

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 083**

51 Int. Cl.:

**B23Q 11/10** (2006.01)

**B05B 1/14** (2006.01)

**B05B 15/65** (2008.01)

**F16L 37/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2018 PCT/EP2018/084619**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019 WO19115641**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2018 E 18829259 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 3723938**

54 Título: **Disposición de boquillas y máquina herramienta con una disposición de boquillas**

30 Prioridad:  
**13.12.2017 DE 102017129840**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.04.2025**

73 Titular/es:  
**FRITZ STUDER AG (100.00%)  
Thunstrasse 15  
3612 Steffisburg, CH**

72 Inventor/es:  
**HABEGGER, MARTIN;  
RENFER, DANIEL y  
BAUMGART, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

ES 3 015 083 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**

Disposición de boquillas y máquina herramienta con una disposición de boquillas

5 La presente divulgación se refiere a una disposición de boquillas para el abastecimiento con lubricantes refrigerantes (CL) así como lubricantes refrigerantes, así como a una máquina herramienta con una disposición de boquillas de este tipo. Además, la presente divulgación se refiere a un uso de un conjunto de boquillas para la formación de una disposición de boquillas de este tipo.

10 Por el documento DE 10 2016 103 202 A1 se conoce un procedimiento para proporcionar un dispositivo de suministro de fluido para el uso especial en una zona de mecanizado de una máquina de mecanizado, con las etapas de a) definir de manera asistida por ordenador la configuración tridimensional de la zona de mecanizado teniendo en cuenta la pieza de trabajo y la herramienta, que debe usarse para mecanizar la pieza de trabajo en la zona de mecanizado de la máquina de mecanizado; b) definir de manera asistida por ordenador la forma tridimensional y la posición de al  
15 menos una boquilla de salida adaptada específicamente del dispositivo de suministro de fluido incluyendo información que se definió en la etapa a); c) proporcionar un conjunto de datos, que describe la forma tridimensional de esa boquilla de salida; y d) usar el conjunto de datos para producir esa boquilla de salida por medio de un procedimiento de fabricación controlado de manera numérica.

20 El documento US 2017/203401 A1 muestra una máquina herramienta para perforar con una disposición de boquillas para aire de refrigeración, que sirve también para la evacuación de virutas. El documento WO 2011/106801 A2 describe una disposición de boquillas para el suministro de refrigerante. El documento EP 1 495 840 A1 describe una boquilla para un refrigerante. El documento US 2016/297042 A1 describe una herramienta de fresado con canales de refrigerante integrados. El documento WO 2009/148680 A2 describe conductos de fluido para carburantes para  
25 mecanismos propulsores de turbinas de gas.

El documento DE 10 2016 103 202 A1 propone diseñar y producir boquillas de salida de manera específica para la aplicación e individual. Esto tiene lugar especialmente teniendo en cuenta una zona de mecanizado concreta, es decir una aplicación concreta.

30 En el estado de la técnica se conocen máquinas herramienta, por ejemplo rectificadoras, por ejemplo rectificadoras cilíndricas. Así, las rectificadoras cilíndricas pueden presentarse herramientas con simetría de rotación, por ejemplo discos de rectificado. Estos pueden actuar de manera adecuada conjuntamente con una pieza de trabajo para el desgaste de material. Las rectificadoras cilíndricas pueden estar configuradas por ejemplo para el rectificado cilíndrico externo, el rectificado cilíndrico interno, además para el rectificado por penetración o rectificado por penetración  
35 oblicuo. Además de discos de rectificado, en el rectificado cilíndrico pueden emplearse básicamente también cintas rectificadoras. Además de superficies de pieza de trabajo con simetría de rotación pueden mecanizarse por ejemplo también superficies de pieza de trabajo configuradas excéntricamente, cuando el alojamiento de piezas de trabajo y una unidad de herramienta, por ejemplo el cabezal de husillo, pueden accionarse y desplazarse en relación entre sí  
40 de manera adecuada. De esta manera pueden mecanizarse o rectificarse por ejemplo árboles de leva, cigüeñales o piezas de trabajo similares con geometrías excéntricas. Además se conocen máquinas herramienta, que permiten un mecanizado combinado de piezas de trabajo, por ejemplo rectificadoras y tornos combinados.

45 Una pieza de trabajo que debe mecanizarse puede estar alojada por ejemplo entre dos puntas de un alojamiento de piezas de trabajo o si no en un lado en un alojamiento de piezas de trabajo.

Además se conoce el denominado rectificado sin puntas, en el que la pieza de trabajo no está alojada (axialmente) entre puntas en la rectificadora. Más bien, la pieza de trabajo puede alojarse y guiarse por ejemplo a través de rieles de apoyo, discos reguladores, rodillos de guiado, lunetas o similares.

50 Los lubricantes refrigerantes (CL) (o lubricantes refrigerantes) son de gran importancia para el mecanizado con arranque de virutas, en particular el mecanizado rectificador, para el rendimiento que puede conseguirse, la maximización de la duración así como la consecución de los requisitos de calidad deseados. Los lubricantes refrigerantes sirven para la disipación de calor y para disminuir la fricción entre la herramienta y la pieza de trabajo.  
55 Además, los lubricantes refrigerantes se utilizan para la evacuación de virutas o para la evacuación de residuos de abrasión de la herramienta.

No obstante, los lubricantes refrigerantes representan un factor de coste no insignificante. Además, los lubricantes refrigerantes pueden representar un impacto medioambiental no insignificante. Ante este trasfondo, la gestión de CL en máquinas herramienta goza de una cierta importancia. En el caso del abastecimiento de una máquina herramienta  
60 con lubricantes refrigerantes por regla general se trata de conseguir los valores de rendimiento y el resultado de mecanizado deseados con una carga reducida de la pieza de trabajo, la herramienta y la máquina con una utilización lo más reducida posible de lubricantes refrigerantes.

65 Para la descarga de los lubricantes refrigerantes en el lugar deseado y con la dirección y/o la forma de chorro deseadas hay soluciones establecidas, por ejemplo el denominado sistema Loc-Line de la empresa Lockwood Products, Inc.,

EE. UU. El sistema comprende brazos flexibles con canales de fluido integrados, que pueden deformarse tridimensionalmente y equiparse con boquillas.

5 Sin embargo, se ha mostrado que tales sistemas pueden llegar a sus límites cuando el objetivo consiste en, con una utilización de CL lo más reducida posible, alcanzar los valores objetivo deseados en cuanto al rendimiento, a la duración, a la calidad. Esto es aplicable por ejemplo a determinadas aplicaciones en el mecanizado con rectificado, en particular en aquellos casos de aplicación en los que se utiliza una línea de intervención larga (es decir un disco de rectificado ancho), para aumentar el rendimiento de desgaste. En tales casos es deseable introducir los lubricantes refrigerantes en un intersticio entre la herramienta y la pieza de trabajo de tal manera que allí, a lo largo de la longitud  
10 de la línea de intervención, tenga lugar una humectación o un baño lo más completos posible. Si durante el mecanizado con rectificado no tiene lugar una disipación de calor eficiente, hay que contar con la denominada quemadura de rectificado, es decir con un daño térmico de la pieza de trabajo.

15 Por el documento EP 1 772 233 A1 se conoce una disposición de boquillas para el suministro de lubricante refrigerante, que presenta un bloque distribuidor y una pluralidad de boquillas en forma de aguja dispuestas unas al lado de otras. Con un diseño de este tipo ya es posible utilizar diseños anchos de boquillas con una extensión longitudinal pronunciada para, en el caso del mecanizado con discos de rectificado anchos, proporcionar una humectación completa. Sin embargo, se ha mostrado que también este diseño no proporciona para cada caso de aplicación una solución óptima. Por ejemplo, el contorno de guiado de corriente en la disposición de boquillas, por ejemplo en la  
20 transición entre el bloque distribuidor y las boquillas de aguja alojadas en el mismo, de manera condicionada por la construcción no está diseñado de manera óptima.

25 Ante este trasfondo, la presente divulgación se basa en el objetivo de indicar una disposición de boquillas, una máquina herramienta dotada de una disposición de boquillas de este tipo, en particular rectificadora, así como un uso de un conjunto de boquillas para la formación de una disposición de boquillas, que contribuyan al aumento adicional del rendimiento y de la eficiencia del abastecimiento de CL. En particular debe contribuirse a garantizar un abastecimiento de CL lo más óptimo posible con una utilización de CL lo más reducida posible. Esto debe contribuir finalmente a la disminución del consumo de CL y además a ser posible a la disminución de los costes de funcionamiento.

30 Además, la disposición de boquillas debe estar diseñada de la manera más favorable posible para la corriente, para posibilitar una utilización óptima de los lubricantes refrigerantes. Esto debe aumentar la eficiencia de la disipación de calor así como de la evacuación de virutas o residuos de abrasión. Además deben proporcionarse relaciones de fricción lo más favorables posible entre la pieza de trabajo y la herramienta.

35 Además, con un número lo más razonable posible de piezas individuales con un esfuerzo de montaje o esfuerzo de equipamiento reducido, debe proporcionarse una alta variedad de variantes, para adaptar la disposición de boquillas a diversos casos de aplicación.

40 Según un primer aspecto de la presente divulgación, el objetivo de la invención se alcanza mediante una disposición de boquillas diseñada de manera modular según la reivindicación independiente 1.

El objetivo de la invención se alcanza completamente de esta manera.

45 Al menos la al menos una boquilla está formada a partir de un material de trabajo que puede procesarse mediante un procedimiento de producción aditiva, en particular a partir de materiales de trabajo de plástico. Con otras palabras, al menos la al menos una boquilla está producida por medio de fabricación aditiva o por medio de la denominada impresión 3D. La producción tiene lugar preferiblemente sin mecanizado posterior del contorno de guiado de corriente interno.

50 Una ventaja sustancial, que resulta del diseño como componente fabricado de manera aditiva, es la libertad de diseño en el dimensionamiento del contorno de guiado de corriente. Con otras palabras, los canales de corriente, las transiciones, las desviaciones y similares pueden estar diseñados de manera favorable para la corriente, sin tener que respetar los límites de los procedimientos de mecanizado de conformación, de conformación primitiva o de desgaste. Esto puede reducir considerablemente la resistencia a la corriente del contorno de guiado de corriente de la disposición  
55 de boquillas. Las pérdidas de presión pueden reducirse. Los lubricantes refrigerantes pueden utilizarse de manera más eficiente.

60 De esta manera, con un caudal dado y/o una presión dada del lubricante refrigerante en la entrada de la disposición de boquillas, puede tener lugar una descarga de la cantidad deseada con alta presión y alta velocidad. Esto aumenta la acción de lavado. Además resulta una lubricación así como disipación de calor favorable.

65 La boquilla de CL (también: boquilla) se selecciona de un conjunto de boquillas, que comprende varias boquillas, que pertenecen preferiblemente a varios tipos de boquilla. De esta manera, la disposición de boquillas puede componerse de manera modular. Las boquillas pueden diferenciarse por ejemplo en cuanto a la disposición/alineación de sus aberturas de salida. Además, las boquillas pueden diferenciarse en cuanto a las secciones transversales de corriente efectivas de las aberturas de salida.

5 Se ha reconocido que ya disposiciones de boquillas de plástico en el abastecimiento de CL pueden conseguir duraciones suficientes. Por consiguiente, el bloque distribuidor así como la al menos una boquilla de CL están producidos de manera preferible sustancialmente de plástico. Esto es válido en particular para aquellas secciones, que forman el contorno de guiado de corriente o los canales de corriente. Los lubricantes refrigerantes pueden entrar en consecuencia en contacto con los materiales de trabajo de plástico. Sin embargo, se ha mostrado que no obstante hay una vida útil suficientemente larga.

10 No obstante también es concebible fabricar la al menos una boquilla de CL y/o el bloque distribuidor también a partir de materiales distintos de plástico. Ahora también es concebible el procesamiento de materiales de trabajo metálicos o materiales de trabajo compuestos híbridos por medio de impresión 3D u otros procedimientos aditivos.

15 La construcción modular de la disposición de boquillas tiene la ventaja de que pueden proporcionarse diferentes configuraciones de manera sencilla. Además, la construcción modular posibilita de manera sencilla una formación de variantes. En caso de desgaste o en caso de daño accidental es posible cambiar solo aquellos componentes que estén realmente afectados.

20 La disposición de boquillas según la presente divulgación aprovecha además que ahora pueden generarse componentes de plástico por medio de procedimientos de producción aditiva sin mecanizado posterior o sustancialmente sin mecanizado posterior, que no obstante presentan una calidad superficial suficientemente buena. Esto es válido en particular para el contorno de guiado de corriente con los canales de corriente en el interior de los componentes. Con otras palabras, la resistencia a la corriente no aumenta excesivamente debido a la estructura superficial de las paredes de los canales de corriente. En consecuencia, esto no obstaculiza una aplicación para el abastecimiento de CL. No es necesario un mecanizado posterior de las paredes de los canales de corriente. Sin embargo, esto no pretende excluir que eventualmente se lleve a cabo a pesar de ello un mecanizado posterior (desgaste, alisado, recubrimiento, impregnación, etc.). No obstante, el esfuerzo (total) que debe estimarse para ello es a menudo todavía mucho menor que en la fabricación convencional.

30 Según un ejemplo de realización, las boquillas están producidas de poli(metacrilato de metilo) (PMMA) o un acrilato comparable. Por ejemplo, para ello es apropiada la producción en un procedimiento de estereolitografía (STL). Esta combinación de material de trabajo y procedimiento de producción permite una alta calidad superficial, al menos con respecto al campo de la fabricación aditiva. Además, esta combinación de material de trabajo y procedimiento de producción permite el diseño y la fabricación de estructuras de filigrana con alta resolución, de modo que los canales de corriente en las boquillas pueden estar diseñados de manera finamente desplegada. Pueden conseguirse secciones transversales de corriente efectivas, en particular en la salida, que presentan un diámetro de perforación mínimo alcanzable de desde pocos milímetros hasta 1 mm. Esto permite un buen guiado de chorro así como la descarga con alta velocidad.

40 Según un ejemplo de realización, el bloque distribuidor está producido a partir de una poliamida (PA) o un polímero comparable. Por ejemplo, para ello es apropiada la producción en un procedimiento de sinterización láser (SLS – sinterización láser selectiva). Un procedimiento de este tipo no consigue la calidad superficial ni la resolución fina del procedimiento de STL. Sin embargo, se ha mostrado que las propiedades superficiales que pueden conseguirse por medio de SLS o procedimientos comparables así como la capacidad de resolución que puede conseguirse (capacidad para la generación de estructuras de filigrana) son totalmente suficiente para el uso como bloque distribuidor. A la inversa, la producción a partir de una poliamida o un material de trabajo comparable ofrece una alta solidez y una tenacidad suficiente, al menos con respecto al campo de la fabricación aditiva.

50 La combinación de dos procedimientos de producción aditiva o de diferentes materiales de trabajo que pueden procesarse por medio de procedimientos de producción aditiva contribuye a garantizar las propiedades deseadas. Por tanto, es ventajoso que el bloque distribuidor esté compuesto por un material de trabajo de solidez y tenacidad relativamente altas. Además es ventajoso que la al menos una boquilla de CL esté compuesta por un material de trabajo, que posibilite la generación de canales de corriente de filigrana con buenas propiedades superficiales. Las secciones transversales de corriente efectivas en el bloque distribuidor son sustancialmente mayores que las secciones transversales de corriente efectivas en la al menos una boquilla de CL. En este sentido, no está asociado con desventajas sustanciales que el bloque distribuidor esté producido a partir de un material de trabajo o mediante un procedimiento que no alcancen los intervalos, en cuanto a las propiedades superficiales así como la capacidad de resolución, que son necesarios para la boquilla de CL. A la inversa, no es obligatoriamente necesario que el material de trabajo o el procedimiento de producción para la boquilla de CL posibiliten la solidez o tenacidad, que se requiere(n) en el bloque distribuidor.

60 Preferiblemente, el contorno de guiado de corriente tanto en el bloque distribuidor como en la al menos una boquilla de CL está dimensionado para posibilitar una corriente lo más laminar posible, evitándose turbulencias en la medida de los posible.

65 La estructura curvada, optimizada para la corriente, no puede producirse por medio de procedimientos de desgaste clásicos o solo con un esfuerzo desproporcionadamente alto. Esto es válido en particular para curvaturas,

desviaciones, estrechamientos, ensanchamientos, etc. Una ventaja adicional, que está vinculada con la producción aditiva, es la gran libertad de diseño. En el dimensionamiento del contorno de guiado de corriente o de los canales de corriente no tienen que respetarse o solo poco posibles restricciones, que estén condicionadas por el/los procedimiento(s) de producción.

5 Según una configuración a modo de ejemplo de la disposición de boquillas, el bloque distribuidor presenta además una conexión para un sensor de CL. En el caso del sensor de CL se trata preferiblemente de un sensor de presión y/o sensor de flujo. El sensor de CL puede estar diseñado por ejemplo como sensor de presión dinámica, sensor de corriente, etc.

10 Cuando está instalado un sensor de CL, puede tener lugar una regulación del lubricante refrigerante, que fluye a través de la disposición de boquillas, siendo posible a través del sensor de CL una realimentación sobre relaciones de corriente actuales (presión, flujo, velocidad, etc.). Una señal proporcionada por el sensor de CL puede utilizarse por parte de un control (de orden superior) del abastecimiento de CL, para controlar una bomba, válvulas de regulación o similares, para conseguir las propiedades de corriente deseadas. La señal proporcionada por el sensor de CL puede utilizarse también para verificar una configuración actual de la disposición de boquillas.

15 Según una configuración a modo de ejemplo adicional, la disposición de boquillas comprende una pluralidad de boquillas, que están acopladas en cada caso con una salida. De esta manera puede proporcionarse una gran longitud operativa efectiva, que puede humectarse con los lubricantes refrigerantes. A modo de ejemplo, las salidas en el bloque distribuidor están dispuestas unas al lado de otras en una fila. El bloque distribuidor puede comprender por ejemplo tres, cuatro o cinco salidas dispuestas unas al lado de otras. Por consiguiente, las boquillas pueden estar alojadas unas al lado de otras en las salidas en el bloque distribuidor. Según el ejemplo anterior pueden estar colocadas tres, cuatro o cinco boquillas, que pueden pertenecer al mismo tipo de boquilla o a diferentes tipos de boquilla. También es concebible instalar menos boquillas, si salidas no utilizadas se cierran a través de tapones ciegos.

20 Según la invención, las salidas presentan en cada caso un asiento para alojar un racor de conexión de la al menos una boquilla. Preferiblemente, el diseño del asiento en las salidas está estandarizado, de modo que las boquillas puedan pasarse de manera sencilla de una salida a una salida adicional. Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, las boquillas de CL que pueden instalarse de diferentes tipos de boquilla presenta un diseño uniforme del racor de conexión. Esto simplifica la generación de la configuración deseada de la disposición de boquillas.

25 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, la boquilla presenta una placa de tope, extendiéndose el racor de conexión partiendo desde la placa de tope, y estando dispuesto en la placa de tope un elemento de aseguramiento de posición, que en el estado unido entra en un alojamiento en el asiento y en el estado montado define una posición de giro de la boquilla en el asiento. De esta manera puede evitarse un montaje erróneo de la boquilla. Además puede simplificarse el montaje en la posición correcta de la boquilla. El guiado de fluido puede tener lugar en la forma deseada.

30 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, el racor de conexión de la al menos una boquilla porta una primera junta, que está dispuesta en una ranura de alojamiento, en particular una junta anular operativa radialmente. Por ejemplo, la junta puede estar diseñada como junta tórica.

35 Según un perfeccionamiento a modo de ejemplo de esta configuración, la ranura de alojamiento de la primera junta está diseñada de manera excéntrica o desfasada, al menos ligeramente desfasada, con respecto a un eje longitudinal del racor de conexión. El grado de desfase puede ascender a pocas décimas de milímetro. A modo de ejemplo, el racor de conexión presenta un contorno cilíndrico, que define un eje longitudinal del racor de conexión. El contorno cilíndrico está adaptado a un contorno cilíndrico (perforación) del asiento del alojamiento. La ranura para la primera junta está según este ejemplo de realización desfasada ligeramente de manera excéntrica tanto con respecto al racor de conexión como con respecto al asiento. Esto puede comprender un diseño, en el que la ranura está diseñada de manera cilíndrica, pero un eje de la ranura está desfasado con respecto al eje longitudinal del racor de conexión. Sin embargo, también es concebible diseñar la ranura para la primera junta de manera no cilíndrica (por ejemplo ovalada u ovoide), para conseguir la excentricidad deseada o el desfase deseado.

40 Con otras palabras, la ranura presenta un diseño orientado de manera no concéntrica (excéntricamente) con respecto al eje longitudinal, que genera una pretensión, que empuja al racor de conexión en relación con el asiento a una alineación no concéntrica (excéntrica).

45 La disposición ligeramente desfasada de la ranura para la junta que actúa radialmente posibilita una pretensión radial definida (dirigida en un lado radialmente hacia fuera) del racor de conexión de la boquilla en el asiento de alojamiento en el bloque distribuidor. Esto tiene la ventaja de que a pesar de un cierto juego de unión entre el racor de conexión y el asiento es posible un alojamiento definido de la boquilla. Finalmente, de esta manera puede situarse y orientarse de manera altamente exacta una salida de boquilla, con lo que la corriente de CL puede alinearse con la exactitud necesaria.

La medida mencionada anteriormente aclara que la producción por medio de fabricación aditiva puede conllevar desafíos, que pueden superarse por medio de soluciones no convencionales. En el caso de la utilización de procedimientos de producción clásicos, una solución obvia sería fabricar las piezas con una mayor exactitud, para posibilitar una alineación concéntrica perfecta o prácticamente perfecta entre el racor de conexión y el asiento. Sin embargo, esto no es posible en el caso de la fabricación aditiva. Por consiguiente, eventualmente se acepta incluso una ligera inclinación entre el racor de conexión y el asiento, dado que esto conduce a una alineación reproducible.

De esta manera puede unirse entre sí dos componentes fabricados de manera aditiva, que de manera condicionada por la fabricación tienen que estar dotados de un cierto juego.

Según la disposición de boquillas de la reivindicación 1, en el estado acoplado entre el asiento y el racor de conexión están previstas una primera junta y una segunda junta, en particular dos juntas anulares, estando diseñadas la primera junta como junta que actúa radialmente y la segunda junta como junta que actúa axialmente. La (primera) junta que actúa radialmente puede estar según el ejemplo de realización anterior al menos ligeramente desfasada con respecto al eje longitudinal del racor de conexión. Sin embargo, esto no es necesario en todas las formas de realización.

La junta que actúa axialmente puede asentarse en particular en un lado delantero del racor de conexión, que está dirigido hacia el bloque distribuidor. En el lado delantero puede estar prevista una entalladura de alojamiento o ranura de alojamiento correspondiente para la junta que actúa axialmente.

La combinación de dos juntas tiene la ventaja de que el peligro de pérdidas de presión, fugas y efectos asociados con las mismas sobre las relaciones de corriente es muy bajo. La junta puede alojarse de manera estanca a la presión y de manera estanca al líquido en la salida del bloque distribuidor.

Según la invención, en el racor de conexión está configurada una ranura, en particular una ranura circundante, que actúa conjuntamente con un pasador de seguridad. Por ejemplo, el pasador de seguridad puede introducirse transversalmente o de manera sustancialmente transversal a un sentido de unión de la boquilla en el asiento en la salida del bloque distribuidor, para asegurar la posición de la boquilla en el bloque distribuidor. La ranura puede denominarse ranura de introducción o ranura de seguridad. Según una forma de realización a modo de ejemplo, la ranura para el pasador de seguridad en el racor de conexión está dispuesta entre la primera junta y la segunda junta. La ranura para el pasador de seguridad no tiene que ser necesariamente de manera completamente circundante, dado que el pasador de seguridad por regla general únicamente se suministra radialmente desde un lado y en consecuencia no tiene que rodear completamente el racor de conexión.

Según un ejemplo de realización, el pasador de seguridad puede introducirse radialmente o desfasado de manera similar con respecto al sentido de unión de la boquilla en hendiduras de alojamiento correspondientes en el bloque distribuidor. Así, el pasador de seguridad puede provocar un aseguramiento de posición por arrastre de forma, cuando tiene lugar un engrane en la ranura en el racor de conexión de la boquilla así como en entalladuras correspondientes en el asiento de alojamiento del bloque distribuidor.

Según una forma de realización a modo de ejemplo adicional, el pasador de seguridad en el estado montado empuja la boquilla axialmente al interior de o en contra del asiento. Con otras palabras, el racor de conexión de la boquilla, el asiento del bloque distribuidor y el pasador de seguridad están diseñados de tal manera que durante la introducción del pasador de seguridad resulte una pretensión, que actúa axialmente sobre el racor de conexión. Siempre que una junta que actúa axialmente esté instalada en el racor de conexión, esta se empuja hacia una superficie opuesta en el bloque distribuidor, para aumentar la acción de sellado.

Según una forma de realización a modo de ejemplo adicional, el pasador de seguridad está configurado para, en su estado introducido, enclavarse sobre el racor de conexión o en el asiento de alojamiento, de modo que resulte un aseguramiento de la posición o aseguramiento contra la pérdida. A este respecto debe tenerse en cuenta que durante el funcionamiento de la disposición de boquillas, debido a las relaciones de corriente y relaciones de presión que reinan, actúan ciertas fuerzas de soltado sobre la boquilla.

Según una forma de realización a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, las salidas, que no están dotadas de una boquilla, están cerradas en cada caso mediante un tapón ciego. Por consiguiente, en la disposición de boquillas puede estar instalado al menos un tapón ciego si tampoco se utilizan realmente todas las salidas. También el al menos un tapón ciego está producido preferiblemente mediante un procedimiento para la fabricación aditiva a partir de un plástico que puede procesarse en un procedimiento de este tipo. El tapón ciego puede producirse a partir del mismo material de trabajo que la al menos una boquilla de CL así como basándose en el mismo procedimiento de producción. Preferiblemente, el tapón ciego presenta un racor de conexión, que corresponde al racor de conexión de la al menos una boquilla de CL. Por consiguiente, si es necesario también pueden estar previstas juntas que actúan radialmente y/o que actúan axialmente. Además puede estar configurada una ranura de alojamiento/ranura de introducción para el pasador de seguridad.

Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, al menos una boquilla instalada presenta una trayectoria de fluido desplegada. Una trayectoria de fluido desplegada de este tipo está definida

preferiblemente por un volumen fabricado de manera aditiva, que conforma el contorno de guiado de corriente con los canales de corriente. De esta manera puede generarse un chorro de CL ramificado, lineal o aproximadamente lineal.

5 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, al menos una boquilla instalada presenta una ramificación, que define una pluralidad de aberturas de salida. Esto puede aprovecharse para desplegar la trayectoria de fluido. A su vez, la ramificación puede estar definida por un volumen fabricado de manera aditiva, que forma el contorno de guiado de corriente con canales de corriente correspondientes. Tales diseños no pueden producirse mediante un procedimientos de desgaste o no sin más. Según esta configuración, el chorro de CL desplegado se genera mediante varios chorros (parciales). A modo de ejemplo, una boquilla de CL puede presentar tres, cuatro o cinco aberturas de salida dispuestas unas al lado de otras. Es decir, en general el chorro puede dividirse extensamente o desplegarse extensamente mediante la disposición de boquillas.

15 Alternativamente también es concebible diseñar la al menos una boquilla de CL como boquilla de hendidura ancha. Una boquilla de hendidura ancha presenta una relación de anchura-altura pronunciada, ascendiendo la anchura a un múltiplo de la altura (por ejemplo de 5:1 a 10:1 o incluso 20:1).

20 Según una forma de realización a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, la al menos una boquilla presenta aberturas de salida desfasadas entre sí. A ese respecto, según un ejemplo de realización se trata de aberturas de salida, que están dispuestas en una primera fila y una segunda fila, que está desfasada en ángulo con respecto a la primera fila. Cada una de las dos filas comprende al menos una abertura de salida. Es concebible desfasar la dos filas 90° entre sí.

25 Un diseño de este tipo de la boquilla es adecuado en particular para el denominado rectificado de reborde u operaciones de rectificado similares, que afectan a contornos con esquinas. Por tanto, una boquilla de este tipo puede denominarse también boquilla con reborde. Así, las salidas del bloque distribuidor pueden equiparse con al menos una boquilla recta, que presenta aberturas de salida, que están dispuestas en una única fila, estando dispuesta en el borde (derecho o izquierdo) del bloque distribuidor una boquilla con reborde, que está asociada a un reborde en la pieza de trabajo. Una boquilla con reborde es adecuada para el rectificado por penetración oblicuo. La boquilla con reborde puede presentar configuraciones, relativas a la primera fila y la segunda fila, que comprenden por ejemplo 30 2x3, 1x4, 4x1, 3x2 aberturas de salida, etc.

35 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, el conjunto de boquillas presenta al menos una primera boquilla fabricada de manera aditiva de un primer tipo de boquilla, y al menos una segunda boquilla fabricada de manera aditiva de un segundo tipo de boquilla, que se diferencian en cuanto a la disposición de sus aberturas de salida y/o de las secciones transversales de corriente efectivas. Tal como ya se ha expuesto anteriormente, son concebibles boquillas rectas y boquillas con reborde. Tanto en el caso de boquillas rectas como en el caso de las boquillas con reborde son concebibles diferentes secciones transversales de corriente o diámetros de abertura. Esto puede afectar por ejemplo a diámetros de abertura en las aberturas de salida individuales de (de manera efectiva) 1,0 mm (milímetros), 2,0 mm, 3,0 mm y similares. También puede haber variaciones en cuanto al número de aberturas de salida por boquilla. Además es concebible variar también la forma de las aberturas de salida. Esto puede comprender diseños circulares, diseños aplanados, diseños ovalados, etc.

45 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, la boquillas de CL están producidas a partir de un material de trabajo, que permite una fabricación aditiva con alta calidad superficial, que puede conseguirse en la medida de lo posible sin mecanizado posterior. La formación de variantes explicada anteriormente se simplifica claramente de este modo, dado que no es necesario prever para cada variante una nueva herramienta.

50 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, las boquillas están producidas por medio de estereolitografía, comprendiendo las boquillas en particular poliacrilatos, por ejemplo PMMA o a base de PMMA, o estar compuestas por los mismos, y fabricándose de manera aditiva canales de fluido en las boquillas sin mecanizado posterior de desgaste o de alisado. La estereolitografía permite la producción de componentes de filigrana con buena calidad superficial.

55 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la disposición de boquillas, el bloque distribuidor está producido por medio de sinterización láser selectiva, comprendiendo el bloque distribuidor en particular poliamidas o estando compuesto por las mismas, y estando fabricados de manera aditiva canales de fluido en el bloque distribuidor sin mecanizado posterior de desgaste o de alisado. La sinterización láser selectiva permite un alto rendimiento de fabricación/rendimiento de aplicación, es decir una rápida producción del bloque distribuidor, que está diseñado con un tamaño claramente mayor que las boquillas (individuales).

60 Según un aspecto adicional, la presente divulgación se refiere a una máquina herramienta, en particular una rectificadora, con una disposición de boquillas según uno de los ejemplos de realización mencionados en el presente documento, presentando la disposición de boquillas un sensor de CL, presentando la máquina herramienta además un abastecimiento de CL con una bomba, en particular una bomba controlada por frecuencia, o estando acoplada con la misma, estando conectada la bomba a través de un conducto de abastecimiento con la entrada del bloque distribuidor, y presentando la máquina herramienta además un equipo de control, que evalúa señales del sensor de 65

CL y hace funcionar el abastecimiento de CL en base a las mismas, para descargar una cantidad de fluido deseada.

De esta manera se alcanza completamente el objetivo de la invención.

5 El equipo de control para el abastecimiento de CL puede formar parte de un equipo de control (global) de la máquina herramienta. Alternativamente puede estar previsto también un circuito de control independiente para el abastecimiento de CL. Para el equipo de control está depositada una curva característica de bomba o están depositados parámetros de funcionamiento y valores característicos de la bomba en la memoria. En el caso de la bomba puede tratarse por ejemplo de una bomba controlada por frecuencia. La máquina herramienta puede presentar un circuito de CL, que comprende también una captación así como una recuperación del lubricante refrigerante. Se entiende que tales instalaciones para el abastecimiento de CL también pueden estar diseñadas en un orden superior y cubren por ejemplo una pluralidad de máquinas herramienta.

10 Una forma de realización alternativa consiste en llevar a cabo el control a través de una válvula de regulación. También de esta manera puede regularse de manera fina el abastecimiento de CL basándose en la señal de sensor. Según esta forma de realización es posible usar una bomba que trabaja de manera constante o de manera sustancialmente constante.

15 Según una configuración a modo de ejemplo adicional de la máquina herramienta, la disposición de boquillas está alojada de manera desplazable en una unidad de herramienta en relación con la unidad de herramienta. En el caso de una máquina herramienta diseñada como rectificadora resulta ventajoso que la disposición de boquillas pueda desplazarse en relación con el perímetro de disco de un disco de rectificado. Con este fin puede estar previsto un accionamiento, que puede mover la disposición de boquillas, en particular el bloque distribuidor con boquillas alojadas en el mismo, para seguir el desgaste de herramienta, en particular el desgaste de disco de rectificado. De esta manera se garantiza que también en el caso de una herramienta que se desgasta esté garantizado un abastecimiento de CL óptimo.

20 Según un aspecto adicional, la presente divulgación se refiere a un uso de un conjunto de boquillas para la formación de una disposición de boquillas, en particular según uno de los ejemplos de realización descritos en el presente documento, para una máquina herramienta para el abastecimiento de CL, presentando el conjunto de boquillas al menos una primera boquilla fabricada de manera aditiva de un primer tipo de boquilla, y al menos una segunda boquilla fabricada de manera aditiva de un segundo tipo de boquilla, diferenciándose el primer tipo de boquilla y el segundo tipo de boquilla en cuanto a la disposición de sus aberturas de salida y/o de las secciones transversales de corriente efectivas.

25 Con otras palabras puede definirse una caja de construcción o un conjunto de piezas, que presenta por ejemplo de 5 a 15 tipos diferentes de boquillas, que evidentemente pueden combinarse entre sí. Los diferentes tipos de boquilla presentan racores de conexión diseñados de manera idéntica. Esto simplifica el cambio o la formación de una disposición de boquillas deseada basándose en la caja de construcción o el conjunto de piezas dada/o.

30 Según un aspecto adicional de la divulgación, el objetivo de la invención se alcanza además mediante una materialización de datos digital según la reivindicación 15.

35 La materialización de datos digital puede afectar a partes de la disposición de boquillas, reproduciendo la materialización de datos preferiblemente toda la disposición de boquillas. La materialización de datos digital puede formar parte o ser la base de un código de programa de un archivo o de un programa informático que, cuando se suministra a una instalación de fabricación aditiva controlada de manera numérica y se ejecuta en la misma, posibilita una reproducción o producción del componente de varios componentes de la disposición de boquillas.

40 El procedimiento basado en CAD puede denominarse en general también procedimiento asistido de manera numérica. Los procedimientos de fabricación aditiva habituales pueden denominarse también procedimientos de fabricación generativos. Una denominación coloquial es impresión 3D.

45 Según un aspecto adicional de la divulgación, el objetivo de la invención se alcanza además mediante una señal de datos, que es adecuada para la generación de una repetición de una materialización de datos, conteniendo la señal de datos datos, que son adecuados para la producción de una disposición de boquillas según al menos uno de los aspectos mencionados en el presente documento con un dispositivo para la fabricación aditiva.

50 Un aspecto adicional de la divulgación se refiere a un procedimiento para la producción de una disposición de boquillas, que comprende las siguientes etapas:

55 - proporcionar una materialización de datos digital, en particular una materialización de datos de CAD, de al menos un componente de una disposición de boquillas, preferiblemente de toda la disposición de boquillas, según al menos un aspecto mencionado en el presente documento, y

60 - producir al menos un componente de la disposición de boquillas, preferiblemente al menos el bloque distribuidor o al

menos una boquilla, por medio de un procedimiento para la fabricación aditiva, en base a la materialización de datos digital.

5 Aguas arriba de la etapa de provisión puede haber una etapa, que comprende una modelización de la materialización de datos. Esto puede ir acompañado de un barrido o de una medición de un modelo real. Además, la modelización puede incluir una entrada de parámetros correspondientes en un programa CAD.

10 Entre la etapa de modelización y la etapa de provisión puede estar intercalada una carga o transferencia de la materialización de datos o de un programa informático ejecutable o de un archivo en un lenguaje de intérprete, que contiene la materialización de datos. De esta manera puede tener lugar una transferencia desde un puesto de trabajo informático a un servidor o una plataforma.

15 La etapa de proporcionar la materialización de datos puede comprender por ejemplo la provisión en un portal o una base de datos, siendo accesibles el portal o la base de datos a través de Internet o un canal comparable. La materialización de datos puede estar lista para su descarga y distribuirse de esta manera.

La etapa de producción puede comprender una transformación o compilación de la materialización de datos a un formato de datos, que pueda interpretarse y procesarse por un equipo de fabricación utilizado actualmente.

20 Características y ventajas adicionales de la invención se obtienen de la siguiente descripción y explicación de varios ejemplos de realización a modo de ejemplo haciendo referencia a los dibujos. Muestran:

- 25 la figura 1 una vista en perspectiva de una máquina herramienta configurada como rectificadora con un recinto, que se representa de manera que puede verse parcialmente el interior;
- la figura 2 una vista en perspectiva adicional de una máquina herramienta sin recinto;
- la figura 3 una representación en bloques esquemática de componentes de un equipo de abastecimiento de lubricante refrigerante para el abastecimiento con lubricantes refrigerantes;
- 30 la figura 4 una vista de un lado de desembocadura de una disposición de boquillas para el abastecimiento de CL en máquinas herramienta;
- la figura 5 una vista delantera de la disposición según la figura 4;
- 35 la figura 6 una representación en perspectiva en despiece ordenado de una disposición de boquillas, que comprende boquillas de un conjunto de boquillas;
- la figura 7 una representación en perspectiva, cortada, de un bloque distribuidor para una disposición de boquillas para ilustrar un contorno de guiado de corriente;
- 40 la figura 8 una representación en perspectiva adicional del diseño del contorno de guiado de corriente según la figura 7, en una orientación que difiere de la representación según la figura 7;
- 45 la figura 9 una vista en perspectiva trasera de una boquilla con un racor de conexión;
- la figura 10 una vista cortada parcialmente de la boquilla según la figura 9 para ilustrar un contorno de guiado de corriente;
- 50 la figura 11 una vista en perspectiva delantera de una representación del contorno de guiado de corriente de una boquilla con reborde;
- la figura 12 una vista parcial lateral en despiece ordenado de una disposición de boquillas con una boquilla, que puede alojarse en un asiento de un módulo distribuidor;
- 55 la figura 13 una vista en detalle ampliada de la representación según la figura 12;
- la figura 14 una representación cortada parcialmente de la disposición según la figura 12 en el estado unido; y
- 60 la figura 15 una representación cortada adicional de la disposición según la figura 12 en el estado unido.

65 En la figura 1 se representa en perspectiva una máquina herramienta y se designa en su totalidad con 10. La figura 2 muestra a modo de ejemplo una vista en planta correspondiente de la máquina herramienta 10 según la figura 1, no estando representados por motivos de ilustración diferentes componentes.

La máquina herramienta 10 está configurada en este caso como rectificadora, en particular como rectificadora

cilíndrica, en general también como rectificadora horizontal. La máquina herramienta 10 presenta una bancada de máquina 12 así como un recinto 14, que funciona como carcasa.

A ese respecto, el recinto 14 define un espacio de proceso, que preferiblemente está cerrado o puede cerrarse hacia fuera. El recinto 14 permite en particular en el caso de operaciones de mecanizado automatizadas una delimitación segura del espacio de proceso de la máquina herramienta 10. De esta manera puede minimizarse básicamente el peligro que surge de componentes móviles. Además puede impedirse una salida no deseada de lubricante, líquido refrigerante, virutas o por ejemplo chispas al entorno. El recinto 14 puede estar dotado de manera adecuada de puertas o compuertas, para hacer accesible el espacio de proceso de la máquina herramienta 10.

En modos de funcionamiento especiales puede ser necesario configurar la ventanilla como una especie de puerta protectora, para hacer que el espacio interno de la máquina herramienta sea accesible desde fuera para un operario. Con este fin, la ventanilla puede deslizarse o hacerse pivotar a modo de ejemplo lateralmente, para liberar una abertura cerrada previamente. Los modos de funcionamiento, que hacen necesario un acceso al espacio interno de la máquina herramienta 10 pueden ser por ejemplo operaciones de equipamiento, operaciones de ajuste, operaciones de refrentado o en general operaciones de cambio de herramienta o de cambio de pieza de trabajo. Se entiende que en función del grado de automatización de la máquina herramienta 10, diferentes modos de funcionamiento pueden hacer necesario un acceso manual al espacio interno de la máquina herramienta 10.

En la figura 1 se indica además en el espacio interno de la máquina herramienta 10 una unidad de herramienta 18 con un cabezal de husillo 20. En el cabezal de husillo 20 está alojada una herramienta 22. En el caso de esta herramienta 22 puede tratarse en particular de una herramienta de rectificado, preferiblemente de un disco de rectificado.

La máquina herramienta 10 presenta además un alojamiento de piezas de trabajo 26, que está configurado para el alojamiento de una pieza de trabajo 24. Por motivos de claridad, en la figura 1 no se representa ninguna pieza de trabajo 24. El cabezal de husillo 20 puede desplazarse para el mecanizado de una pieza de trabajo en relación con el alojamiento de piezas de trabajo 26 por regla general en al menos dos direcciones espaciales. En el rectificado por penetración es suficiente que el cabezal de husillo 20 pueda desplazarse en al menos una dirección espacial.

Las máquinas herramienta 10, en particular las rectificadoras, presentan habitualmente una interfaz de operario 28, que está dispuesta fuera del espacio interno de la máquina herramienta 10. En consecuencia, un operario puede controlar, programar, regular y/o por ejemplo realizar diagnósticos de la máquina herramienta 10, sin entrar en contacto con el espacio interno de la máquina herramienta 10. En el caso de la interfaz de operario 28 se trata preferiblemente de una unidad de manejo, que presenta al menos una unidad de entrada 30 para introducir comandos de control. La interfaz de operario 28 puede presentar además una unidad de salida 32, por ejemplo una pantalla. Además es concebible usar una denominada pantalla táctil, es decir una unidad de entrada y de salida combinada.

Además, en la figura 1 se indica con 34 un equipo de control. El equipo de control 34 controla la máquina herramienta 10, en particular sus accionamientos, sensores, actuadores, etc. El equipo de control 34 no tiene que estar integrado obligatoriamente (constructivamente) en la interfaz de operario 28. El equipo de control 34 puede estar configurado como equipo de control distribuido. La máquina herramienta 10 puede controlarse también a través de equipos de control externos, que están acoplados a través de líneas de señalización.

La figura 2 muestra una vista desde arriba en perspectiva simplificada de una máquina herramienta 10, que puede corresponder básicamente a la máquina herramienta 10 según la figura 1 o estar diseñada al menos de manera similar. Por motivos de claridad, la configuración representada en la figura 2 no presenta ningún recinto 14 así como ninguna interfaz de operario 28.

En la figura 2 se representa de manera simplificada el alojamiento de piezas de trabajo 26. Este está dispuesto en una cabeza de cabrestante de piezas de trabajo o portapiezas de trabajo 38, que puede desplazarse axialmente a través de un carro a lo largo de una guía 40. Además es concebible prever en un extremo axial opuesto al portapiezas de trabajo 38 de la guía 40 un portapiezas de trabajo o contrapunto adicional 42 con un dispositivo de retención de piezas de trabajo adicional 44, para fijar así de manera rotatoria la pieza de trabajo 24 para el mecanizado a la herramienta 20 entre los dos dispositivos de retención de piezas de trabajo 26 y 44. La máquina herramienta 10 según la figura 2 puede denominarse también máquina de carros en T. Alternativamente hay por ejemplo máquinas de carros en cruz, etc.

La unidad de herramienta 18 presenta en el presente caso además una campana protectora o cerramiento de herramienta 46. Este cerramiento de herramienta 46 está dispuesto en el cabezal de husillo 20 y rodea al menos parcialmente la herramienta 22.

La máquina herramienta 10 ilustrada en las figuras 1 y 2 representa a modo de ejemplo diferentes configuraciones de máquinas herramienta, en las que existe una demanda de un abastecimiento con lubricantes refrigerantes (CL).

La figura 3 muestra mediante una representación en bloques esquemática un equipo de abastecimiento de lubricante refrigerante o equipo de abastecimiento de lubricante refrigerante (equipo de abastecimiento de CL) designado en

5 general con 50. El equipo de abastecimiento de CL 50 presenta una disposición de boquillas 52, que presenta un bloque distribuidor 54 así como al menos una boquilla 56. La boquilla 56 está dirigida con su abertura de salida hacia un espacio intermedio entre la herramienta 22 y la pieza de trabajo 24. Los lubricantes refrigerantes se introducen por parte del equipo de abastecimiento de CL 50 a través de la boquilla 56 en esta zona, en la que tiene lugar el mecanizado. De esta manera puede disiparse el calor en exceso. Además pueden evacuarse virutas o residuos de abrasión de la herramienta. Además, el abastecimiento con los lubricantes refrigerantes puede utilizarse para provocar relaciones de fricción favorables entre la herramienta 22 y la pieza de trabajo 24.

10 La disposición de boquillas 52 presenta además un sensor de CL 58, que está abridado al bloque distribuidor 54. En el caso del sensor 58 puede tratarse por ejemplo de un sensor de presión, por ejemplo de un sensor de presión dinámica. En general, el sensor 58 puede estar diseñado también como sensor de flujo. El sensor 58 está alojado en un alojamiento de sensor del bloque distribuidor 54.

15 El sensor 58 está conectado a través de una línea de control 62 con una regulación de CL 64. La regulación de CL 64 puede estar realizada como parte del equipo de control (de orden superior) 34 de la máquina herramienta 10 o como unidad independiente. La regulación de CL está conectada a través de una línea de control 66 con una bomba 68 para la generación de presión. Preferiblemente, en el caso de la bomba 68 se trata de una bomba regulable. Así, la regulación de CL 64 puede controlar la bomba 68 en función de la señal transmitida por el sensor 58. La bomba 68 está conectada a través de un conducto 70 con una entrada en el bloque distribuidor 54. Además, la bomba 68 está conectada a través de un conducto designado con 74 con un depósito 72.

Se entiende que el equipo de abastecimiento de CL 50 puede presentar también medidas para captar así como para limpiar/para reciclar lubricantes refrigerantes. Por consiguiente, también puede estar previsto un circuito de CL.

25 La disposición de boquillas 52 está alojada en una unidad de avance de boquillas 80. La unidad de avance de boquillas 80 comprende un portador 82, que porta la disposición de boquillas 52, en particular el bloque distribuidor 54. El portador 82 está alojado en una guía 84, en particular una guía longitudinal. La guía 84 está alojada por ejemplo en el cerramiento de herramienta 46 o de otro modo en el cabezal de husillo 20. La unidad de avance de boquillas 80 presenta un accionamiento 86, para desplazar hacia delante y atrás el portador 82 y así la disposición de boquillas 52 en una dirección designada con 88. De esta manera puede guiarse posteriormente la disposición de boquillas 52 de manera adecuada, cuando resulte una abrasión o una reducción de diámetro en la herramienta 22.

35 La figura 4 y la figura 5 muestran una vista delantera así como una vista lateral correspondiente de una forma de realización de una disposición de boquillas 52 para su uso en un equipo de abastecimiento de CL 50 en una máquina herramienta 10. De manera complementaria, la figura 6 muestra una representación en despiece ordenado de los componentes de una disposición de boquillas 52.

40 La disposición de boquillas 52 está dotada de un bloque distribuidor 54. Una carcasa del bloque distribuidor 54 está designada en la figura 5 con 90. Preferiblemente, al menos la carcasa 90 del bloque distribuidor 54 está fabricada de manera integral y aditiva. El bloque distribuidor 54 presenta una entrada 92 para un conducto de abastecimiento (véase el conducto 70 en la figura 3) así como una conexión 94 para un sensor de CL 58. Además, el bloque distribuidor 54 presenta varias salidas 96, 98, 100, 102, a este respecto se remite a la representación en despiece ordenado de un ejemplo de realización de la disposición de boquillas 52 en la figura 6.

45 En la figura 6 se indica además con 106 un conjunto de boquillas, que comprende boquillas 108, 110, 112, 114 de diferentes tipos de boquilla. Las boquillas 108, 110, 112, 114 pueden alojarse en las salidas 96, 98, 100, 102 del bloque distribuidor 54. Se entiende que el conjunto de boquillas 106 puede comprender tipos adicionales así como cantidades correspondientes de boquillas, para generar diversas configuraciones de la disposición de boquillas 52.

50 La disposición de boquillas 52 presenta además también tapones ciegos 116, que son útiles para cerrar de manera estanca en caso necesario las salidas 96, 98, 100, 102 del bloque distribuidor 54. Así pueden desactivarse opcionalmente las salidas 96, 98, 100, 102.

55 La representación delantera de la disposición de boquillas 52 en la figura 4 muestra que en las salidas 96, 98, 100, 102 del bloque distribuidor 54 están alojados dos tapones ciegos 116 así como una primera boquilla 108 y una boquilla adicional 112. Por tanto, la figura 4 muestra una configuración a modo de ejemplo de la disposición de boquillas 52, que puede generarse utilizando el conjunto de boquillas 106 (figura 6).

60 Las boquillas designadas en la figura 6 con 108, 110 pueden denominarse también boquillas rectas. Las boquillas designadas en la figura 6 con 112, 114 pueden denominarse también boquillas con reborde. Las boquillas con reborde 112, 114 presentan en cada caso dos filas de aberturas de salida, que están desfasadas (en ángulo) entre sí. Las boquillas con reborde 112, 114 son adecuadas por ejemplo para el mecanizado de denominados contornos con reborde en piezas de trabajo. Las boquillas rectas 108, 110 presentan en cada caso una (única) fila de aberturas de salida. Por ejemplo, las boquillas 108, 110 se diferencian en cuanto a sus secciones transversales de corriente efectivas en las aberturas de salida entre sí.

65

Las boquillas 108, 110, 112, 114 mostradas en la figura 6 son representativas de una variedad de variantes definida del conjunto de boquillas, que puede utilizarse para la formación de la disposición de boquillas 52.

5 Las boquillas 108, 110, 112, 114 así como el tapón ciego 116 pueden alojarse en un asiento 120 de la respectiva salida 96, 98, 100, 102 o introducirse en el mismo. Con este fin, las boquillas 108, 110, 112, 114 así como el tapón ciego 116 presentan en cada caso un racor de conexión 122, que está adaptado al asiento de alojamiento o asiento 120.

10 La seguridad de posición de las boquillas 108, 110, 112, 114 o del tapón ciego 116 en el bloque distribuidor 54 se garantiza a través de denominados pasadores de seguridad 124. Los pasadores de seguridad 124 presentan un contorno de horquilla 126 así como una pieza de agarre 128. El contorno de horquilla 126 está configurado para, en el estado montado, agarrar por arrastre de forma las boquillas 108, 110, 112, 114 o el tapón ciego 116 en la zona del racor de conexión 122, para impedir que se suelte el bloque distribuidor 54. Según la forma de realización mostrada en la figura 6, el pasador de seguridad 124 puede hacerse girar 180°, de modo que la pieza de agarre 128 esté una vez dirigida hacia el bloque distribuidor 54 y una vez dirigida en sentido opuesto al mismo.

15 En el bloque distribuidor 54 está configurada una hendidura de guiado 130, a través de la que pueden suministrarse los pasadores de seguridad 124 en cada caso a un asiento 120 de las salidas 96, 98, 100, 102. Los pasadores de seguridad 124 se suministran en cada caso radialmente, con respecto a una extensión longitudinal del asiento 120 o del racor de conexión 122. En la figura 6 se designa además con 132 un asiento de alojamiento para los pasadores de seguridad 124 en el respectivo asiento. En el caso del asiento de alojamiento 132 se trata en cada caso de una depresión lateral en la pared perimetral del asiento 120 correspondiente. Así, el pasador de seguridad 124 puede entrar con su contorno de horquilla 126 al mismo tiempo en entalladuras correspondientes en el asiento 120 así como en el racor de conexión 122, para implementar la seguridad de posición axial deseada.

20 Remitiendo a la figura 7 así como a la figura 8, se ilustra más detalladamente un diseño a modo de ejemplo del bloque distribuidor 54. El bloque distribuidor 54 presenta un contorno de guiado de corriente interno 138. La figura 7 ilustra el contorno de guiado de corriente 138 mediante un corte a través del bloque distribuidor 54. La figura 8 ilustra superficies, que forman el contorno de guiado de corriente 138.

25 Las representaciones según la figura 7 y la figura 8 muestran la entrada 92, la conexión 94 así como las salidas 96, 98, 100, 102. Además, la representación en la figura 7 muestra el asiento de alojamiento 132 en el asiento 120 de la respectiva salida 96, 98, 100, 102. La figura 8 ilustra por un lado una ramificación 140 de la trayectoria de corriente. Además, la figura 8 muestra la posición y el diseño de canales de corriente 142, 144, 146, 148, que se extienden entre la entrada 92 y las salidas 96, 98, 100, 102. Un canal de unión 150 se extiende entre la entrada 92 y la conexión 94 para el sensor de CL 58.

30 La figura 7 y la figura 8 muestran de manera evidente que el contorno de guiado de corriente 138 comprende trayectorias de corriente curvadas y transiciones/desviaciones diseñadas de manera favorable para la corriente. El contorno de guiado de corriente 138 no puede producirse por medio de procedimientos de producción de desgaste convencionales con un esfuerzo justificable. Además, en particular la figura 8 muestra que la carcasa 90 del bloque distribuidor 54 está diseñada de manera integral y de una sola pieza y a ese respecto integra en sí un gran número de funciones o elementos funcionales.

35 De manera similar, la figura 9 y la figura 10 ilustran una configuración a modo de ejemplo de una boquilla designada con 108 del conjunto de boquillas 106. La boquilla 108 está diseñada como boquilla recta. La boquilla 108 presenta una carcasa 154. La carcasa 154 está diseñada de manera integral y de una sola pieza. La carcasa 154 proporciona una pluralidad de funciones o elementos funcionales.

40 Esto comprende por ejemplo una placa de tope 156 así como un elemento de aseguramiento de posición 158, que está dirigido hacia el racor de conexión 122. La placa de tope 156 define una posición axial de la boquilla 108 en el estado montado en el asiento 120. El elemento de aseguramiento de posición 158 define una posición de giro de la boquilla 108 en el estado montado en el asiento 120, véase a este respecto el alojamiento 160 en la figura 6 así como en la figura 12, que forma la pieza opuesta.

45 La boquilla 108 presenta además una entrada 162 así como una pluralidad de salidas 164. Con otras palabras, la boquilla 108 está desplegada. Las salidas 164 están en la forma de realización ilustrada en las figuras 9 y 10 de la boquilla 108 dispuestas unas al lado de otras en una fila. En el ejemplo de realización están situadas unas al lado de otras cinco salidas 164.

50 En la carcasa 154 se extiende un contorno de guiado de corriente 168, véase en particular la figura 10. El contorno de guiado de corriente 168 comprende una ramificación 170 entre la entrada 162 y la pluralidad de salidas 164. La ramificación 170 forma para cada una de las salidas 164 un canal de corriente 172. A través de las salidas 164 pueden salir los lubricantes refrigerantes desde la boquilla 108. Además, la representación a modo de ejemplo en la figura 10 contiene una nervadura dispuesta de manera central 174. La nervadura 174 puede servir por un lado para el guiado de corriente y por otro lado para aumentar la estabilidad de la carcasa 154.

El contorno de guiado de corriente 168 en la carcasa 154 está diseñado de manera favorable para la corriente. La posición, el diseño y la orientación de los canales de corriente 172 del contorno de guiado de corriente 168 no puede producirse por medio de procedimientos de producción de desgaste convencionales con un esfuerzo justificable. En lugar de esto, se propone fabricar de manera aditiva la carcasa 154 de la boquilla 108. Un procedimiento de producción adecuado es por ejemplo la estereolitografía, procesándose poli(metacrilato de metilo) (PMMA) o materiales de trabajo similares. Una ventaja de esta combinación de material de trabajo y procedimiento de producción es la buena naturaleza superficial. Por tanto pueden minimizarse las pérdidas de corriente a lo largo del contorno de guiado de corriente 168 de la boquilla 108. Los lubricantes refrigerantes pueden salir en la cantidad deseada y con la velocidad deseada desde las aberturas en las salidas 164. Esto permite un guiado de chorro altamente exacto y eficiente.

De manera complementaria a las representaciones según la figura 9 y la figura 10, la figura 11 ilustra un contorno de guiado de corriente 178, que está asociado por ejemplo a la boquilla con reborde 114 en la figura 6. El contorno de guiado de corriente 178 se extiende entre una entrada 180 así como entre una primera salida 182 y segundas salidas 184. En el ejemplo de salida según la figura 11 está prevista únicamente una única primera salida 182. Sin embargo, también pueden estar previstas dos o tres de tales salidas 182. Alternativamente, el número de salidas 184 puede diferir del número mostrado en la figura 11 (cuatro) y ascender en particular también a tres, dos o uno. Son concebibles otras combinaciones. Las salidas 182 forman una primera fila. Las salidas 184 forman una segunda fila. Las filas están desfasadas aproximadamente 90° entre sí. De esta manera, la boquilla 114 es adecuada para el abastecimiento de CL en el rectificado con reborde.

El contorno de guiado de corriente 178 comprende una ramificación 186 entre las primeras salidas 182 y las segundas salidas 184. A las primeras salidas 182 están asociados primeros canales de corriente 188 (en la figura 11 únicamente un único canal de corriente 188). A las segundas salidas 184 están asociados segundos canales de corriente 190 (en la figura 11 cuatro canales de corriente 190). Tampoco el diseño en la figura 11 puede producirse por medio de procedimientos de producción de desgaste convencionales con un esfuerzo justificable. En consecuencia, el contorno de guiado de corriente 178 se genera mediante un procedimiento de producción aditiva, por ejemplo mediante la estereolitografía, procesándose poli(metacrilato de metilo) (PMMA) o materiales de trabajo similares. El contorno de guiado de corriente 178 permite con únicamente una boquilla 114 un diseñado favorable para la corriente y un suministro de lubricantes refrigerantes para el rectificado con reborde y procedimientos de mecanizado similares.

Se entiende que todas las boquillas 108, 110, 112, 114 pueden considerarse como punto de partida para la derivación de variantes adicionales. Esto se refiere por ejemplo al número y a la posición de las respectivas salidas así como a las secciones transversales de corriente efectivas resultantes para los lubricantes refrigerantes. Dado que las boquillas 108, 110, 112, 114 se producen por medio de procedimientos aditivos, aparte del esfuerzo constructivo no es necesario ningún esfuerzo adicional (por ejemplo para la producción de la forma), para configurar variantes adicionales. Se propone proporcionar y mantener a disposición una determinada variedad de variantes de boquillas, basándose en las cuales pueden componerse disposiciones de boquillas para un gran número de casos de aplicación.

Con referencia a las figuras 12 a 15 se explican más detalladamente el montaje y el estado montado de una boquilla 108 en un asiento 120 en una salida 96 del bloque distribuidor 54. La boquilla 108 se representa a modo de representación para otros tipos de boquilla y del tapón ciego 116.

La figura 12 muestra un estado inmediatamente antes del montaje. La boquilla 108 está ya alineada con su racor de conexión 122 con el asiento 120 en el bloque distribuidor 54. Además, el pasador de seguridad 124 está alineado con la hendidura de guiado 130, que pasa al asiento de alojamiento 132. La boquilla 108 con el racor de conexión 122 puede introducirse axialmente en el asiento 120. El pasador de seguridad 124 puede introducirse radialmente con respecto al asiento 120 así como al racor de conexión 122.

La figura 13 muestra una vista parcial ampliada de la boquilla 108 en la zona del racor de conexión 122. El racor de conexión 122 se extiende partiendo de la placa de tope 156. Además, en la placa de tope 156 está dispuesto el elemento de aseguramiento de posición 158, que en el estado unido entra en el alojamiento 160 (figura 12).

En el asiento 120 está prevista una ayuda de introducción 194 en forma de un chaflán o una redondez. Alternativa o adicionalmente, también puede estar configurada una ayuda de introducción en el racor de conexión 122.

En el racor de conexión 122 se asienta una arandela de junta que actúa radialmente 196 y una arandela de junta que actúa axialmente 198. La arandela de junta 196 se asienta en una zona perimetral del racor de conexión 122. La arandela de junta 198 se asienta en una superficie delantera frontal del racor de conexión 122 hacia el asiento 120.

La figura 13 ilustra mediante una representación ampliada la posición de una ranura de alojamiento 200 para la arandela de junta 196. La figura 15 muestra en la representación cortada un alojamiento 202 para la arandela de junta 198. En el racor de conexión 122 está configurada además una ranura 204 para el pasador de seguridad, véase la figura 12. El asiento 120 proporciona una superficie cilíndrica 206, en la que puede introducirse al menos parcialmente el racor de conexión 122. Además, de parte del bloque distribuidor 54 está previsto un tope axial 208, que está formado por una superficie delantera. El tope 208 puede entrar en contacto con la placa de tope 156 de la boquilla 108 y así

proporcionar un tope axial para la boquilla 108 en el o dentro del asiento 120.

5 En la figura 13 se indica con 210 una excentricidad entre la ranura de alojamiento 200 para la arandela de junta 196 y un eje longitudinal a través del racor de conexión 122. El eje longitudinal del racor de conexión 122 y un eje longitudinal correspondiente a través del asiento 120 se hacen coincidir en el estado unido (véanse la figura 14 y la figura 15). La ranura de alojamiento 200 está configurada de manera ligeramente excéntrica con respecto al mismo. Esto provoca en el estado montado una fuerza que actúa radialmente, véase la flecha 212 en la figura 15. De esta manera se provoca una alineación y orientación definidas de la boquilla 108 o de todas las boquillas en el respectivo asiento 120. Además, la fuerza 212 puede empujar el elemento de aseguramiento de posición 158 todavía más al interior del respectivo alojamiento 160.

10 Además, en la figura 15 una flecha designada con 214 ilustra una fuerza que actúa axialmente. Esta fuerza se genera mediante la actuación conjunta entre el pasador de seguridad 124 y la ranura de alojamiento 204 correspondiente. La ranura de alojamiento 204 está diseñada de tal manera que el pasador de seguridad 124 en el estado unido (véanse la figura 14 y la figura 15) genere una pretensión sobre un flanco de la ranura de alojamiento 204, que empuja la arandela de junta que actúa axialmente 198 hacia un tope axial interno 216 en el asiento 120.

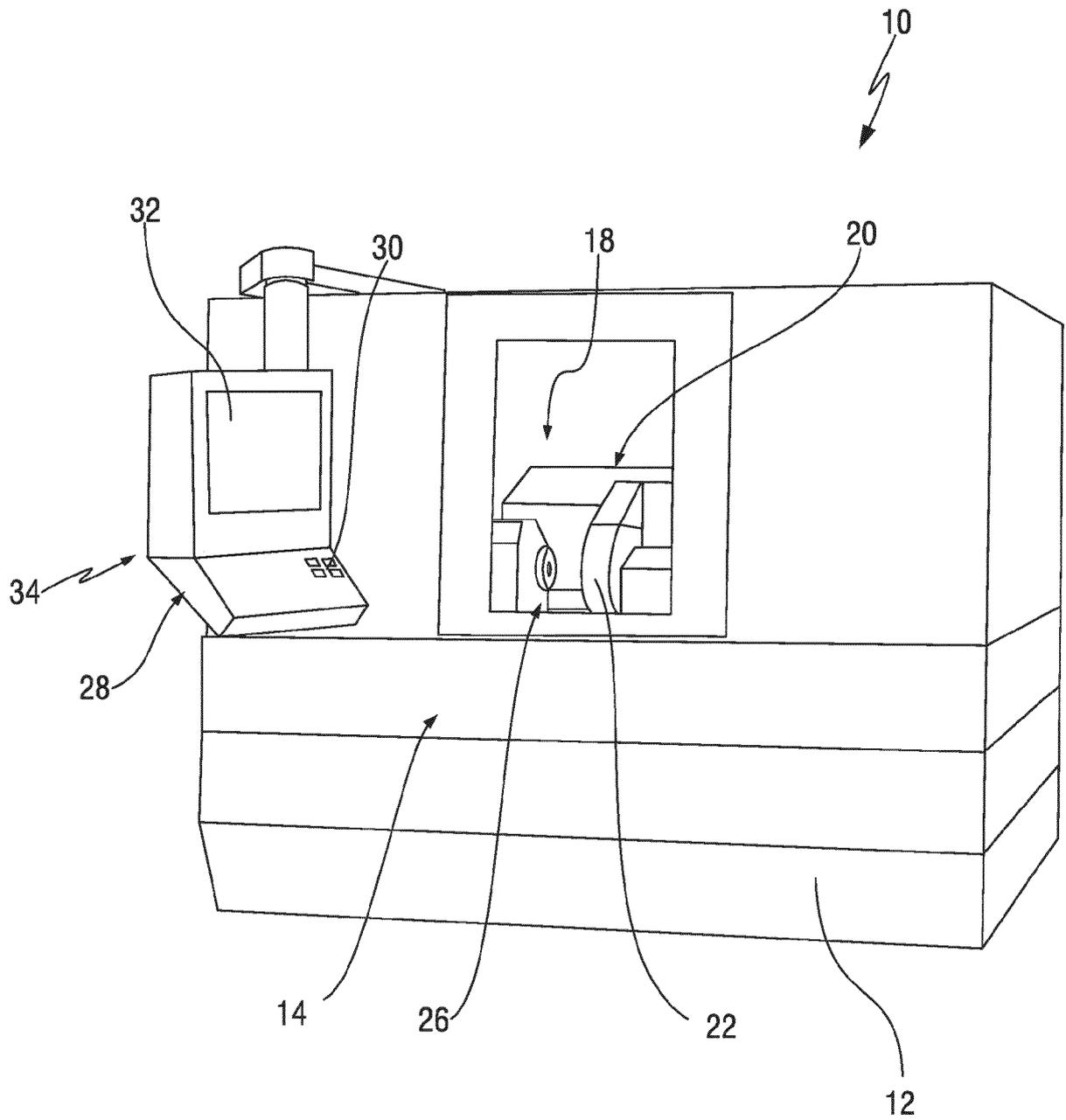
15

REIVINDICACIONES

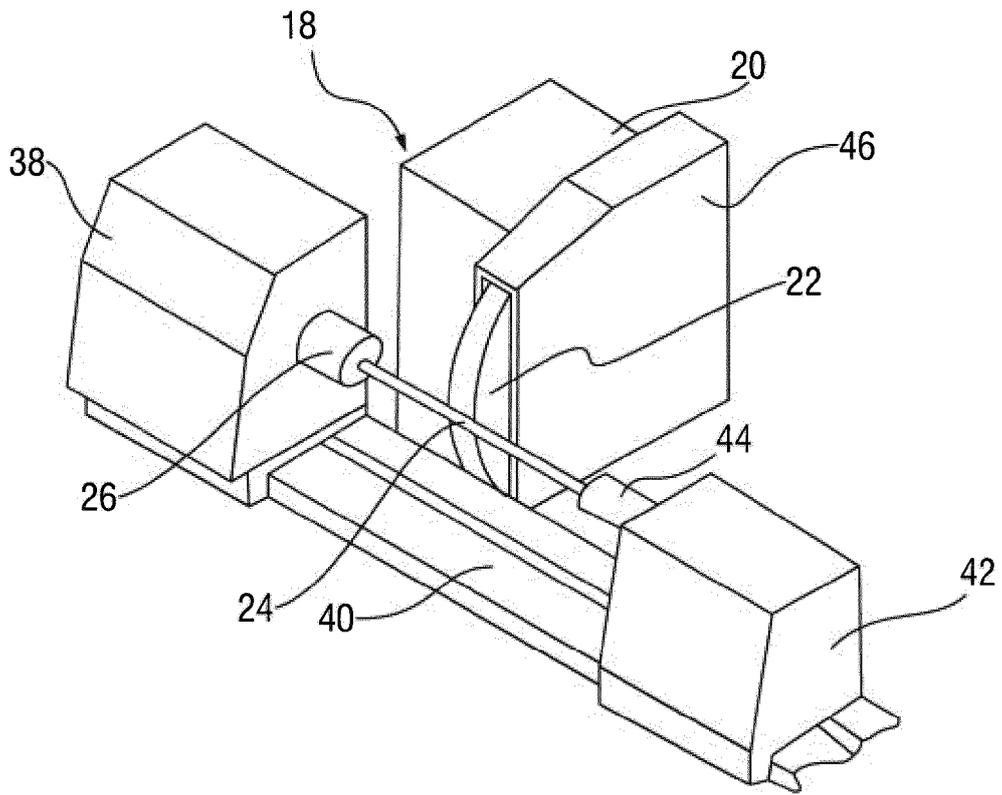
1. Disposición de boquillas diseñada de manera modular (52) para lubricantes refrigerantes (CL), que presenta lo siguiente:
- 5 un bloque distribuidor (54), que proporciona una entrada (92) y varias salidas (96, 98, 100, 102) para un fluido de CL, y
- 10 al menos una boquilla de CL (56; 108, 110, 112, 114) que puede alojarse en una salida (96, 98, 100, 102), que puede seleccionarse de un conjunto de boquillas (106),
- estando fabricada al menos la al menos una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) de manera aditiva,
- 15 presentando las salidas (96, 98, 100, 102) en cada caso un asiento (120) para alojar un racor de conexión (122) de la boquilla (56; 108, 110, 112, 114),
- caracterizada
- 20 porque la al menos una boquilla presenta un contorno de guiado de corriente interno (138, 168, 178) con canales de corriente curvados (142, 144, 146, 148; 172; 188, 190),
- porque en el estado acoplado entre el asiento (120) y el racor de conexión (122) está prevista una primera junta (196) y una segunda junta (198), estando diseñadas la primera junta (196) como junta que actúa radialmente y la segunda junta (198) como junta que actúa axialmente, y
- 25 porque en el racor de conexión (122) está configurada una ranura (204), en particular una ranura circundante, que actúa conjuntamente con un pasador de seguridad (124).
2. Disposición de boquillas (52) según la reivindicación 1, estando tanto el bloque distribuidor (54) como la al menos una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) fabricados de manera aditiva y presentando un contorno de guiado de corriente interno (138, 168, 178) con canales de corriente curvados (142, 144, 146, 148; 172; 188, 190).
- 30 3. Disposición de boquillas (52) según la reivindicación 1 o 2, que comprende una pluralidad de boquillas (56; 108, 110, 112, 114), que están acopladas en cada caso con una salida (96, 98, 100, 102).
- 35 4. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando la al menos una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) una placa de tope (156), extendiéndose el racor de conexión (122) partiendo desde la placa de tope (156), y estando dispuesto en la placa de tope (156) un elemento de aseguramiento de posición (158), que en el estado unido entra en un alojamiento (160) en el asiento (120) y en el estado montado define una posición de giro de la boquilla (56; 108, 110, 112, 114) en el asiento (120).
- 40 5. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 4, portando el racor de conexión (122) la primera junta (196), que está dispuesta en una ranura de alojamiento (200), y estando la ranura de alojamiento (200) preferiblemente al menos ligeramente desfasada con respecto a un eje longitudinal del racor de conexión (122) o de manera excéntrica con respecto al mismo.
- 45 6. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 5, siendo la primera junta (196) y la segunda junta (198) juntas anulares.
- 50 7. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 6, empujando el pasador de seguridad (124) en el estado montado la boquilla (56; 108, 110, 112, 114) axialmente al interior del asiento (120).
8. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 7, estando las salidas (96, 98, 100, 102), que no están acopladas con una boquilla (56; 108, 110, 112, 114), cerradas en cada caso mediante un tapón ciego (116).
- 55 9. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 8, presentando al menos una boquilla instalada (56; 108, 110, 112, 114) una trayectoria de fluido desplegada, y/o presentando la al menos una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) una ramificación (170, 186), que define una pluralidad de aberturas de salida.
- 60 10. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 9, presentando la al menos una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) aberturas de salida dispuestas de manera desfasada entre sí (182, 184), que están dispuestas en una primera fila y una segunda fila desfasada en ángulo con respecto a la misma.
- 65 11. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 10, estando producidas las boquillas (56;

108, 110, 112, 114) por medio de estereolitografía, estando fabricados de manera aditiva canales de fluido en las boquillas (56; 108, 110, 112, 114) sin mecanizado posterior de desgaste o de alisado, y comprendiendo las boquillas (56; 108, 110, 112, 114) en particular poliacrilatos o estando compuestas por los mismos.

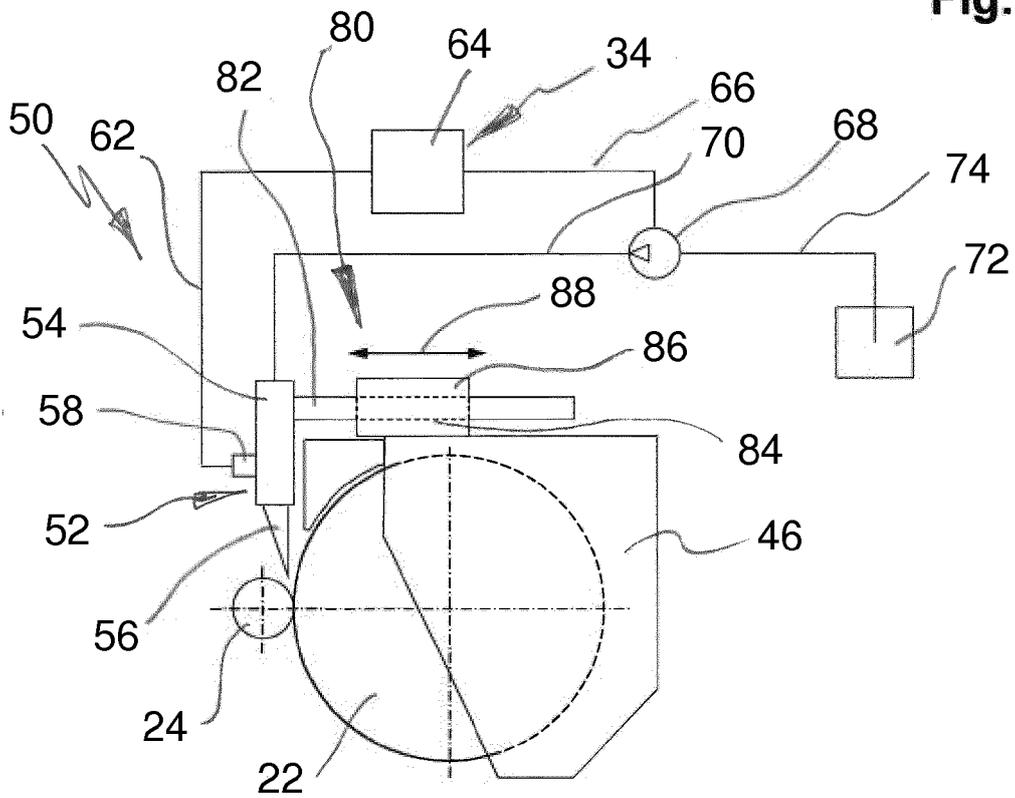
- 5 12. Disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 11, estando producido el bloque distribuidor (54) por medio de sinterización láser selectiva, estando fabricados de manera aditiva canales de fluido en el bloque distribuidor (54) sin mecanizado posterior de desgaste o de alisado, y comprendiendo el bloque distribuidor (54) en particular poliamidas o estando compuesto por las mismas.
- 10 13. Máquina herramienta (10), en particular rectificadora, con una disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 12, presentando la disposición de boquillas (52) un sensor de CL (58), presentando la máquina herramienta además un abastecimiento de CL (50) con una bomba (68), en particular una bomba controlada por frecuencia, o estando acoplada con la misma, estando conectada la bomba (68) a través de un conducto de abastecimiento (70) con la entrada (92) del bloque distribuidor (54), presentando la máquina herramienta además un equipo de control (34, 64), que evalúa señales del sensor de CL (58) y hace funcionar el abastecimiento de CL (50) en base a las mismas, para descargar una cantidad de fluido deseada, y estando alojada la disposición de boquillas (52) en una unidad de herramienta (18) de manera que puede desplazarse en relación con la unidad de herramienta (18), en particular en relación con el perímetro de disco de un disco de rectificado (22).
- 15
- 20 14. Uso de un conjunto de boquillas (106) para la formación de una disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 12 para una máquina herramienta (10) según la reivindicación 13, presentando el conjunto de boquillas (106) lo siguiente:
- 25 - al menos una primera boquilla fabricada de manera aditiva (56; 108, 110, 112, 114) de un primer tipo de boquilla, y
- al menos una segunda boquilla fabricada de manera aditiva (56; 108, 110, 112, 114) de un segundo tipo de boquilla,
- 30 diferenciándose entre sí el primer tipo de boquilla y el segundo tipo de boquilla al menos en cuanto a la disposición de sus aberturas de salida o en cuanto a las secciones transversales de corriente efectivas.
- 35 15. Materialización de datos digital, en particular materialización de datos de CAD, al menos de una boquilla (56; 108, 110, 112, 114) para una disposición de boquillas (52) según una de las reivindicaciones 1 a 12, siendo adecuada la materialización de datos para, por medio de un procedimiento aditivo usando la materialización de datos, producir al menos una boquilla de CL (56; 108, 110, 112, 114) para la disposición de boquillas (52).



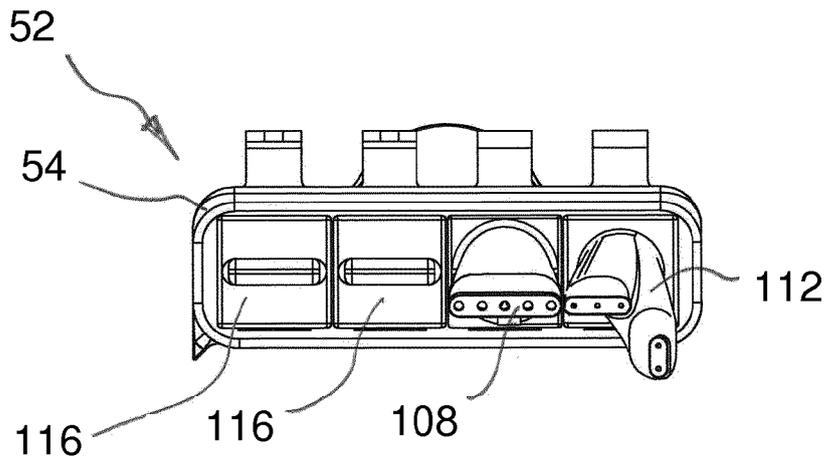
**Fig. 1**



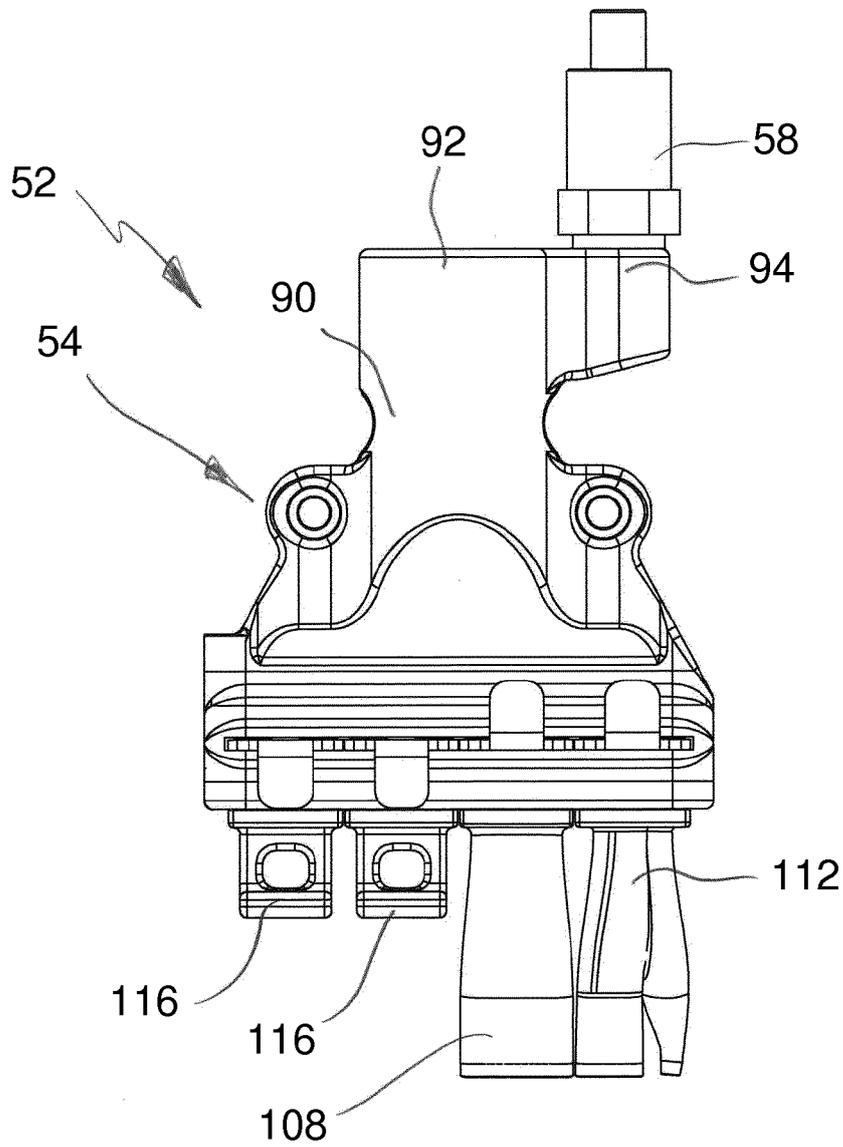
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig.4**



**Fig.5**

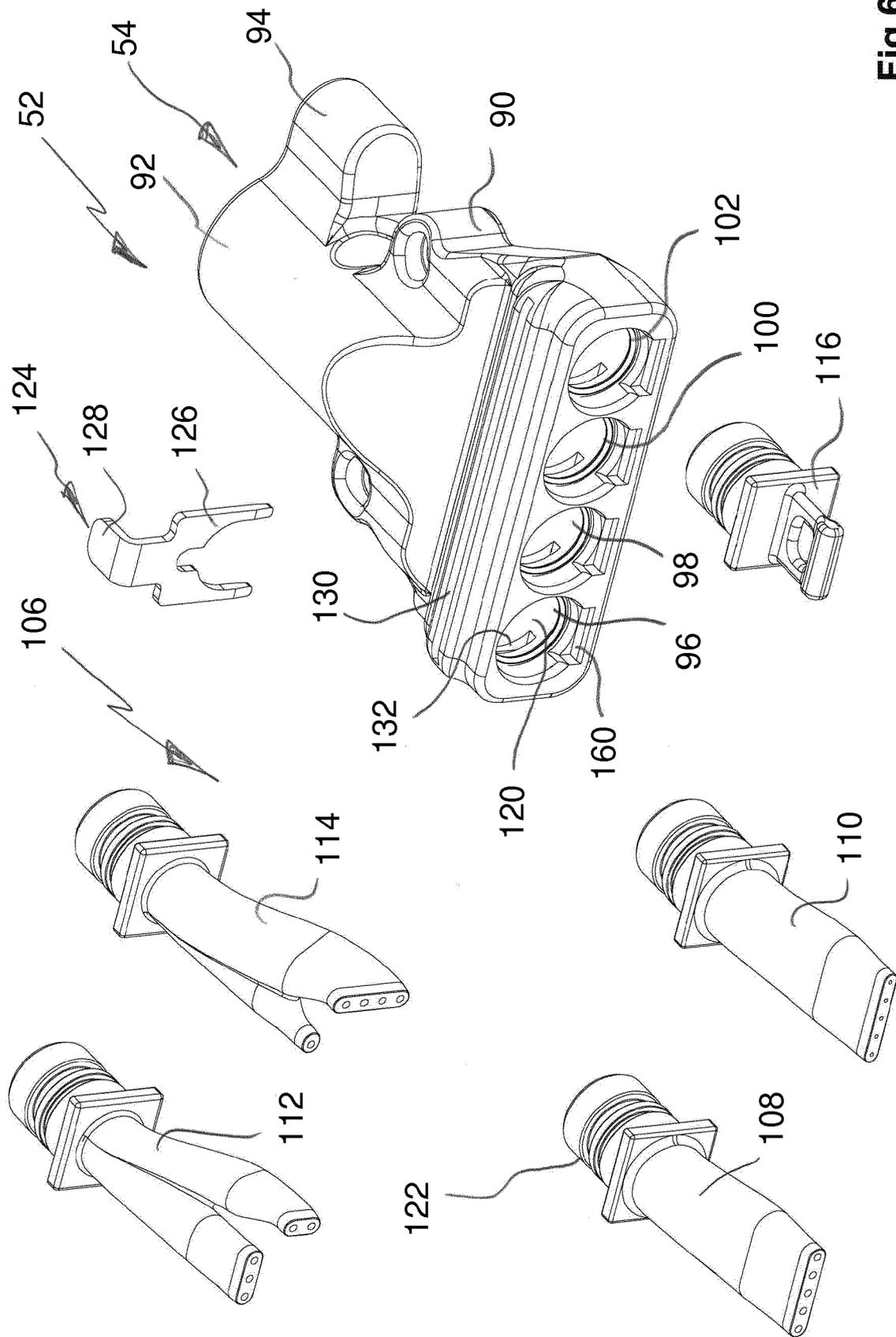
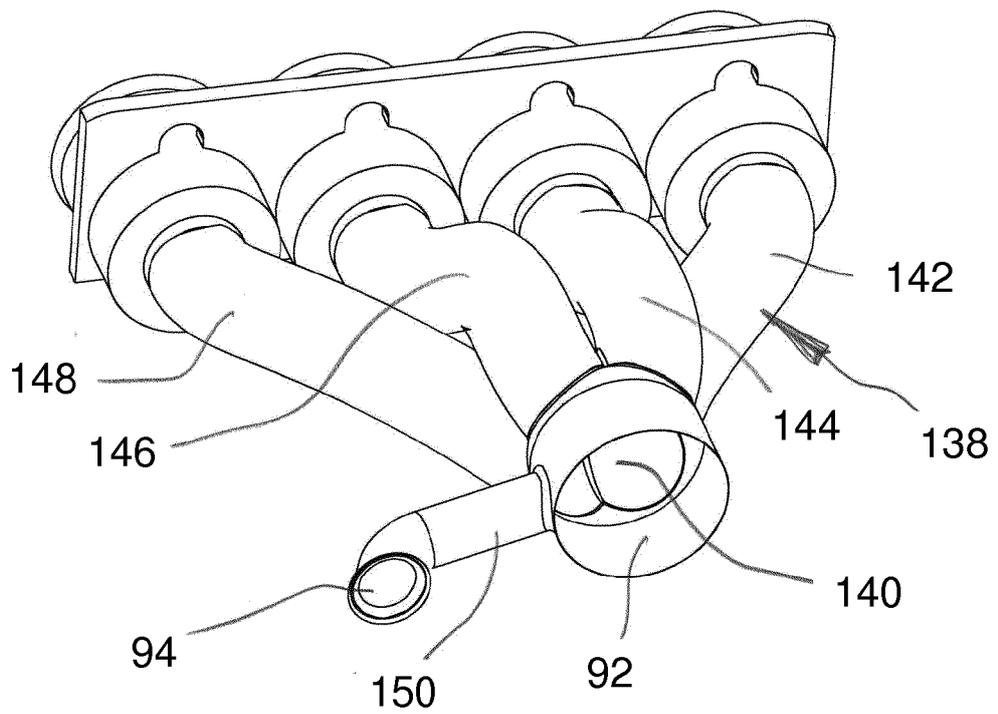
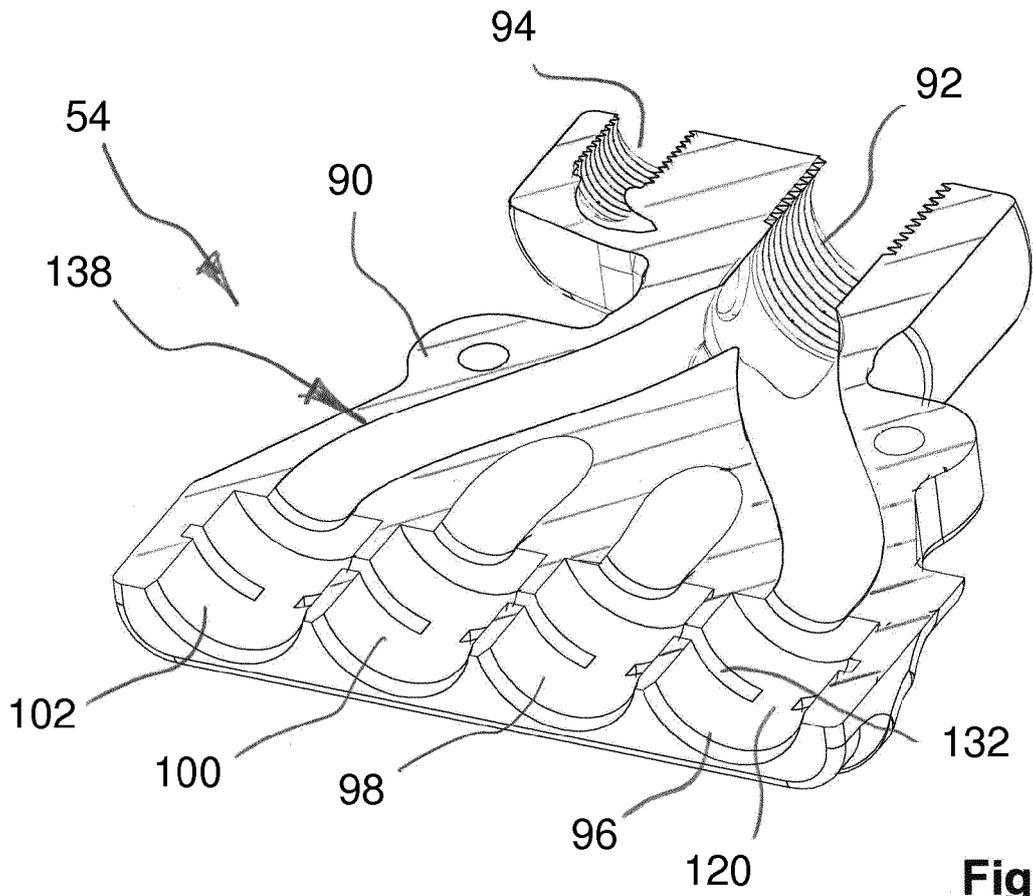
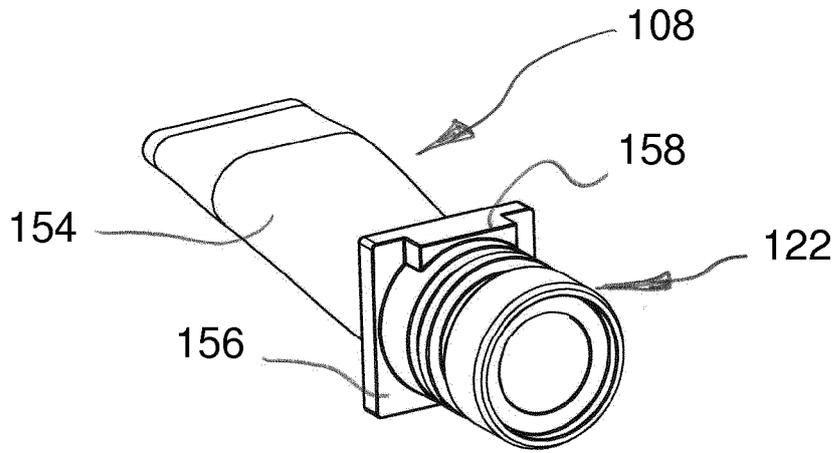
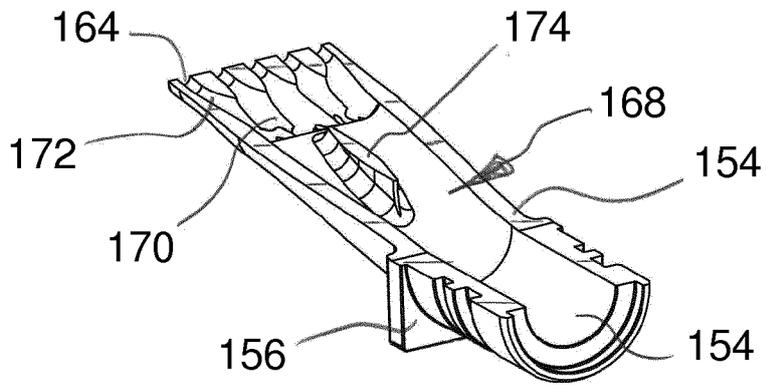


Fig.6

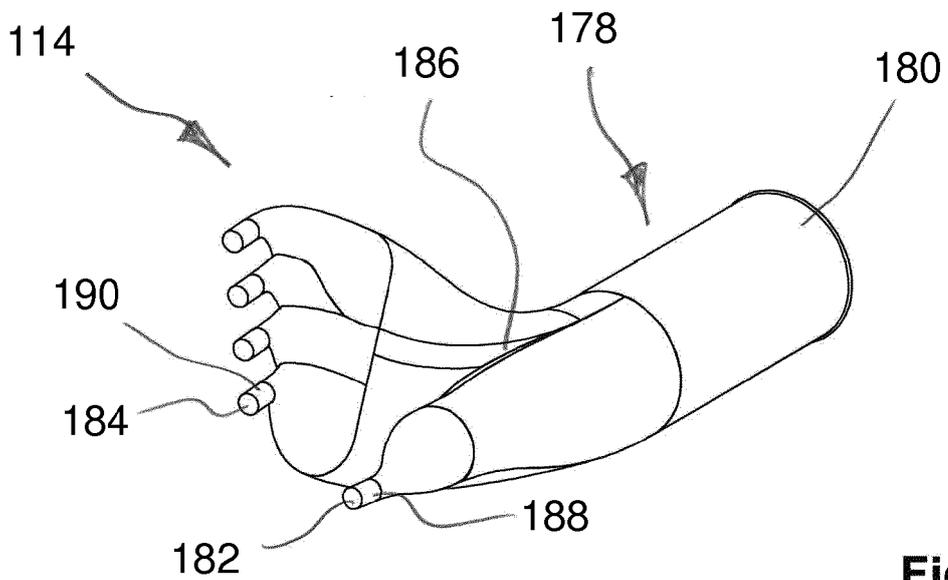




**Fig.9**



**Fig.10**



**Fig.11**

