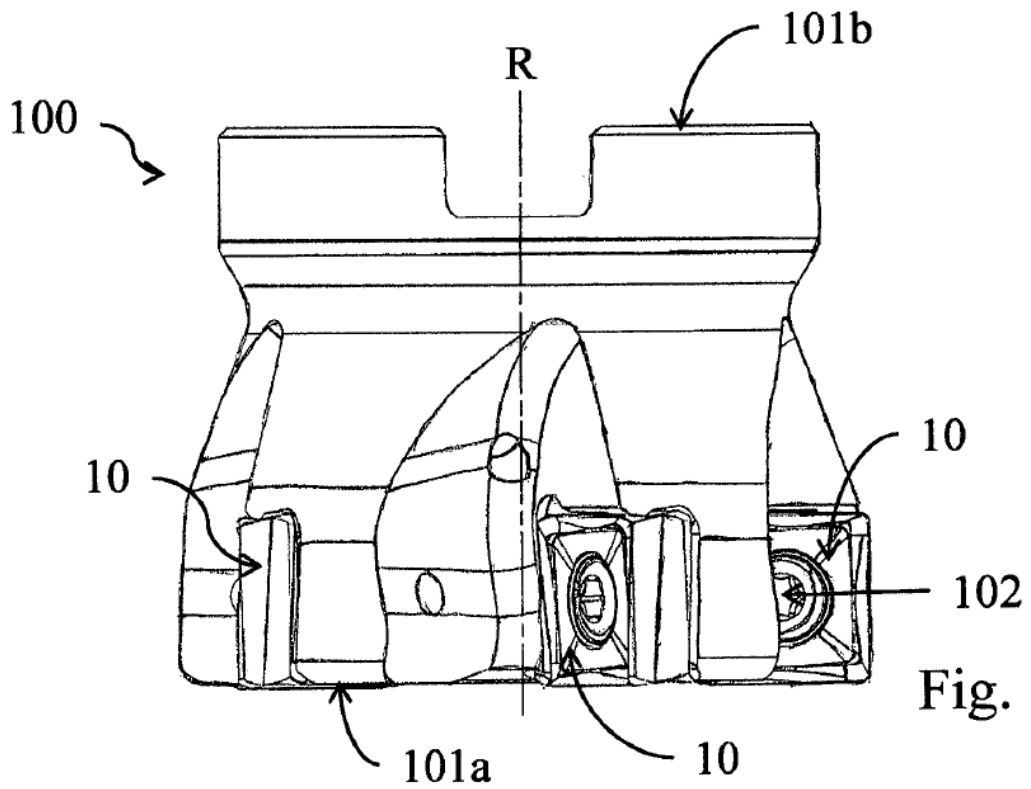


Fig. 10