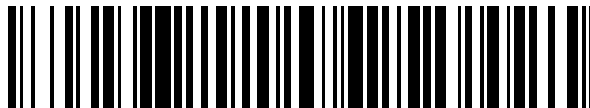


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 884**

51 Int. Cl.:

**B23Q 11/10** (2006.01)

**B23B 39/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009** **E 09760856 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2365892**

54 Título: **Portaherramientas que incluye medios de refrigeración**

30 Prioridad:

**28.11.2008 FR 0858125**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.10.2013**

73 Titular/es:

**EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE AND  
SPACE COMPANY EADS FRANCE (100.0%)  
37, Boulevard de Montmorency  
75016 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**DUNANT-CHATELLET, CLÉMENT y  
THOMAS, BRUNO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 425 884 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**

Portaherramientas que incluye medios de refrigeración

5 La presente invención concierne a un portaherramientas que incluye medios de refrigeración, en particular por soplado de aire. Por el documento US 3.880.354, por ejemplo, se conoce un portaherramientas que incluye medios de refrigeración.

Se conoce refrigerar herramientas de corte o de taladrado durante su utilización, véase por ejemplo el documento US 2007/0077132.

10 La refrigeración debe efectuarse en la herramienta en orden a reducir las temperaturas alcanzadas en la herramienta que contribuyen a los fenómenos de deterioro de la herramienta bajo la combinación de los esfuerzos resultantes de su penetración en el material, del pegado de virutas sobre hendiduras y/o listón que contribuye al fenómeno de atascamiento de las virutas.

Esta refrigeración de la herramienta debe contribuir asimismo a una reducción de la temperatura de la viruta, la cual, más fría, podrá fraccionarse más fácilmente, contribuyendo por tanto aún más a una reducción del fenómeno de atascamiento de las virutas.

15 Actualmente, la refrigeración de las herramientas se realiza mediante la utilización de un aceite, de una mezcla de aceite y de aire que puede encontrarse en estado de neblina de aceite, e incluso mediante un soplado de aire seco a través de medios embarcados en los elementos constitutivos del sistema de fijación de la herramienta en un portaherramientas.

20 Sin embargo, para materiales de escaso calor específico y escasamente conductores tales como los materiales compuestos de matriz orgánica o los metales duros, aceros o aleación de titanio, el soplado de aire seco no es suficiente para regular los niveles de temperatura dimanados del rozamiento de la herramienta con los materiales. Es preciso reducir la temperatura en varios cientos de grados para realizar la operación sin deterioro del material, en condiciones de operación sin peligro, en particular evitando los riesgos de inflamación, y aceptables económicamente.

25 Es de señalar que el soplado de aire seco en el centro de la herramienta no se muestra suficientemente eficaz en el mecanizado de los materiales duros tales como las aleaciones de titanio, el inconel, los materiales compuestos de matriz orgánica u otros debido a su escasa conductividad térmica.

30 La circulación de aire por los canales de lubricación no puede ser una solución de refrigeración viable debido a la limitación del diámetro de los agujeros de lubricación para un diámetro dado de herramienta, lo cual hace que el caudal máximo de fluido saliente queda limitado por la geometría de los canales.

Esta característica de no conducción del calor por parte del material repercute en un almacenamiento del calor en el seno de la herramienta, almacenamiento parcialmente responsable del desgaste de la herramienta, el incremento de la temperatura de la herramienta, además de deteriorar la herramienta, presentando un peligro de operación como la rotura de la herramienta debido a tensiones térmicas demasiado grandes o la inflamación del material mecanizado.

35 Existe por tanto una necesidad de rebajar la temperatura de la herramienta en varios cientos de grados con el fin de liberar las calorías presentes en la herramienta.

También es en interés de un incremento de la productividad por lo que se debe disminuir la temperatura.

40 Por lo tanto, la necesidad está en evacuar las calorías almacenadas en la herramienta durante su fase de funcionamiento mediante un medio embarcado en los elementos constitutivos de su sistema de amarre. Esta evacuación de energía en forma de calor debe tener lugar en la herramienta en su integridad al objeto de hacer que caigan las temperaturas de corte de las herramientas, que son responsables mayoritariamente de los fenómenos de desgaste como la difusión en caliente de los átomos del material en los materiales de herramienta y viceversa, o de problemas de corte tales como la adhesión en caliente de virutas en las hendiduras y/o sobre los listones, responsable de los atascamientos de virutas.

45 Para proporcionar una refrigeración suficiente en el contexto de un mecanizado en seco, la presente invención prevé utilizar un amplificador de caudal por efecto Coanda.

50 El efecto Coanda se basa en el siguiente postulado: un fluido que está fluyendo, cuando topa con un obstáculo, se amolda a la superficie del mismo antes de desprenderse de él con una trayectoria diferente de la que tenía aguas arriba. Esta propiedad es utilizada para impulsar un gran volumen de fluido desde una fuente de fluido a gran presión.

El documento US 5402938 da un ejemplo de realización de amplificador de caudal por efecto Coanda.

En este contexto, la presente invención propone un dispositivo de refrigeración de una herramienta rotatoria según la

reivindicación 1.

La fuente de aire a presión es preferiblemente la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina.

5 De acuerdo con la invención, la amplificación de caudal se lleva a cabo con aire ambiente aspirado por medio de aberturas establecidas en el cerramiento y el cerramiento incluye un cuerpo fijo que recibe a un extremo saliente conformado en tobera que rodea la herramienta.

Preferiblemente, el dispositivo incluye un medio de graduación de la dimensión de una ranura entre el cuerpo fijo y el extremo saliente adaptado para actuar sobre la relación de amplificación del flujo de entrada respecto al flujo de salida del amplificador.

10 De acuerdo con una forma particular de realización complementaria o alternativa, el dispositivo incluye unos medios de admisión de un fluido en unos canales internos a la herramienta, comprendiendo los medios de admisión un paso a una junta giratoria entre el cerramiento y el portaherramientas.

Preferiblemente, el fluido que pasa a través de la junta giratoria es distribuido en los canales de lubricación de la herramienta y sale por los filos de la herramienta.

Los medios de admisión de fluido incluyen en particular un racor y un cruce por el cerramiento.

15 De acuerdo con una primera forma de realización, el fluido es un segundo flujo de aire que se toma ventajosamente de la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina.

De acuerdo con una segunda forma de realización, el fluido es un fluido con transformación de fase cuya vaporización es endotérmica, llevado a los canales de lubricación de la herramienta en forma líquida y se vaporiza en las hendiduras de la herramienta en la punta de la herramienta.

20 El fluido es ventajosamente un fluido fluorado y más en particular un fluido basado en metoxinonafluorobutano.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo de realización no limitativo de la invención acompañado de los dibujos, los cuales representan:

en la figura 1: una vista en perspectiva en transparencia de un portaherramientas según la invención,

en la figura 2: una vista en perspectiva en transparencia de un detalle ampliado del portaherramientas de la figura 1,

25 en la figura 3: una vista desde un lado del portaherramientas de la figura 1 y

en la figura 4: una ampliación de un detalle de la figura 3.

La invención queda descrita en el presente documento en el contexto de un plato portaherramientas de taladrado, pero este principio se puede utilizar para herramientas de corte.

30 El portaherramientas 1 representado en la figura 1 está constituido por un plato provisto de un mango cónico 2 para insertarse en un dispositivo de accionamiento de una máquina de mecanizado 100.

El portaherramientas está rodeado por un cerramiento 3 representado en transparencia provisto de medios de recepción 4 de medios de fijación tales como tornillos que se reciben en unos agujeros roscados 5 de la máquina 100.

35 La herramienta 6 sobresale del cerramiento 3 por una abertura frontal realizada en un extremo saliente 7 montado en el cerramiento 3.

El dispositivo de refrigeración por soplado de aire de la invención comprende unos medios de generación de un primer flujo de aire 10, externo a la herramienta y alrededor de la herramienta, a caudal elevado renovado en continuo realizado por medio de un dispositivo amplificador de caudal por efecto Coanda realizado en el cerramiento 3 fijado a la máquina 100.

40 De acuerdo con la figura 2, el flujo de aire 10 generado por el amplificador alrededor del portaherramientas es generado a partir de una fuente de aire a presión, en particular la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina, vinculada mediante un tubo 11 unido sobre el cerramiento a nivel del amplificador de caudal.

La amplificación de caudal se lleva a cabo con aire ambiente 13 aspirado por medio de unas aberturas 12 establecidas en el cerramiento.

45 El amplificador de caudal ampliado en la figura 4 está constituido por medio de una ranura 14 entre una cámara de llegada 15 del aire comprimido y la pared interna 16 del extremo saliente 7 conformado en tobera cuyo perfil interno es cónico y se abocina en dirección a la punta de la herramienta 6.

El extremo saliente 7 es recibido en un cuerpo fijo del cerramiento 3 alrededor de la herramienta 6. Para el funcionamiento del amplificador Coanda, cabe remitirse al referido documento US 5402938, teniendo presente que la depresión creada a nivel del radio de curvatura entre la pared interna 16 y la ranura 14 aspira el aire ambiente por las aberturas 12, obteniéndose en la salida 17 del extremo saliente 7 un fuerte caudal de aire.

5 El dispositivo incluye un medio de graduación de la dimensión de la ranura 14 entre el cuerpo fijo y el extremo saliente adaptado para actuar sobre la relación de amplificación del flujo de entrada respecto al flujo de salida del amplificador. Este medio de graduación es por ejemplo un filete de rosca 18 entre el extremo saliente y el cuerpo del cerramiento 3 que permite profundizar el extremo saliente en el cuerpo en mayor o menor medida.

10 Así, según la invención, el amplificador de caudal se alimenta mediante aire comprimido de la fábrica al cual está vinculado y mediante aspiración del aire ambiente.

El amplificador de caudal se halla integrado por completo en el cerramiento alrededor del portaherramientas y se encuentra lo más cerca posible de la herramienta con el fin de permitir una óptima regeneración del aire.

15 El amplificador utiliza el aire comprimido de la fábrica con el fin de crear una depresión mediante la llegada de aire a presión en la ranura circular 14 que provoca una depresión en el centro del amplificador que da origen a una aspiración del aire ambiente.

Es por lo tanto la acumulación de estos dos flujos de aire lo que permite aumentar el caudal de salida del amplificador frente a su caudal de entrada.

20 Como complemento de los medios de generación del primer flujo de aire, el dispositivo según el ejemplo incluye unos medios de admisión de un segundo flujo de aire en unos canales internos a la herramienta, comprendiendo los medios de admisión un paso de aire comprimido a una junta giratoria 20 entre el cerramiento 3 y el portaherramientas 1 como está representado en la figura 3.

El aire comprimido se distribuye en los canales de lubricación 21 de la herramienta, por ejemplo mediante unos canales radiales 23 y luego un canal longitudinal 22 y sale por los filos de la herramienta.

25 Los medios de admisión del segundo flujo de aire incluyen además un racor 19 y un cruce por el cerramiento que desemboca en la junta giratoria 20 y el segundo flujo de aire se toma de la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina.

30 El amplificador se utilizará continuamente siempre que la herramienta esté animada de un movimiento giratorio o/y de traslación, ya sea fuera del material, para obtener una refrigeración integral de la herramienta entre dos mecanizados, o bien dentro del material lo cual permite obtener una refrigeración del cuerpo de la herramienta, de las virutas y del entorno de corte.

A este efecto de refrigeración se suma un efecto de limpieza del espacio de trabajo de la herramienta.

En efecto, el soplado de aire a caudal elevado permite expeler las virutas y evitar así los ocasionales atascos de estas últimas en la intercara herramienta / zona de mecanizado.

35 Además, permite mantener el material mecanizado a una baja temperatura que limita, con ello, las evoluciones potenciales de la microestructura del material. La única manipulación que corresponde al operario es la puesta en marcha del aire comprimido al comienzo del ciclo de mecanizado y su apagado al final del ciclo.

Las potenciales utilizaciones de este sistema se diversifican según 2 formas.

40 La primera es la de disminuir las temperaturas de la herramienta y de su entorno, permitiendo así reducir los deterioros de la pareja herramienta / material mecanizado, disminuir los fenómenos de pegado de las virutas sobre la herramienta y expulsar las virutas del espacio de trabajo con el fin de evitar los atascos o rayados de estas últimas en el espacio de corte. La segunda es la de mejorar la productividad del procedimiento al aumentar las velocidades (circunferenciales y/o de traslación) de la herramienta en el seno del material, aumento posible por la disminución de temperatura obtenida por medio del dispositivo de la invención.

45 Este principio de refrigeración encontrará aplicación en todos los procedimientos de fabricación que utilizan una herramienta giratoria que juega dentro de un material susceptible de crear un calentamiento por rozamiento de una herramienta sobre un material.

La disminución de la temperatura que aporta la invención presenta asimismo el interés de reducir la temperatura de las virutas, las cuales, más frías, son más rígidas y por tanto más fácilmente fraccionables, lo cual reduce los riesgos de atascamiento de las virutas.

50 El amplificador de caudal de aire de la invención permite asimismo reducir los riesgos de atascamiento y de pegado de las virutas debido a la alta presión del flujo de aire que genera, que permite el desprendimiento de las virutas durante el taladrado y entre los agujeros. La invención está especialmente adaptada en el contexto de un

mecanizado en seco, es decir, sin lubricante, y permite obtener un mejor comportamiento al desgaste de las herramientas de corte en servicio.

5 En el caso de la utilización de un fluido con transformación de fase cuya vaporización es endotérmica, el fluido se inyecta líquido por los medios de admisión que comprenden el racor 19, el cruce por el cerramiento que desemboca en la junta giratoria 20 entre el cerramiento 3 y el portaherramientas 1, como está representado en la figura 3.

El fluido se distribuye en los canales de lubricación 21 de la herramienta, por ejemplo mediante unos canales radiales 23 y luego un canal longitudinal 22 y sale por los filos de la herramienta a través de las hendiduras de la herramienta. Sometido al calentamiento debido al trabajo de la herramienta, el fluido se evapora por la punta de la herramienta y absorbe el calor.

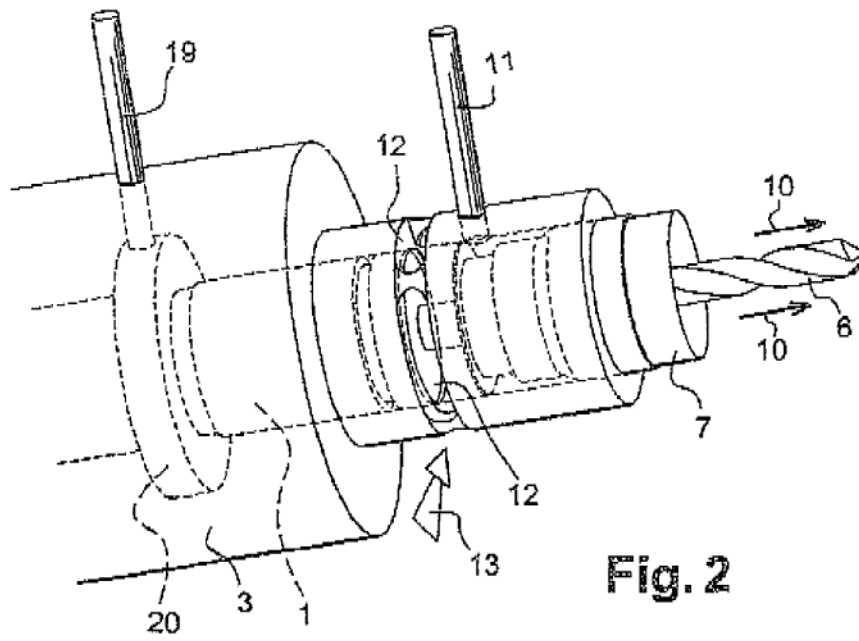
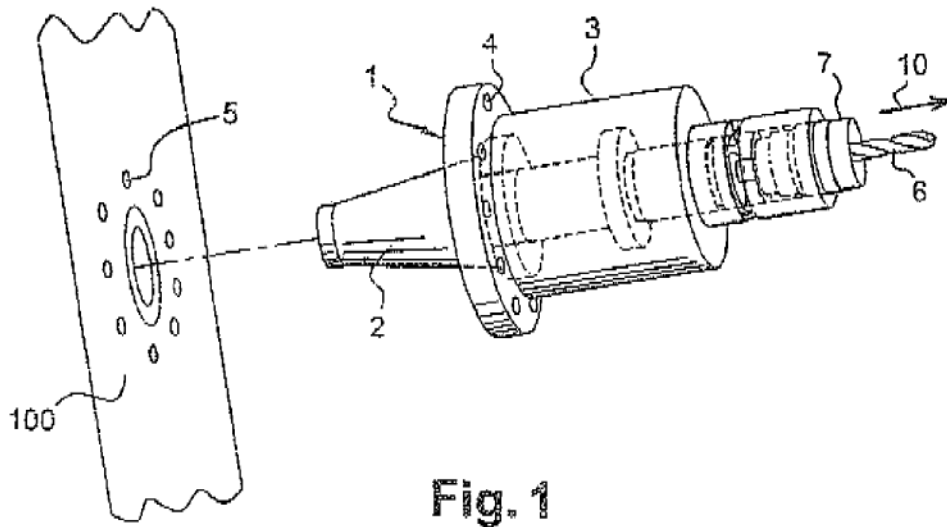
10 Este medio de refrigeración se utiliza para una refrigeración local de la punta de la herramienta y del cuerpo de la herramienta.

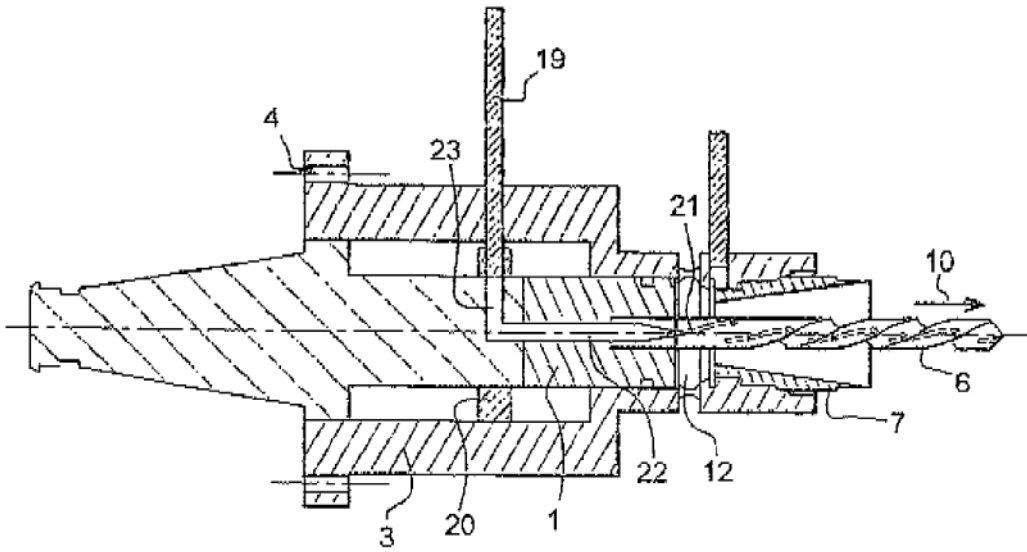
Este se completa ventajosamente con el dispositivo de amplificador de caudal, el cual tiene entonces como principal efecto el de limpiar la zona de trabajo, especialmente soplando las virutas.

15 Dependiendo de los materiales mecanizados, se puede contemplar utilizar ya sea uno u otro, o bien los dos dispositivos de refrigeración combinados.

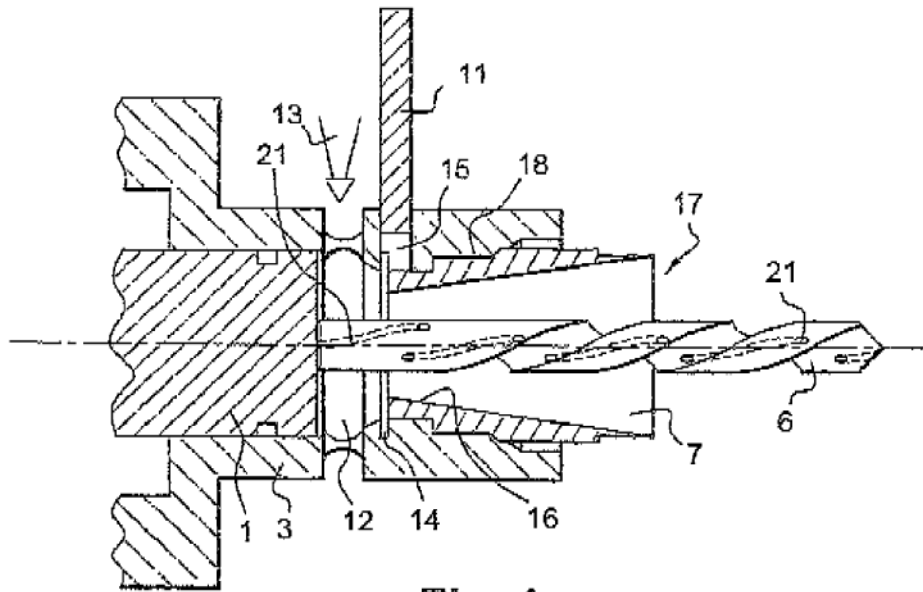
**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de refrigeración de una herramienta rotatoria (6) montada sobre una máquina (100), comprendiendo este dispositivo
- un portaherramientas que recibe a la herramienta rotatoria (6) y **caracterizado porque** comprende
- 5 - un cerramiento (3) afectado por una abertura central axial de recepción del portaherramientas y de la herramienta rotatoria (6),
- un extremo saliente (7) fijado al cerramiento y conformado en tobera,
  - unos medios de generación de un primer flujo de aire (10), a caudal elevado renovado en continuo realizado por medio de un dispositivo amplificador de caudal por efecto Coanda, y **porque** dicho dispositivo amplificador está integrado en el cerramiento (3) alrededor del portaherramientas, incluyendo dicho cerramiento unas aberturas de aspiración (12) de aire ambiente, estando vinculado dicho dispositivo amplificador a una fuente de aire a presión y comprendiendo una cámara de llegada de aire comprimido (15) y una ranura (14) entre la cámara de llegada de aire comprimido (15) y una pared interna (16) del extremo saliente (7).
- 10
2. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la fuente de aire a presión es la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina.
- 15
3. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** está adaptado para amplificar el caudal con aire ambiente (13) aspirado por medio de las aberturas (12) establecidas en el cerramiento (3).
4. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el cerramiento (3) incluye un cuerpo fijo que recibe a dicho extremo saliente (7) conformado en tobera que rodea la herramienta.
- 20
5. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** incluye un medio de graduación (18) de la dimensión de la ranura (14) adaptado para actuar sobre la relación de amplificación del flujo de entrada respecto al flujo de salida del amplificador.
- 25
6. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el portaherramientas está dotado de medios de admisión de un fluido en unos canales (21) internos a la herramienta, comprendiendo los medios de admisión un paso a una junta giratoria (20) entre el cerramiento (3) y el portaherramientas (1) y un canal (22) en el portaherramientas.
- 30
7. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el fluido que pasa a través de la junta giratoria (20) puede ser distribuido en los canales de lubricación (21) de la herramienta y puede salir por los filos de la herramienta.
8. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** los medios de admisión de fluido incluyen un racor (19) y un cruce por el cerramiento.
9. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el fluido es un segundo flujo de aire.
- 35
10. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el segundo flujo de aire se toma de la red de aire a presión del taller en el que se encuentra la máquina.
11. Dispositivo de refrigeración según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el fluido es un fluido con transformación de fase cuya vaporización es endotérmica.
12. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el fluido es un fluido fluorado.
- 40
13. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el fluido es un fluido basado en metoxinonafluorobutano.





**Fig. 3**



**Fig. 4**