

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 778**

51 Int. Cl.:  
**B23D 77/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08758001 .5**  
96 Fecha de presentación: **30.04.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2146816**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **Herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta**

30 Prioridad:  
**20.05.2007 DE 102007023168**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.10.2012**

73 Titular/es:  
**GÜHRING OHG  
HERDERSTRASSE 50-54  
72458 ALBSTADT, DE**

72 Inventor/es:  
**KLEINER, Gilbert y  
SCHANZ, Gerhard**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

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).

ES 2 387 778 T3

**DESCRIPCION**

Herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta

- 5 [0001] La invención trata de una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta, particularmente de una herramienta para mecanizado de precisión, como por ejemplo un escariador, según el concepto general de la reivindicación 1 y de un proceso para el suministro de lubricante refrigerante a los filos de semejante herramienta (reivindicación 12).
- 10 [0002] Semejantes herramientas deben satisfacer las más diversas exigencias. Por un lado, se exige de tales herramientas una precisión de mecanizado cada vez más elevada, lo cual presupone una elevada precisión dimensional del posicionamiento de los filos y una elevada estabilidad en la sollicitación dinámica a los filos y al vástago. Por otro lado, se exige de semejantes herramientas una duración cada vez más prolongada, por lo cual en semejantes herramientas se integra regularmente un suministro de lubricante refrigerante. Este suministro de lubricante refrigerante integrado en la herramienta debe asegurar que las zonas más sollicitadas de la herramienta reciban en todo momento en la utilización una alimentación adecuada de lubricante refrigerante.
- 15 [0003] En el estado de la técnica existen distintos planteamientos de la configuración de herramientas genéricas con suministro integrado de lubricante refrigerante.
- 20 [0004] En el documento DE 10347755 A1 está mostrada una herramienta genérica configurada como escariador de alto rendimiento, en el que un cabezal de corte, que está unido rotatoriamente y axialmente en forma fija con una parte de vástago, que puede estar fabricado de un material duro, como por ejemplo un material sinterizado, se alimenta con lubricante refrigerante mediante un canal central de suministro de lubricante refrigerante, que está en el vástago de la herramienta, y un sistema de canal radial en, respectivamente junto a, la interfaz al cabezal de corte. Las aberturas de desembocadura del sistema de canal radial que se encuentran radialmente hacia fuera están cubiertas por un manguito conductor de medio refrigerante, que se extiende en dirección de la punta de la herramienta hasta una zona de salida de las ranuras receptoras de viruta y que por consiguiente puede asegurar que el lubricante refrigerante suministrado pueda alimentarse, con en lo posible reducidas pérdidas, a las ranuras receptoras de viruta.
- 25 [0005] Este conocido suministro de lubricante refrigerante, que está integrado en la herramienta de vástago, también es apropiado para la así llamada tecnología LCM (lubricación de cantidad mínima), según la cual el lubricante refrigerante – en contraste con el así llamado “mecanizado en húmedo”– se conduce a los filos, en una concentración extremadamente reducida, en una corriente de aire comprimido. El lubricante se suministra durante el mecanizado por consiguiente como aerosol a los filos, con el objetivo de producir una película lubricante adecuada en la cercanía directa de las aristas cortantes.
- 30 [0006] Sin embargo, en la tecnología LCM es importante conducir el lubricante con dosificación exacta y en concentración lo más uniforme posible a los filos. Para conseguir este objetivo reduciendo al mismo tiempo la complejidad técnica de fabricación para la fabricación de la herramienta se describe en el documento DE 202004008566 U1 un escariador de alto rendimiento, en el cual un manguito se extiende en la sección de sujeción hasta la zona de salida de ranura de la herramienta, estando el manguito conformado de una pieza con la sección de sujeción y alojando el manguito en el interior el vástago del escariador para conformar canales axiales de lubricante refrigerante. Los canales de lubricante que se extienden axialmente son alimentados por un canal central de lubricante en la zona de sujeción de modo tal, que el canal refrigerante recibe una sección transversal constante desde el extremo de vástago hasta la zona de salida de ranura.
- 35 [0007] En ambos casos conocidos, la alimentación de los filos con lubricante refrigerante puede lograrse únicamente por medio de una complejidad correspondientemente alta en la fabricación de la herramienta. Aparte de ello, las herramientas conocidas deben ensamblarse a partir de distintos componentes.
- 40 [0008] De la DE 73 29 780 U es conocido un vástago de herramienta cilíndrico para herramientas de arranque de viruta, particularmente taladros y brocas avellandoras, en el cual el vástago de herramienta presenta tres fases planas como superficies de apoyo para las mordazas de un plato de tres mordazas. Esas sirven exclusivamente para mejorar la sujeción del vástago de herramienta.
- 45 [0009] Además, de la US 5 839 897 A es conocido un taladro, para una inserción de un implante dental, que en una parte del vástago presenta un agujero central para recibir un líquido que sirve como lubricación.
- 50 [0010] La invención tiene por ello el objetivo de crear una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta del tipo mencionado al principio, la cual asegure la duración de los filos, que se exige hoy en día, con una construcción simplificada de la herramienta. Otro objetivo consiste en crear un proceso nuevo, con el cual pueda llevarse lubricante refrigerante, tanto en el caso de mecanizado en húmedo como en el de mecanizado en seco (tecnología LCM), con reducido esfuerzo, pero con fiabilidad de proceso y en cantidad adecuada, a filos, que están sometidos a grandes cargas, de una herramienta genérica.
- 55 [0011] Este objetivo se consigue, en lo que respecta a la herramienta, por medio de los atributos de la reivindicación 1, y en lo que respecta al proceso, por medio de la reivindicación 12.

5 [0012] Según la invención, en la sección de sujeción de la herramienta se integran canales de lubricante refrigerante de modo tal, que el lubricante refrigerante que sale axialmente de esos canales de lubricante refrigerante se alimenta sobre el lado externo del vástago que conduce a la parte de corte, pero por lo demás volando libremente a en cada caso una ranura receptora de viruta de la parte de corte. Por medio de ensayos se descubrió que con esta configuración de las herramientas, tanto en el caso del así llamado mecanizado en húmedo, es decir en la utilización de lubricantes refrigerantes líquidos, como en el del así llamando "mecanizado en seco" según la tecnología LCM, puede estabilizarse un suministro adecuado de lubricante en la zona de las ranuras receptoras de viruta y también en las superficies, que son determinantes para la duración, de los filos de herramienta aún cuando la presión de trabajo del lubricante refrigerante se mantenga en un nivel fácilmente dominable de, por ejemplo, más de 5 bar, preferentemente por encima de 10 bar.

15 [0013] Estudios del flujo de lubricante refrigerante a lo largo del eje de la herramienta, es decir desde la sección de sujeción hasta la punta de la herramienta, han mostrado que el chorro de fluido saliente de los canales de lubricante refrigerante, aún cuando debe recorrer, bajo la acción de las fuerzas centrífugas que se producen, según la invención sin delimitación radial externa una longitud axial considerable en dirección del cabezal de corte, posee una zona de núcleo suficientemente grande con elevada velocidad de flujo en el momento, en que la herramienta se sumerge en el agujero a mecanizar, particularmente en el agujero de pasaje, que debe someterse a un mecanizado ulterior de precisión. Con longitud creciente de ataque de los filos de la herramienta en el agujero de pasaje hasta se conforma un perfil de flujo, que es cada vez más estable, en los distintos canales de flujo definidos por la ranuras receptoras de viruta y la pared del agujero. De esta manera se asegura que los filos de la herramienta se alimenten con cantidades adecuadas de lubricante refrigerante particularmente en las zonas, en que ello es especialmente importante. Debido a que el flujo en esos canales de flujo se marca cada vez mejor a medida que aumenta la distancia de la superficie de la pieza de trabajo, el filo de la herramienta sometido comparativamente a gran carga también se refrigera, respectivamente lubrica, en forma efectiva cerca de la punta de la herramienta, por lo cual se logra mantener en un alto nivel la duración de la herramienta.

25 [0014] Debido a las medidas según la invención se obtiene en esto la ventaja adicional de que los chorros de lubricante refrigerante que salen de las aberturas de salida frontales en la sección de sujeción pueden utilizarse en forma particularmente efectiva para la evacuación de las virutas en dirección de avance de la herramienta. Esto abre la posibilidad de equipar herramientas de mecanizado de precisión de alto rendimiento, como por ejemplo escariadores de alto rendimiento, con el suministro integrado de lubricante refrigerante que se mencionó anteriormente.

30 [0015] Semejantes escariadores de alto rendimiento se operan con velocidades de corte considerables. Pero se ha demostrado que los chorros individuales, que salen de las aberturas de salida axiales, aun en el caso de presiones de fluido comparativamente pequeñas en el orden de aproximadamente 5 a 10 bar, es decir de presiones de fluido que se mueven sin más en el rango de presiones de trabajo de grupos convencionales de suministro de lubricante refrigerante, son suficientemente estables para producir el efecto descrito precedentemente del llenado, con fiabilidad de proceso, de los canales de flujo delimitados por las ranuras receptoras de viruta de la parte de corte que se encuentra en ataque, a saber, aun en el caso de fuerzas centrífugas considerables actuantes sobre chorros de fluido. O sea que por el concepto según la invención de la configuración de herramienta resulta en total la ventaja de que por el suministro externo del lubricante refrigerante puede incrementarse considerablemente la cantidad absoluta de lubricante refrigerante en las ranuras receptoras de viruta.

40 [0016] El suministro de lubricante refrigerante a los puntos que son determinantes para la herramienta es de baja pérdida, dado que se evita cambios de dirección del flujo de lubricante refrigerante. Con ello, el concepto según la invención no sólo es apropiado para el mecanizado en húmedo, sino también para el así llamado mecanizado en seco, respectivamente para la lubricación de cantidad reducida (tecnología LCM). La velocidad de flujo, que está incrementada debido a la configuración según la invención, del lubricante refrigerante en las ranuras receptoras de viruta, respectivamente en la caja de virutas, en dirección axial puede aprovecharse en esto en forma efectiva para la evacuación de virutas.

50 [0017] La integración según la invención del suministro de lubricante refrigerante en la herramienta abre además la posibilidad de construir la herramienta de una pieza y con poca masa. Esto da entonces como resultado ventajas especiales si la herramienta se compone, al menos en la zona de la sección de sujeción y del vástago unido a ésta, de un material duro sinterizable, por ejemplo de un metal duro y macizo o de un material de Cermet. Por ejemplo, cuando debe fabricarse un escariador de metal duro y macizo con un diámetro nominal de 8 mm es posible lograr un ahorro de material de más del 20% en lo que respecta a la materia prima. Dado que a la configuración según la invención del suministro de lubricante refrigerante integrado en la herramienta le alcanza con un volumen de la herramienta fuertemente reducido en la zona del vástago y de la sección de sujeción, resulta la ventaja económica adicional de un volumen reducido de arranque de viruta en la fabricación de la herramienta. Es suficiente por ejemplo amolar las ranuras receptoras de viruta exclusivamente en la zona de la parte de corte. En la restante zona de la herramienta, es decir en la zona del vástago y de la sección de sujeción, puede prescindirse completamente de un proceso de mecanizado por arranque de viruta. Los canales internos de lubricante refrigerante en la zona de sujeción y, dado el caso, las acanaladuras de conducción externas en el vástago pueden crearse en gran parte con medida final ya en la fabricación de una pieza bruta de molde sinterizada.

- 5 [0018] En lo que respecta al proceso, el objetivo se consigue con los atributos de la reivindicación 16. Se ha demostrado que el aspecto según la invención, que está descrito anteriormente, de alimentar adecuadamente la parte de corte con lubricante refrigerante en los puntos determinantes puede asegurarse sin más ya cuando el lubricante refrigerante se suministra bajo una presión –hasta ahora usual– de más de 5 bar. Por medio de la variación de la presión de sistema pueden tenerse en consideración las particularidades del respectivo campo de aplicación de la herramienta elevando por ejemplo correspondientemente la presión de sistema a medida que aumenta la longitud del vástago de la herramienta y/o a medida que aumenta la fuerza centrífuga actuante sobre los distintos chorros de lubricante refrigerante. Configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las subreivindicaciones.
- 10 [0019] Preferentemente, los canales de lubricante refrigerante tocan cada uno en la sección de sujeción el diámetro externo del vástago, por lo cual los distintos chorros de lubricante refrigerante se estabilizan en el trayecto a las ranuras receptoras de viruta tanto que puede continuar incrementándose el caudal de lubricante refrigerante en la zona de la parte de corte y con ello los efectos, que se describen al principio, de la refrigeración de filos y de la evacuación de virutas.
- 15 [0020] Simultáneamente resulta, cuando el canal de lubricante refrigerante se agranda radialmente hacia dentro y se lo conduce hasta el diámetro externo del vástago, un ahorro más grande de material para el caso de que la herramienta se fabrique de un material sinterizable, como por ejemplo de metal duro y macizo o de un material de Cermet.
- [0021] Los canales de lubricante refrigerante conformados en la sección de sujeción pueden ser abiertos radialmente hacia fuera, por el lado perimetral. Los canales de lubricante refrigerante se cierran entonces en la zona de la sección de sujeción por medio del plato de sujeción.
- 20 [0022] Para obtener mayor libertad para la configuración geométrica de la sección transversal de los canales de lubricante refrigerante en la zona de sujeción en el caso de realización de grandes fuerzas de sujeción es particularmente ventajoso diseñar los canales de lubricante refrigerante cerrados al dorso en la sección de sujeción. Esos canales internos pueden introducirse, por ejemplo coextruirse, ya con reducida complejidad técnica de fabricación, con gran exactitud de forma ya en la pieza bruta sinterizada en el caso de utilización de materiales sinterizados, como por ejemplo materiales de metal duro y macizo o de Cermet. Resulta por ello un ahorro adicional de material en la materia prima. El diseño de los canales internos es en esto suficientemente preciso para lograr los efectos, que se describen al principio, del suministro de lubricante refrigerante, sin tener que someter a los canales internos a una operación ulterior. Además, se obtiene una estabilidad mejorada de la herramienta, que tiene ventajas en lo referente a una amortiguación de vibraciones y una transmisión de par de torsión mejoradas.
- 25 [0023] Una alimentación particularmente buena de los filos con lubricante refrigerante y una evacuación particularmente buena de las virutas, también cuando éstas se producen en grandes cantidades, como es el caso por ejemplo en los escariadores de alto rendimiento, se obtienen con el desarrollo ulterior de la reivindicación 3. Las ranuras receptoras de viruta de una herramienta genérica pueden tener una conformación relativamente compleja. Sin embargo, particularmente cuando los canales de lubricante refrigerante previstos en la sección de sujeción ya se introducen en el proceso de conformación primaria, como por ejemplo en un proceso de extrusión o en un proceso de moldeado por compresión, pueden realizarse ya en la pieza bruta sinterizada diseños más complicados de la sección de canal de refrigeración que tengan buena precisión de forma. Con estas medidas puede ponerse a disposición un máximo de caudal de lubricante refrigerante en una distancia radial tal del eje de herramienta, que en la zona de ataque de la herramienta se establezca y estabilice en las ranuras receptoras de viruta un flujo de lubricante refrigerante particularmente intenso y pronunciado, por lo cual se continúa incrementado la productividad de la herramienta.
- 30 [0024] Los mejores resultados se logran cuando, visto en una proyección axial, la sección transversal de la abertura de salida del respectivo canal interno de lubricante refrigerante cubre completamente en la sección de sujeción la ranura receptora de viruta en la parte de corte, respectivamente por lo menos coincide con ésta.
- 35 [0025] Preferentemente, la respectiva abertura axial de salida de los canales de lubricante refrigerante tiene en la sección de sujeción una sección transversal que está ajustada a la sección transversal de la correspondiente ranura receptora de viruta.
- 40 [0026] Si, visto en la proyección axial, no es posible un solapamiento completo de las secciones transversales de las aberturas de salida y de las ranuras receptoras de viruta, es ventajoso ajustar la sección transversal de la abertura axial de salida, en lo que respecta a la ubicación y/o forma, a la geometría de la ranura receptora de viruta asignada al menos de modo tal, que en la proyección axial abarque el respectivo flanco, que conduce a la arista cortante, de la ranura receptora de viruta o bien se acerque a ése, preferentemente lo toque.
- 45 [0027] Las ventajas de la herramienta según la invención descritas al principio se producen en un alcance significativo también cuando la ranura receptora de viruta está desplazada, en una cierta medida con respecto al chorro de lubricante refrigerante, radialmente en una cierta medida hacia dentro. Esto permite fabricar herramientas con diferentes diámetros nominales de trabajo a partir de una misma pieza bruta de herramienta con canales internos de lubricante refrigerante en la sección de sujeción manteniendo la sección de sujeción y la geometría del vástago invariables y realizando meramente en la zona de la parte de corte un mecanizado diferentemente grande de arranque de viruta a la medida final del diámetro nominal de trabajo y/o de las ranuras receptoras de viruta.
- 50
- 55

[0028] Unos ensayos han mostrado que cuando la ranura receptora de viruta está desplazada en la parte de corte radialmente algo hacia dentro hacia la sección transversal del chorro de lubricante refrigerante, la geometría de la sección transversal de la abertura axial de salida según la reivindicación 5 debería estar ajustada a la geometría de la ranura receptora de viruta para que en la zona de ataque de la herramienta se produzca en las ranuras receptoras de viruta un perfil de velocidad tal, que asegure un suministro particularmente bueno de lubricante en el plano de corte.

[0029] En la fabricación de la herramienta a partir de un material duro, como por ejemplo un material sinterizado, como metal duro o Cermet, los canales internos de lubricante refrigerante pueden fabricarse ya en la pieza bruta, en decir en el proceso de conformación primaria.

[0030] La sección transversal de la abertura axial de salida debería, en lo que respecta a la posición y/o la forma de la geometría de la ranura receptora de viruta asignada, estar ajustada de modo tal, que en una proyección axial resulte un solapamiento en lo posible grande de las respectivas superficies de sección transversal. Dependiendo de la aplicación, la sección de sujeción puede, sin embargo, presentar un diámetro diferente del de la parte de corte. Para asegurar, no obstante, en un caso tal que la parte de corte se alimente adecuadamente con lubricante refrigerante en los puntos determinantes, los canales de lubricante refrigerante pueden estar conducidos en la sección de sujeción bajo un ángulo de inclinación a la ranura receptora de viruta asignada de la parte de corte. De esta manera, por medio de la modificación del ángulo de inclinación de los canales de lubricante refrigerante pueden alimentarse con lubricante refrigerante partes de filo de los más diversos tamaños, sin tener que modificar en esto el diámetro (estándar) de la sección de sujeción de la herramienta.

[0031] Para el concepto según la invención de alimentar en forma adecuada con lubricante refrigerante los filos de herramienta es determinante el impacto con chorros individuales de lubricante refrigerante, que están dirigidos axialmente, sobre las ranuras receptoras de viruta. Sin embargo, este concepto no presupone necesariamente que la herramienta esté ranurada en forma recta. Las ranuras receptoras de viruta también pueden tener un desarrollo como en espiral. Si las ranuras receptoras de viruta tienen un desarrollo rectilíneo, es decir axial, puede lograrse que las ranuras receptoras de viruta tengan un grado de llenado aun más grande de lubricante refrigerante en la zona de ataque de la parte de corte. En esto resulta la ventaja adicional de que el proceso de fabricación se simplifica, puesto que la rueda de amolar para el amolado de las ranuras receptoras de viruta en la parte de corte puede utilizarse simultáneamente para las ranuras de guía en el vástago de la herramienta. Además, una herramienta ranurada en forma rectilínea permite fabricar la herramienta de un pieza en el proceso de extrusión, lo cual es ventajoso particularmente cuando como material se utiliza un material duro, preferentemente un material sinterizado, como metal duro y macizo o Cermet.

[0032] Si al menos el vástago y la sección de sujeción de la herramienta se fabrican de material sinterizado, como por ejemplo de metal duro y macizo o de un material de Cermet, los canales de lubricante refrigerante en la sección de sujeción, y, dado el caso, las ranuras de guía en el vástago pueden preformarse en la pieza bruta de herramienta tanto que ya no sea para nada necesario un mecanizado ulterior después del proceso de sinterizado, o que ése pueda quedar restringido a un mínimo. Aparte de una rentabilidad mejorada en la fabricación de la herramienta resulta además un gasto mínimo en material para la materia prima necesaria.

[0033] La herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta puede tener los mas diversos campos de aplicación. Puede estar conformada por ejemplo como herramienta para mecanizado de precisión, como herramienta para agrandar agujeros, particularmente como escariador, como herramienta de fresado o como herramienta de tallado de roscas. Particularmente cuando la herramienta, por ejemplo el escariador, está conformada con una distribución irregular de cuchillas sobre el perímetro, la herramienta según la invención tiene la ventaja particular, de que la alimentación de los filos con lubricante refrigerante puede asegurarse con igual calidad para todas las ranuras receptoras de viruta, sin que sea necesario aumentar la complejidad técnica de fabricación. Para la alimentación adecuada de los filos de la herramienta que se encuentran en ataque alcanzan presiones de fluido en el rango entre 5 y 70 bar para las geometrías usuales de las herramientas en cuestión. Esto permite trabajar con diferente consistencia, por ejemplo con lubricantes refrigerantes, pero también con aerosoles, como se los utiliza en el mecanizado en seco, respectivamente en la tecnología LCM.

[0034] Con el desarrollo ulterior de la reivindicación 18 se logra estabilizar adicionalmente los chorros individuales de lubricante refrigerante, que salen de la sección de sujeción, para superar distancias axiales más prolongadas entre la sección de sujeción y la parte de corte de modo tal, que los chorros individuales de lubricante refrigerante alcancen con un solapamiento superficial en lo posible grande las ranuras receptoras de viruta asignadas.

[0035] Otras configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las demás subreivindicaciones.

[0036] A continuación se explican detalladamente varios ejemplos de realización de la invención en base a dibujos esquemáticos.

Se muestran:

la figura 1, una vista lateral esquemática de una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta según la invención en la configuración como escariador según una primera forma de realización,

la figura 2, la vista según "II" en la figura 1, en representación ampliada,

la figura 3, una vista en perspectiva de la herramienta según las figuras 1 y 2,

la figura 4, una sección longitudinal de la herramienta según la invención según una segunda forma de realización, y

la figura 5, una sección longitudinal de la herramienta según la invención según una tercera forma de realización.

5 [0037] En las figuras está mostrada una forma de fabricación de una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta en la configuración como escariador, particularmente como escariador de alto rendimiento, para el mecanizado ulterior de agujeros. La herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta para mecanizado de precisión indicada con la marca de referencia 20 está conformada de una pieza y está compuesta por un material sinterizado, como p. ej. metal duro y macizo, o un material de Cermet, es decir un material sinterizado que posee los carburos y nitruros del titanio (TiC, TiN) como portador esencial de dureza esencial y en el que se utiliza predominantemente níquel como fase ligante.

1.5 [0038] La herramienta tiene tres secciones, a saber, una sección de sujeción 22, una parte de corte 24 y un vástago 26 que se encuentra entremedio y está reducido en diámetro. La parte de corte 24 está ranurada en forma recta y tiene múltiples aristas cortantes 28 entre las cuales se encuentra en cada caso una ranura receptora de viruta 30. La ranura receptora de viruta tiene esencialmente dos flancos, a saber, un primer flanco 32, que conduce hacia la arista cortante, y un segundo flanco 34 que corre en ángulo con respecto a aquel, así como un fondo de ranura 36 (véase la figura 2) que se encuentra entremedio. En el ejemplo de realización, las aristas cortantes 28 están distribuidas irregularmente sobre el perímetro, lo cual en el caso de escariadores de alto rendimiento que rotan a alta velocidad conlleva la ventaja de una estabilidad de giro mejorada y una tendencia a vibraciones más reducida. Pero la división también puede ser uniforme.

2.0 [0039] La particularidad de la herramienta mostrada en las figuras 1 hasta 6 consiste en la configuración del suministro de lubricante refrigerante integrado en la herramienta, el cual se describe a continuación:

2.5 [0040] En la sección de sujeción 22 están conformados, alineados con las ranuras receptoras de viruta 30, canales de lubricante refrigerante 38 internos en forma de ranuras axiales que se extienden en cada caso paralelas al eje de herramienta 40 y que conforman sobre el lado, que está orientado hacia la parte de corte 24, de la sección de sujeción 22 en cada caso una abertura de salida, respectivamente abertura de desembocadura 42, axial.

[0041] Los chorros de lubricante refrigerante que salen de las ranuras axiales se disparan sin guiado lateral en dirección axial radialmente fuera del vástago 26 a la parte de corte 24 e impactan en las ranuras receptoras de viruta 30.

3.0 [0042] Las secciones transversales de los canales de lubricante refrigerante 38 internos y con ello de las aberturas de desembocadura 42 están ajustadas a la sección transversal de las correspondientes ranuras receptoras de viruta 30. Esencialmente pueden ser coincidentes con la sección transversal de las ranuras receptoras de viruta.

[0043] En el ejemplo mostrado, la sección transversal de la abertura de salida 42 axial está ajustada, en lo que respecta a la posición y/o forma de la geometría de la ranura receptora de viruta 30 asignada, de modo tal, que en la proyección axial (figura 2) incluye el respectivo flanco, que conduce a la arista cortante 28, de la ranura receptora de viruta 30, respectivamente se acerca a aquel, preferentemente lo toca.

3.5 [0044] En cualquier caso, la sección transversal de la respectiva abertura de salida 42 axial para el chorro de lubricante refrigerante está provista de una sección transversal que está ajustada a la sección transversal de la respectiva ranura receptora de viruta 30.

4.0 [0045] En la configuración según las figuras 1 hasta 3, la ranura receptora de viruta 30 es más profunda que el diámetro externo del vástago 26 y con ello más profunda que el fondo de ranura de los canales 38 axiales. Las ranuras receptoras de viruta 30 tienen por lo tanto una sección de salida 46 al vástago 26.

4.5 [0046] Sobre el lado derecho, en la figura 1, de la sección de sujeción 22 se alimenta –cuando la herramienta está sujeta en un portaherramientas– lubricante refrigerante a una presión de por ejemplo 5 a 70 bar mediante una interfaz apropiada. Aquí puede tratarse de un fluido líquido o gaseoso, que transporta el lubricante, por ejemplo un aerosol, es decir aire comprimido mezclado con gotitas de lubricante. El sentido de rotación de la herramienta está indicado con la flecha RD en la figura 2. El plato de sujeción cubre las ranuras 38 radialmente afuera, de modo que se conforman los canales de lubricante refrigerante 38.

5.0 [0047] El lubricante refrigerante alimentado en la sección de sujeción 22 mediante una interfaz usual fluye por consiguiente con alta velocidad a través de los canales de lubricante refrigerante 38 conformados en la sección de sujeción 22, y sale en las aberturas de desembocadura 42 con alineación axial. En la zona radial interna, los distintos chorros de lubricante refrigerante son "casi" guiados solamente por la superficie lateral cilíndrica del vástago 26, pero por lo demás son de vuelo libre.

[0048] Los distintos chorros de lubricante refrigerante distribuidos sobre el contorno de acuerdo con la división de la herramienta impactan, por decirlo así, sobre las ranuras receptoras de viruta 30 después de un flujo de vuelo libre. Tan pronto como la herramienta se sumerge en el agujero a mecanizar, preferentemente un agujero pasante, la ranura

receptora de viruta se cierra en gran parte sobre todo el perímetro, de modo que se crea nuevamente un canal de flujo casi cerrado para el lubricante refrigerante alimentado. El fluido recogido en ese canal de flujo, y proveniente de los canales de lubricante refrigerante 38 internos asignados, tiene –como pudo mostrarse por medio de ensayos– ya a presiones de sistema de fluido de más de 5 bar, preferentemente de más de 10 bar, un caudal másico tal, que en las ranuras receptoras de viruta se forma un perfil de flujo que asegura que las aristas cortantes se alimenten con una cantidad suficiente de lubricante en forma fiable para el proceso. De este modo está asegurado que la duración de la herramienta pueda mantenerse a un nivel adecuado.

[0049] Por medio de ensayos se descubrió que el caudal del lubricante refrigerante en las ranuras receptoras de viruta depende en forma muy decisiva del diseño del perfil de los canales de lubricante refrigerante conformados en la sección de sujeción.

[0050] Por medio del suministro, según la invención, externo del lubricante refrigerante y por medio de la sección transversal agrandada, según la invención, de los canales de lubricante refrigerante en la sección de sujeción 22, la cantidad de lubricante refrigerante conducida a los filos puede incrementarse considerablemente en comparación con herramientas con canal de suministro interno central. Esto no sólo puede aprovecharse para mejorar la duración de los filos, sino al mismo tiempo para una mejora de la evacuación de virutas.

[0051] El suministro de lubricante refrigerante tiene lugar además como muy poca pérdida en la herramienta según la invención, dado que se evitan múltiples cambios de dirección. Dado que en la sección de sujeción está conformado un sinnúmero de canales de lubricante refrigerante, que proporcionalmente son de gran superficie, resulta para la herramienta un peso reducido, respectivamente una menor necesidad de material para mecanizar, para el caso de que la herramienta se fabrique a partir de una pieza bruta sinterizada.

[0052] Los canales internos de lubricante refrigerante en la sección de sujeción y también las ranuras receptoras de viruta en la parte de corte pueden fabricarse en gran parte con medida final ya en la pieza bruta sinterizada en el proceso de conformación primaria. Un mecanizado de los canales de refrigeración internos en la sección de sujeción ya no es entonces necesario. Asimismo puede prescindirse completamente de un esmerilado de las acanaladuras de guiado en el vástago. Solamente en la zona de la parte de corte son necesarias operaciones de mecanizado por arranque de viruta, a saber, rectificado a la medida final, por lo cual en la fabricación de la herramienta resulta un volumen de virutas por unidad de tiempo, que es fuertemente reducido.

[0053] La herramienta según las figuras 1 hasta 3 se conformó como escariador de alto rendimiento con un diámetro nominal de 8,0 mm. En base a ensayos pudo demostrarse que la fuerza centrífuga actuante sobre los distintos chorros de lubricante refrigerante no perjudica la alimentación de los filos con una cantidad suficiente de lubricante refrigerante. El volumen de virutas por unidad de tiempo en la fabricación, es decir en el rectificado de ranuras, está limitado a un mínimo en la herramienta descrita.

[0054] Puede recurrirse a una pieza bruta sinterizada para un determinado rango de diámetro nominal de p. ej. 6 a 8 mm, produciéndose solamente operaciones de mecanizado por arranque de viruta que varían marginalmente.

[0055] En base a la figura 4 se describe una segunda forma de realización. Aquí, aquellos componentes de la herramienta que son análogos a los de la forma de realización según las figuras 1 hasta 3 están provistos de similares caracteres de referencia, pero éstos están precedidos de un “1”.

[0056] La segunda forma de realización es esencialmente análoga a la primera forma de realización con la excepción de que los canales de lubricante refrigerante 138 no se extienden en la sección de sujeción 122 paralelos al eje de herramienta 140, sino que con respecto a éste están guiados en un ángulo de inclinación  $\alpha$ . El ángulo de inclinación  $\alpha$  está elegido de modo tal, que una prolongación imaginaria de los canales de lubricante refrigerante 138 más allá de la sección de vástago 126 que se encuentra entre medio está alineada esencialmente con las ranuras receptoras de viruta 130 de la parte de corte 124.

[0057] En la cuarta forma de realización mostrada en la figura, las ranuras receptoras de viruta 130 de la parte de corte 124 se encuentran sobre una circunferencia primitiva más grande que las aberturas de salida 142 de los canales de lubricante refrigerante 138. Sin embargo, también es concebible el caso contrario. Por medio de la inclinación de los canales de lubricante refrigerante 138 con respecto al eje de herramienta 140 se logra que el diámetro de la sección de sujeción 122 pueda estar configurado independiente del de la parte de corte 124, y una eventual diferencia de las distancias radiales de las aberturas de desembocadura 142 y de las ranuras receptoras de viruta 130 que resulte de ello pueda ser compensada por el eje de herramienta 140.

[0058] La figura 5 muestra una tercera forma de realización de la herramienta, que básicamente representa una combinación de la primera y la segunda forma de realización. Aquí, aquellos componentes de la herramienta que son análogos a los de la forma de realización según las figuras 1 hasta 4 están provistos de caracteres de referencia similares, pero que están precedidos de un “2”.

[0059] La herramienta según la invención, que se muestra en la figura 5, presenta en la sección de sujeción 222 canales de lubricante refrigerante 238 radialmente abiertos que están guiados en un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto al eje

de herramienta 240 y que mediante una prolongación imaginaria están alineados más allá de la parte de vástago 226 esencialmente con las ranuras receptoras de viruta 230 de la parte de corte 224.

[0060] Por supuesto que son posibles variaciones de los ejemplos de realización descritos, sin abandonar el principio básico de la invención.

5 [0061] El diámetro externo del vástago puede por ejemplo continuar reduciéndose, de modo que también el canal 38 pueda agrandarse en la sección transversal y hacerse coincidir más ampliamente con la ranura receptora de viruta 30.

[0062] Así, por ejemplo no es absolutamente necesario conformar el cabezal de corte de una pieza con el resto de la herramienta. El cabezal de corte también se puede unir, por ejemplo soldar, rotatoriamente y axialmente en forma fija al vástago de manera conocida. Todas las ventajas mencionadas precedentemente se mantienen en esta variante.

10 [0063] La herramienta propiamente dicha tampoco necesariamente tiene que estar fabricada de un material sinterizado.

[0064] Las diferentes secciones de función de la herramienta pueden además estar provistas de revestimientos conocidos en sí. Finalmente, la parte de corte de la herramienta también puede estar equipada con insertos de corte.

15 [0065] Todas las herramientas descritas precedentemente están conformadas como escariadores. Sin embargo, debe resaltarse que la herramienta según la invención puede estar conformada del mismo modo como herramienta común para agrandar agujeros, como herramienta de fresado o como herramienta de tallado de roscas.

[0066] Cuando se trata de una herramienta ranurada rectilíneamente resultan ventajas adicionales en la fabricación, particularmente cuando la herramienta se fabrica a partir de una pieza bruta sinterizada, que puede estar conformada, por ejemplo, en forma extruida o en un proceso de moldeado por compresión, donde ya están incorporados canales de lubricante refrigerante internos y/o acanaladuras de guía y/o ranuras receptoras de viruta.

20 [0067] Pero la parte de corte también puede estar equipada con ranuras receptoras de viruta que sean de forma espiralada. En ese caso puede ser ventajoso si la parte de corte está unida al vástago como componente separado.

25 [0068] Los canales de lubricante refrigerante inclinados de la segunda y tercera forma de realización también pueden ramificarse directamente desde un canal central de lubricante refrigerante, por lo cual no son necesarios correspondientes canales de conexión, que corran radialmente, entre la alimentación de refrigerante y los canales de lubricante refrigerante distanciados del eje de herramienta y distribuidos en dirección perimetral.

30 [0069] La invención crea por consiguiente una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta, preferentemente en la configuración como herramienta para mecanizado de precisión, por ejemplo como escariador de alto rendimiento, con suministro integrado de lubricante refrigerante para el mecanizado de agujeros, preferentemente de agujeros pasantes. La herramienta tiene una parte de corte, en la que están conformados múltiples filos, respectivamente aristas cortantes, y ranuras receptoras de viruta, y un vástago que sobre un lado opuesto a la parte de corte conforma una sección de sujeción. Para alimentar más efectivamente las aristas cortantes con lubricante refrigerante y al mismo tiempo mejorar la rentabilidad del proceso de fabricación están conformados en la sección de sujeción canales de lubricante refrigerante, cuya cantidad se corresponde con la cantidad de ranuras receptoras de viruta, que en cada caso tienen una abertura axial de salida. El lubricante refrigerante que sale de los canales de lubricante refrigerante se alimenta casi "volando libremente", dado el caso apoyado por el diámetro externo del vástago, a la ranura receptora de viruta correspondiente de la parte de corte.

40 [0070] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención, una herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta, particularmente una herramienta para mecanizado de precisión, como por ejemplo un escariador, con suministro integrado de lubricante refrigerante para el mecanizado de agujeros, particularmente de agujeros pasantes, con una parte de corte 24, 124, 224, en la que están conformados múltiples filos 28, 128, 228, respectivamente aristas cortantes, y ranuras receptoras de viruta 30, 130, 230, y un vástago 26, 126, 226 que sobre un lado opuesto a la parte de corte 24, 124, 224 conforma una sección de sujeción 22, 122, 222, estando en la sección de sujeción 22, 122, 222 conformados canales de lubricante refrigerante 38, cuya cantidad se corresponde con la cantidad de ranuras receptoras de viruta 30, de modo tal, que el lubricante refrigerante que sale de las aberturas de salida 42 frontales de la sección de sujeción 22, 122, 222 puede alimentarse en un chorro libre, a lo largo del vástago 26, a en cada caso una ranura receptora de viruta 30 asignada de la parte de corte 24.

45 [0071] En otra forma de realización de la invención se pone a disposición una herramienta, estando los canales de lubricante refrigerante 38 cerrados perimetralmente en la sección de sujeción 22, 122, 222.

50 [0072] Según otro ejemplo de realización de la presente invención se pone a disposición una herramienta, estando los canales de lubricante refrigerante 38 abiertos radialmente en la sección de sujeción 22, 122, 222.

[0073] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención se pone a disposición una herramienta, teniendo la respectiva abertura de salida 42, 142, 242 axial de los canales de lubricante refrigerante 38 en la sección de sujeción 22, 122, 222 una sección transversal que está ajusta a la sección transversal de la correspondiente ranura receptora de viruta 30, 130 230.



- 5 [0074] En otra forma de realización según la invención se pone a disposición una herramienta, estando la sección transversal de la abertura de salida 42 axial, en lo que respecta a la posición y/o forma de la geometría de la correspondiente ranura receptora de viruta 30, ajustada de modo tal, que en la proyección axial incluye el respectivo flanco 32, que conduce a la arista cortante 28, de la ranura receptora de viruta 30, respectivamente se acerca a aquel, preferentemente lo toca.
- [0075] Según otro ejemplo de realización de la presente invención se pone a disposición una herramienta, estando los canales de lubricante refrigerante 38 alineados axialmente en la sección de sujeción 22.
- 10 [0076] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención se pone a disposición una herramienta, saliendo los canales de lubricante refrigerante 138, 238 en la sección de sujeción 122, 222 de manera tal de la sección de sujeción 122, 222, que están conducidos bajo un ángulo de inclinación  $\alpha$  a una ranura receptora de viruta 130 230 asignada de la parte de corte 124, 224.
- [0077] En otra forma de realización según la invención se pone a disposición una herramienta, corriendo las ranuras receptoras de viruta 30, 130, 230 rectilíneamente.
- 15 [0078] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención se pone a disposición una herramienta, estando fabricada de un material duro, como por ejemplo de metal macizo y duro o de un material de Cermet.
- [0079] Según otro ejemplo de realización de la presente invención se pone a disposición una herramienta, caracterizada por la configuración como herramienta para agrandar agujeros.
- [0080] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención se pone a disposición una herramienta, caracterizada por la configuración como escariador.
- 20 [0081] En otra forma de realización según la invención se pone a disposición una herramienta, caracterizada por la configuración como herramienta de fresado.
- [0082] Según una forma de realización de la presente invención se pone a disposición una herramienta, caracterizada por la configuración como herramienta de tallado de roscas.
- 25 [0083] En otra forma de realización según la invención se pone a disposición un proceso, estando el lubricante y refrigerante formado por un fluido acuoso.
- [0084] Según otra forma de realización de la presente invención se pone a disposición un proceso, estando el lubricante y refrigerante formado por un fluido gaseoso que está mezclado con lubricante.
- 30 [0085] Según una forma de realización de carácter ejemplar de la invención se pone a disposición un proceso, aplicándosele al flujo de lubricante y refrigerante en la sección de sujeción 22, 122, 222 un momento angular alrededor del eje de flujo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Herramienta accionable en forma rotativa para arranque de viruta, particularmente una herramienta para mecanizado de precisión, como por ejemplo un escariador, con suministro integrado de lubricante refrigerante, para el mecanizado de agujeros, particularmente de agujeros pasantes, con una parte de corte (24, 124, 224), en la que están conformados múltiples filos (28, 128, 228), respectivamente aristas cortantes, y ranuras receptoras de viruta (30, 130, 230), y un vástago (26, 126, 226) que sobre un lado opuesto a la parte de corte (24, 124, 224) conforma una sección de sujeción (22, 122, 222), caracterizada porque en la sección de sujeción (22, 122, 222) están conformados canales de lubricante refrigerante (38), cuya cantidad se corresponde con la cantidad de ranuras receptoras de viruta (30), con aberturas de entrada, que están opuestas a la parte de corte (24, 124, 224), de modo tal, que un lubricante refrigerante que sale de las aberturas de salida (42) frontales, que están orientadas hacia la parte de corte (24, 124, 224), de la sección de sujeción (22, 122, 222) puede alimentarse a lo largo del vástago (26), sin limitación radial externa, a en cada caso una ranura receptora de viruta (30) asignada de la parte de corte (24).
- 10 2. Herramienta según la reivindicación 1, caracterizada porque los canales de lubricante refrigerante (38) están cerrados perimetralmente en la sección de sujeción (22, 122, 222) o caracterizada porque los canales de lubricante refrigerante (38) están abiertos radialmente en la sección de sujeción (22, 122, 222).
- 15 3. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 2, caracterizada porque la respectiva abertura de salida (42, 142, 242) axial de los canales de lubricante refrigerante (38) tiene en la sección de sujeción (22, 122, 222) una sección transversal que está ajustada a la sección transversal de la correspondiente ranura receptora de viruta (30, 130, 230).
- 20 4. Herramienta según la reivindicación 3, caracterizada porque la sección transversal de la abertura de salida (42) axial está ajustada, en lo que respecta a la posición y/o forma de la geometría de la ranura receptora de viruta (30) asignada, de modo tal, que en la proyección axial incluye el respectivo flanco (32), que conduce a la arista cortante (28), de la ranura receptora de viruta (30), respectivamente se acerca a aquel, preferentemente lo toca.
- 25 5. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizada porque los canales de lubricante refrigerante (38) están alineados axialmente en la sección de sujeción (22).
- 30 6. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizada porque los canales de lubricante refrigerante (138, 238) en la sección de sujeción (122, 222) salen de la sección de sujeción (122, 222) de manera tal, que están conducidos bajo un ángulo ( $\alpha$ ) a una ranura receptora de viruta (130, 230) asignada de la parte de corte (124, 224).
- 35 7. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizada porque las ranuras receptoras de viruta (30, 130, 230) corren en forma rectilínea.
- 40 8. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizada porque el chorro de lubricante refrigerante que sale libremente está apoyado al menos a lo largo de un determinado tramo axial (longitud del vástago) por el diámetro externo de la sección de vástago (26) unida a la sección de sujeción (22).
- 45 9. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizada porque está fabricada de un material duro, como p. ej. de metal macizo y duro o de un material de Cermet.
- 50 10. Herramienta según las reivindicación 9, caracterizada porque los canales de lubricante refrigerante (38) en la sección de sujeción (22) están al menos preformados parcialmente en la pieza bruta de herramienta.
11. Herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizada por la configuración como herramienta para agrandar agujeros, o caracterizada por la configuración como escariador, o caracterizada por la configuración como herramienta de fresado, o caracterizada por la configuración como herramienta de tallado de roscas.
12. Proceso para alimentar los filos de una herramienta según una de las reivindicaciones 1 hasta 11 con un lubricante y refrigerante que está bajo presión, caracterizado porque el lubricante y refrigerante se suministra mediante la sección de sujeción (22) bajo una presión entre 5 y 80 bar, preferentemente entre 10 y 70 bar.
13. Proceso según la reivindicación 12, caracterizado porque el lubricante y refrigerante se compone de un fluido acuoso.
14. Proceso según la reivindicación 12, caracterizado porque el lubricante y refrigerante se compone de un fluido gaseoso que está mezclado con un lubricante.
15. Proceso según una de las reivindicaciones 12 hasta 14, caracterizado porque al flujo del lubricante y refrigerante se le aplica en la sección de sujeción (22) un momento angular alrededor del eje de flujo.

5

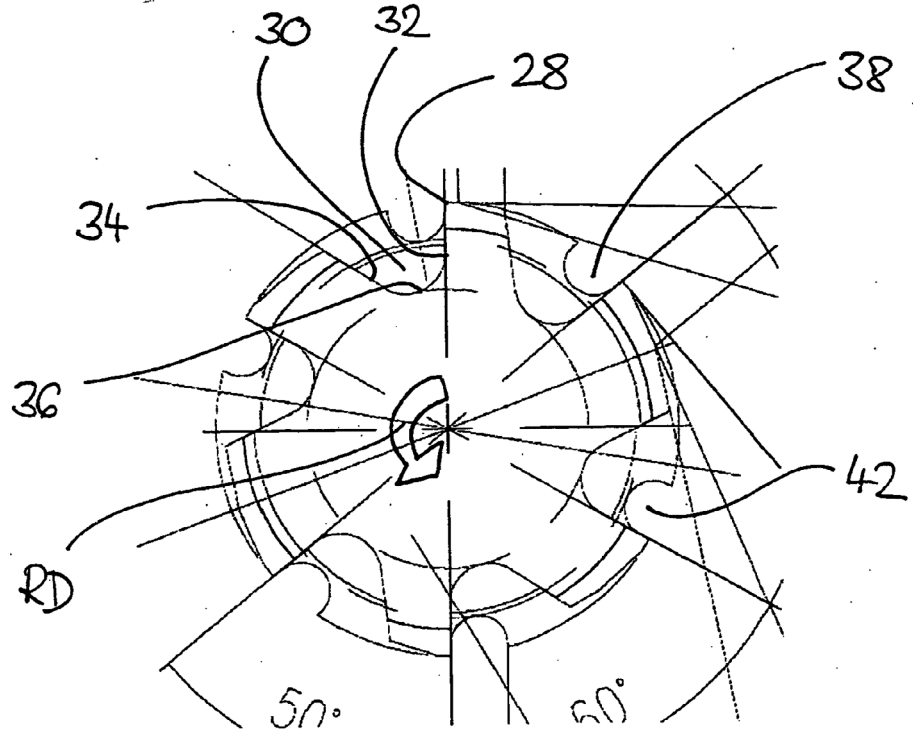
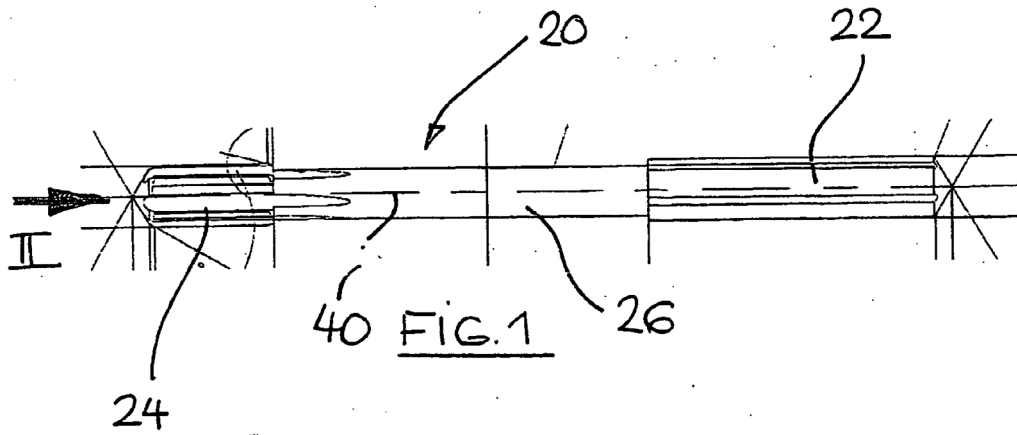
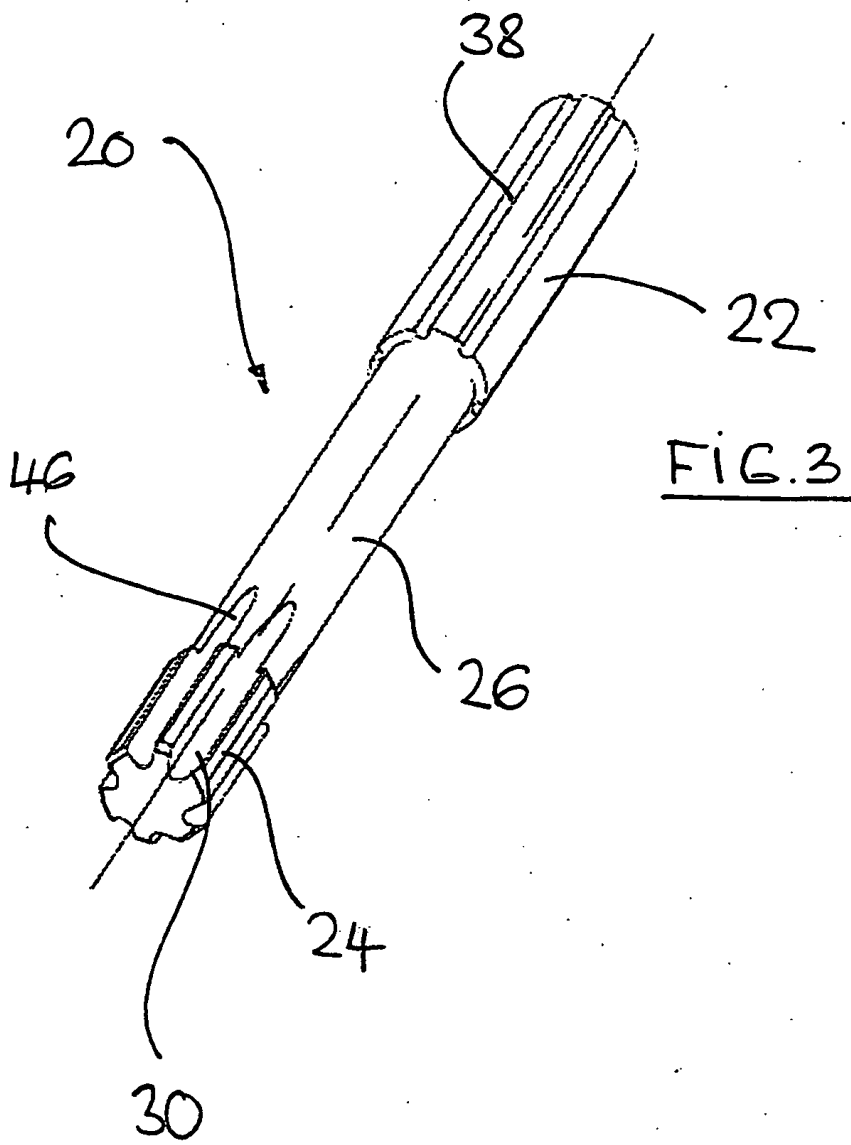


FIG. 2



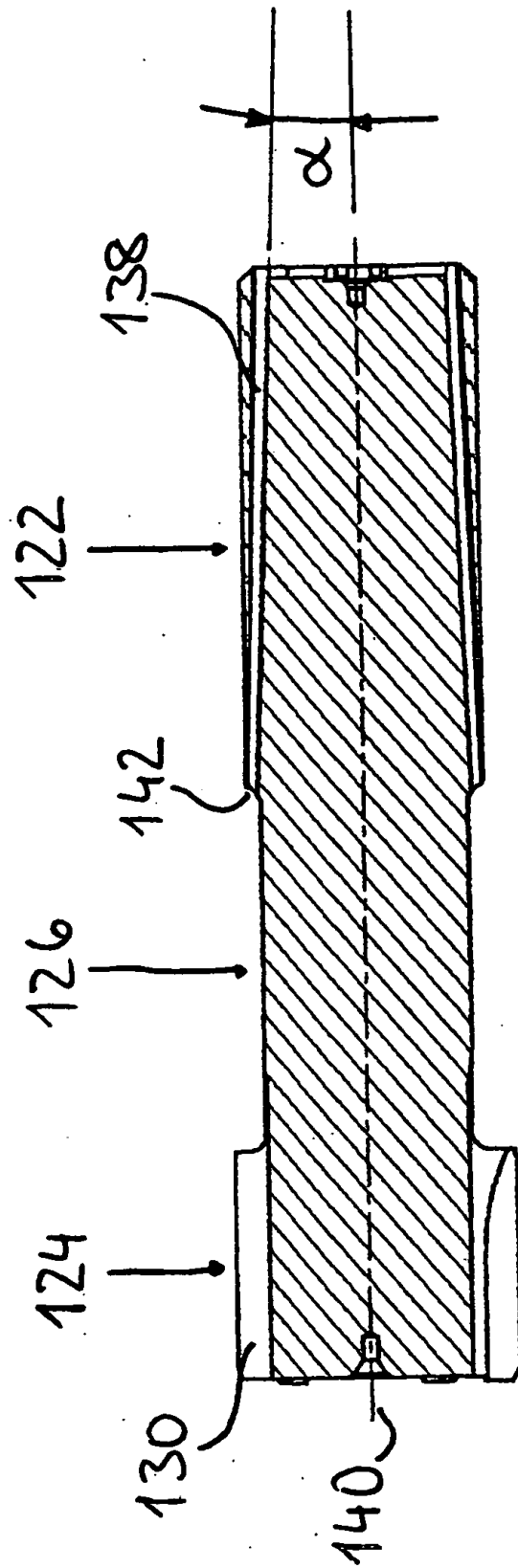


FIG. 4

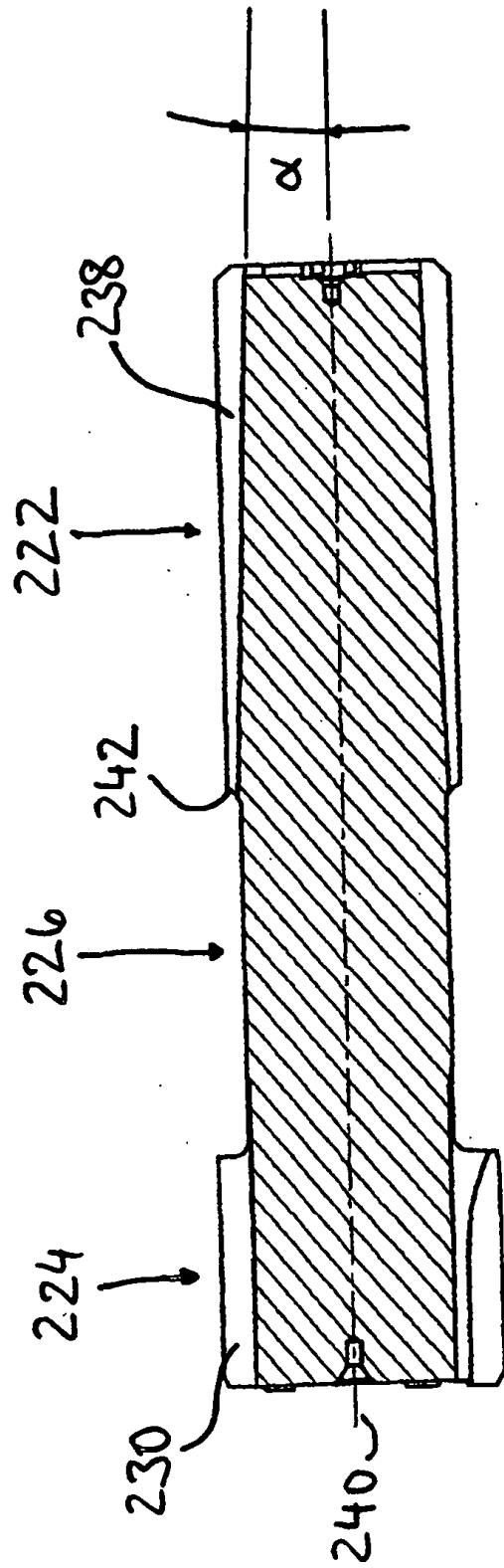


FIG. 5