

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 400**

51 Int. Cl.:

**B23B 31/11** (2006.01)

**B23C 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2010 E 10157943 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2233233**

54 Título: **Cabezal de corte intercambiable y herramienta de corte con el mismo**

30 Prioridad:

**27.03.2009 JP 2009079852**

**17.12.2009 JP 2009286638**

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

**12.09.2017**

73 Titular/es:

**mitsubishi materials corporation**  
**(100.0%)**

**3-2, Otemachi 1-chome Chiyoda-ku**

**Tokyo 100-8117, JP**

72 Inventor/es:

**azegami, takayuki y**

**kimura, yoshihiko**

74 Agente/Representante:

**fúster olaguibel, gustavo nicolás**

**ES 2 632 400 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**

Cabezal de corte intercambiable y herramienta de corte con el mismo

5 **Antecedentes de la invención**

**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a una herramienta de corte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 en el que un cabezal de corte intercambiable que tiene una porción de corte está fijado de manera desmontable a un cuerpo de herramienta.

**Antecedentes de la técnica**

15 Convencionalmente, se conoce una herramienta de corte en la que un cabezal de corte intercambiable está fijado de manera desmontable a un cuerpo de herramienta.

20 En la herramienta de corte que tiene el cabezal de corte intercambiable, el cabezal de corte intercambiable incluye un cuerpo de cabezal de corte que tiene una porción de corte y un miembro de conexión dispuesto en un extremo trasero del cuerpo de cabezal de corte y tiene una sección de rosca de cabezal.

Además, el cuerpo de herramienta tiene un orificio de montaje formado en el cuerpo de herramienta y una sección de rosca hembra formada en el orificio de montaje.

25 En la herramienta de corte anterior que tiene el cabezal de corte intercambiable, el cabezal de corte intercambiable se inserta en el orificio de montaje del cuerpo de herramienta, y la sección de rosca de cabezal del miembro de conexión se enrosca en la sección de rosca hembra del orificio de montaje del cuerpo de herramienta.

30 Como ejemplo, un cuerpo de cabezal de corte y un miembro de conexión están formados de tal modo que se integran en un único cuerpo a través de un proceso de polvo metalúrgico, y un cabezal de corte intercambiable de un material duro se describe en la solicitud de patente japonesa no examinada de primer número de publicación N° H07-164234.

35 En la estructura, se enrosca una sección de rosca de cabezal del miembro de conexión anteriormente descrito en una sección de rosca hembra formada en un orificio de montaje de un cuerpo de herramienta, y de ese modo el cuerpo de cabezal de corte se fija de manera desmontable al cuerpo de herramienta.

40 Además, como ejemplo, se describe en la solicitud de patente japonesa no examinada de primer número de publicación N° 2004-98272 un cabezal de corte intercambiable en el que se acoplan de manera desmontable un cuerpo de cabezal de corte y un miembro de conexión.

45 En la estructura, en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte está conectado al miembro de conexión, una sección de rosca de cabezal del miembro de conexión y una sección de rosca hembra formada en un orificio de montaje de un cuerpo de herramienta se enrosca una en la otra, y el cabezal de corte intercambiable se fija de manera desmontable al cuerpo de herramienta.

50 En un método para conectar el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión, se forma una porción de extremo de una sección de gancho en uno de entre el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión, se forma un orificio de gancho de la sección de gancho en el otro de entre el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión, y se inserta la porción de extremo en el orificio de gancho y se hace pasar a través de éste.

Posteriormente, el cuerpo de cabezal de corte se hace rotar con relación al miembro de conexión en una dirección circunferencial, el cuerpo de cabezal de corte se conecta con el miembro de conexión.

55 En la herramienta de corte anteriormente descrita que tiene el cabezal de corte intercambiable, es preferible que el cuerpo de cabezal de corte esté hecho de un material duro para mejorar el nivel de afilado o resistencia a la abrasión en un proceso de mecanizado.

60 Por otro lado, cuando la sección de rosca de cabezal del miembro de conexión se enrosca en el cuerpo de herramienta, como se genera tensión en una rosca de tornillo, es preferible que la sección de rosca de cabezal del cabezal de corte esté hecha de un material con un alto grado de dureza.

65 Sin embargo, en el cabezal de corte intercambiable anteriormente descrito utilizado en la herramienta de corte que tiene el cabezal de corte intercambiable descrito en la solicitud de patente japonesa no examinada de primera publicación N° H07-164234, el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión están formados de un material duro de modo que se integran en un único cuerpo, y existe el inconveniente de que una rosca de tornillo del mismo se rompe fácilmente cuando aparecen tensiones en la sección de rosca de cabezal.

Además, debido a la concentración de tensión en una porción de base del tornillo, existe el inconveniente de que el tornillo podría romperse.

5 Para evitar el inconveniente anterior, es necesario mecanizar cada rosca de tornillo de una forma particular para repartir la tensión generada en la rosca de tornillo, y por tanto aumenta el coste de fabricación.

Además, en el cabezal de corte intercambiable de la herramienta de corte que tiene el cabezal de corte intercambiable descrito en la solicitud de patente japonesa no examinada de primer número de publicación N° 2004-98272, como el  
10 cuerpo de cabezal de corte puede separarse del miembro de conexión, es posible formar cada uno del cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión utilizando un material diferente.

Sin embargo, una configuración de la sección de gancho o el orificio de gancho es complicada, y un coste de fabricación para moldear la sección de gancho o el orificio de gancho aumenta.  
15

Además, en una etapa para fijar el cuerpo de cabezal de corte al cuerpo de herramienta, es necesario combinar inicialmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión, y existe un problema en que se requiere una hora de trabajo.

20 El documento WO 98/13161 A1 se refiere a una estructura en la que se consigue mediante una fijación con tornillos un acoplamiento entre una varilla de tracción y un cabezal de fresa de mango.

### Resumen de la invención

25 La presente invención se ha realizado para resolver los problemas anteriores, y tiene como un objeto proporcionar un cabezal de corte intercambiable en el que es posible conectar de una manera sencilla y fiable el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión y reducir un coste de fabricación del mismo.

La presente invención se refiere a un cabezal de corte intercambiable según se define en la reivindicación independiente  
30 1. En las reivindicaciones dependientes se describen otras realizaciones ventajosas.

En el cabezal de corte intercambiable que incluye la estructura anterior, se utilizan un cuerpo de cabeza de corte individual y un miembro de conexión individual, y se conectan entre sí. Por este motivo, es posible formar el cuerpo de  
35 cabezal de corte que incluye la porción de corte utilizada para cortar una pieza de trabajo de, por ejemplo, un material duro tal como el carburo cementado, y formar el miembro de conexión a partir de, por ejemplo, un material plásticamente deformable con un alto grado de dureza tal como el acero inoxidable. Por tanto, es posible formar fácilmente el miembro de conexión que incluye la sección de rosca de cabezal en la que se forma una rosca mediante un proceso de mecanizado con un bajo coste al mismo tiempo que se mantiene un alto grado de afilado o durabilidad en la porción de corte del cuerpo de cabezal de corte. Además, es posible resolver un problema relativo a que una rosca de  
40 la sección de rosca de cabezal se rompe fácilmente.

Además, en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión, la periferia exterior de la porción de árbol sobresale en un estado en el que la porción de árbol del miembro de conexión se inserta en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte, la periferia exterior se fija a la porción de cavidad  
45 formada en la cara periférica interior del orificio de acoplamiento, y el cuerpo de cabezal de corte se acopla al miembro de conexión. Por tanto, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.

En la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión tal como se ha descrito anteriormente, por ejemplo, presionando un miembro de varilla hacia el interior de la sección de orificio del  
50 miembro de conexión en un estado en el que la porción de árbol del miembro de conexión se inserta en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte, el miembro de conexión se deforma plásticamente de modo que el diámetro de la porción de árbol del miembro de conexión aumenta.

De este modo, como la periferia exterior de la porción de árbol se fija firmemente a la cara periférica interior del orificio de acoplamiento, es posible conectar de manera fiable el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.  
55

Además, como se utiliza una estructura simple en la que el orificio de acoplamiento se forma en el cuerpo de cabezal de corte y la porción de árbol y la sección de orificio se forman en el miembro de conexión, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.  
60

En consecuencia, cuando se fabrica el cabezal de corte intercambiable, no es necesario llevar a cabo un proceso de mecanizado complicado, y es posible reducir el coste de fabricación.

Además, como el miembro de conexión puede fabricarse de una manera económica con un gran volumen de producción mediante el uso de un torno automático o similar incluyendo un alimentador de barra, es posible de ese modo reducir aún más el coste de fabricación del cabezal de corte intercambiable.  
65

5 En el cabezal de corte intercambiable de la presente invención, la porción de cavidad es una cara irregular en la que la rugosidad superficial de mayor altura (máxima altura del perfil de rugosidad) Rz es de 5 µm a 200 µm, la periferia exterior de la porción de árbol está fijada firmemente a la cara periférica interior del orificio de acoplamiento, y parte de la periferia exterior se deforma plásticamente a lo largo de la cara irregular.

10 También, en el cabezal de corte intercambiable que incluye la estructura anterior, se utilizan un cuerpo de cabezal de corte individual y un miembro de conexión individual, y se conectan entre sí. Por este motivo, es posible formar el cuerpo de cabezal de corte de manera que incluya la porción de corte utilizada para cortar una pieza de trabajo a partir de, por ejemplo, un material duro tal como carburo cementado, y formar el miembro de conexión a partir de, por ejemplo, un material plásticamente deformable con un alto grado de dureza tal como acero inoxidable. Por tanto, es posible formar fácilmente el miembro de conexión de manera que incluya la sección de rosca de cabezal en la que se forma una rosca mediante un proceso de mecanizado a bajo coste al mismo tiempo que se mantiene un elevado nivel de afilado o durabilidad en la porción de corte del cuerpo de cabezal de corte. Además, es posible resolver un problema relativo a que una rosca de la sección de rosca de cabezal se rompe fácilmente.

15 Además, en el caso en que la rugosidad superficial de máxima altura Rz sea menor de 5 µm, el estado de la cara periférica interior es suave, y el miembro de conexión se extrae fácilmente del cuerpo de cabezal de corte.

20 Además, en el caso en que la dureza superficial de máxima altura Rz sea menor o igual de 200 µm, es fácil insertar la porción de árbol en el cuerpo de cabezal de corte.

25 Por tanto, es preferible que la dureza superficial de máxima altura Rz de la cara irregular formada en la cara periférica interior sea mayor o igual que 5 µm y sea menor o igual que 200 µm.

30 Además, en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión, la periferia exterior de la porción de árbol se deforma plásticamente a lo largo de la cara irregular formada en la cara periférica interior del orificio de acoplamiento en un estado en el que la porción de árbol del miembro de conexión se inserta en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte. Por tanto, es posible conectar de una manera fácil y fiable el cuerpo de cabezal de corte al miembro de conexión.

35 En la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión descrita anteriormente, por ejemplo, al presionar un miembro de varilla hacia el interior de la sección de orificio del miembro de conexión en un estado en el que la porción de árbol del miembro de conexión está insertada en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte, el miembro de conexión se deforma plásticamente de modo que el diámetro de la porción de árbol del miembro de conexión aumenta.

40 Además, como se utiliza una estructura simple en la que el orificio de acoplamiento se forma en el cuerpo de cabezal de corte y la porción de árbol y la sección de orificio se forman en el miembro de conexión, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.

45 En consecuencia, cuando se fabrica el cabezal de corte intercambiable, no es necesario llevar a cabo un complicado proceso de mecanizado, y es posible reducir el coste de fabricación.

Además, como el miembro de conexión puede fabricarse de una manera económica para un volumen alto mediante el uso de un torno automático o similar que se proporciona con un alimentador de barra, es posible de ese modo reducir aún más el coste de fabricación del cabezal de corte intercambiable.

50 Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, al menos una de entre una sección de pared que está orientada hacia la sección de extremo frontal y una sección de pared que está orientada en una dirección circunferencial alrededor de la línea central esté formada en la porción de cavidad.

55 En el cabezal de corte intercambiable anterior, en el caso donde la sección de pared orientada hacia la sección de extremo frontal en la dirección de la línea central está formada en la porción de cavidad, la periferia exterior de la porción de árbol del miembro de conexión se acopla a la porción de cavidad, y la porción de cavidad se acopla a la periferia exterior. Como resultado, es posible evitar que el miembro de conexión se separe del cuerpo de cabezal de corte en la dirección de la línea central en dirección a la sección de extremo trasero, y que se desplace con relación al cuerpo de cabezal de corte. Es decir, es posible evitar que el miembro de conexión se extraiga del cuerpo de cabezal de corte.

60 Además, en caso de que la sección de pared orientada en una dirección circunferencial alrededor de la línea central esté formada en la porción de cavidad, la periferia exterior de la porción de árbol del miembro de conexión se acopla a la porción de cavidad, y la porción de cavidad se acopla a la periferia exterior. Como resultado, es posible evitar que el miembro de conexión rote con relación al cuerpo de cabezal de corte alrededor de la línea central. En el cuerpo de cabezal de corte, es posible evitar que el miembro de conexión rote.

65

Por tanto, es posible conectar de una manera fiable el cuerpo de cabezal de corte al miembro de conexión.

Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, se forme en el orificio de acoplamiento una cara de pared plana que se extiende en la dirección de la línea central, y que la superficie de la pared sea la sección de pared orientada en una dirección circunferencial alrededor de la línea central en la porción de cavidad.

En el cabezal de corte intercambiable anterior, cuando la periferia exterior de la porción de árbol del miembro de conexión se fija a la porción de cavidad, como la porción de árbol se deforma plásticamente de manera plana para estar en contacto cercano con la superficie de la pared, es posible evitar que el miembro de conexión rote con relación al cuerpo de cabezal de corte alrededor de la línea central. Por tanto, es posible conectar de manera fiable el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.

Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, la porción de montaje tenga una cara periférica exterior, el orificio de montaje del cuerpo de herramienta sea un orificio ahusado, y la cara periférica exterior sea ahusada de modo que un diámetro externo de la misma disminuye gradualmente en dirección a la sección de extremo trasero y tiene una superficie ahusada en la que se dispone el orificio ahusado.

En el cabezal de corte intercambiable anterior, la cara periférica exterior de la porción de montaje que es la superficie ahusada del cuerpo de cabezal de corte es presionada de una manera uniforme sobre una cara periférica interior del orificio ahusado del orificio de montaje, y ambos se acoplan (encajan) uno con otro para formar una estructura ahusada. Debido a esto, es posible además fijar firmemente el cuerpo de cabezal de corte al cuerpo de herramienta, hacer coincidir perfectamente la línea central del cuerpo de cabezal de corte con la línea central del cuerpo de herramienta, y llevar a cabo un centrado del mismo.

Además, se genera una alta presión entre la cara periférica exterior de la porción de montaje y el orificio ahusado, debido a un efecto de cuña en el que la cara periférica exterior de la porción de montaje que constituye la superficie ahusada se fija al orificio ahusado del orificio de montaje para formar una estructura ahusada. Se genera una resistencia de elevada fricción a causa de la presión, y de ese modo es posible combinar estrechamente el cuerpo de cabezal de corte con el cuerpo de herramienta de una manera integrada.

Además, como se genera resistencia por fricción, se evita la aplicación de todo el par de apriete generado entre el cuerpo de cabezal de corte y la porción de montaje a la sección de rosca de cabezal y la sección de rosca de montaje.

Por este motivo, se evita la generación de una tensión axial excesiva entre la sección de rosca de cabezal y la sección de rosca de montaje, es posible evitar que la sección de rosca de cabezal y la sección de rosca de montaje se rompan, y evitar que el miembro de conexión sea extraído del cuerpo de cabezal de corte.

Además, en un estado en el que el cabezal de corte intercambiable se conecta al cuerpo de herramienta, se alivia la tensión axial aplicada a la sección de rosca de cabezal y la sección de rosca de montaje. Por tanto, incluso si el cuerpo de cabezal de corte no se conecta al miembro de conexión más fuertemente de lo necesario, el miembro de conexión no se extrae del cuerpo de cabezal de corte. Por tanto, en un estado donde el cabezal de corte intercambiable se extrae del cuerpo de herramienta, es posible separar fácilmente el miembro de conexión del cuerpo de cabezal de corte.

Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, se establezca un ángulo de inclinación de la superficie ahusada con relación a la línea central en el rango de 1° a 20°.

Además, es preferible que, en este rango, el ángulo de inclinación se establezca en el rango de 2° a 20°.

Por medio de esta estructura, una porción ahusada del cuerpo de cabezal de corte se fija de una manera firme y fiable (se acopla) al orificio ahusado del orificio de montaje. Además, es posible extraer el cabezal de corte del orificio de montaje.

Específicamente, es además preferible que el ángulo inclinado anteriormente descrito se establezca en el rango de 3° a 5°.

Además, es preferible que, en el cabezal intercambiable del primer aspecto de la presente invención, la sección de orificio sea un orificio pasante que penetra en el miembro de conexión a lo largo de la línea central, y que el cuerpo de cabezal de corte tenga un orificio de refrigerante que se comunica con el orificio pasante y se abre en la porción de corte.

En la estructura anterior, es posible hacer que un refrigerante suministrado desde el cuerpo de herramienta pase a través del orificio pasante y el orificio de refrigerante, y suministrar el refrigerante a la porción de corte.

Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, el cuerpo de cabezal de corte incluya una sección de rotación que tiene al menos un par de caras paralelas que son paralelas entre sí con relación a la línea central.

5 En la estructura anterior, es posible acoplar una herramienta tal como una llave inglesa a la sección de rotación, y hacer rotar el cuerpo de cabezal de corte. De este modo, es posible sujetar firmemente el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión sobre el cuerpo de herramienta.

10 Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, la sección de rotación tenga un extremo trasero, y se disponga un reborde que sobresale en una dirección radialmente exterior alrededor de la línea central en el extremo trasero de la sección de rotación.

15 En la estructura anterior, por ejemplo, mediante la fijación de un accesorio al reborde, es posible fijar firmemente el cuerpo de cabezal de corte en la dirección de la línea central. Además, en este momento, al soportar la sección de rotación mediante el uso del accesorio, es posible fijar de manera estable el cuerpo de cabezal de corte.

20 De este modo, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión, y separar fácilmente el miembro de conexión del cuerpo de cabezal de corte. Además, cuando la porción de corte se vuelve a pulir o se recubre mediante el uso de un método PVD, es posible soportar de manera fiable el cuerpo de cabezal de corte.

25 Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, la porción de montaje tenga un extremo trasero, y el orificio de acoplamiento se extienda desde el extremo trasero de la porción de montaje al interior de la porción de corte.

30 Por medio de esta estructura, como es posible reducir el peso del cuerpo de cabezal de corte, es posible evitar la generación de vibración en la porción de corte durante el proceso de mecanizado.

35 Además, es preferible que, en el cabezal de corte intercambiable del primer aspecto de la presente invención, el cuerpo de cabezal de corte sea moldeado mediante el uso de cualquier material de carburo cementado, cerametal y cerámica.

40 Como el cuerpo de cabezal de corte que tiene la porción de corte utilizada para cortar una pieza de trabajo se forma a partir de carburo cementado tal como se ha descrito anteriormente, es posible mantener un alto nivel de afilado o durabilidad en la porción de corte del cuerpo de cabezal de corte. Es decir, se reduce la magnitud de la abrasión, y es posible mantener un alto nivel de durabilidad.

45 Para resolver los problemas anteriormente descritos, una herramienta de corte que incluye un cabezal de corte intercambiable de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención incluye: un cuerpo de herramienta; y el cabezal de corte intercambiable anteriormente descrito que está fijado al cuerpo de herramienta.

50 De acuerdo con la herramienta de corte anterior que tiene el cabezal de corte intercambiable, como el cabezal de corte intercambiable anteriormente descrito en el que el cuerpo de cabezal de corte está conectado de manera fiable al miembro de conexión está fijado a la herramienta de corte que tiene el cabezal de corte intercambiable, es posible evitar la generación de vibraciones en el mismo durante un proceso de mecanizado y llevar a cabo un proceso de mecanizado con un alto nivel de precisión.

55 De acuerdo con la herramienta de corte que tiene el cabezal de corte intercambiable según la presente invención, en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión, la periferia exterior de la porción de árbol del miembro de conexión sobresale en dirección a la porción de cavidad formada en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte, la periferia exterior se fija, y se acopla, a la porción de cavidad.

En consecuencia, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión.

Además, como al proporcionar una estructura simplificada se obtiene la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte anterior y el miembro de conexión, es posible reducir el coste de fabricación

### Breve descripción de los dibujos

60 La Fig. 1 es una vista lateral que muestra una herramienta de corte que tiene un cabezal de corte intercambiable, y una vista de sección transversal que muestra una porción de la herramienta de corte.

65 La Fig. 2 es una vista lateral que muestra un cabezal de corte y una vista en sección transversal que muestra una porción del cuerpo de cabezal de corte.

La Fig. 3 es una vista en sección transversal que muestra una porción de un cuerpo de cabezal de corte, y que muestra un estado donde una cara periférica exterior de una sección de conexión de un miembro de conexión está firmemente

fijada a una cara periférica interior de un orificio de acoplamiento cuando se forma una ranura toroidal en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte.

La Fig. 4 es una vista lateral que muestra un miembro de conexión.

La Fig. 5 es una vista lateral que muestra el cuerpo de cabezal de corte, una vista en sección transversal que muestra una porción del cuerpo de cabezal de corte y que muestra un estado donde un miembro de presión (miembro de varilla) es presionado hacia el interior de un orificio pasante del miembro de conexión cuando la sección de conexión del miembro de conexión se inserta en el orificio de acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte.

La Fig. 6 es una vista lateral que muestra un método para separar el miembro de conexión del cuerpo de cabezal de corte mediante el uso de un accesorio.

La Fig. 7 es una vista lateral que muestra una herramienta de corte que tiene un cabezal de corte intercambiable, y una vista de sección transversal que muestra una porción de la herramienta de corte.

La Fig. 8 es una vista lateral que muestra un cabezal de corte intercambiable.

La Fig. 9 es una vista lateral que muestra un método para separar el miembro de conexión del cuerpo de cabezal de corte mediante el uso de un accesorio.

La Fig. 10A es una vista en planta que muestra un accesorio de fijación de cabezal.

La Fig. 10B es una vista en planta que muestra un accesorio de fijación de cabezal.

La Fig. 11 es una vista lateral que muestra un método para conectar el miembro de conexión al cuerpo de cabezal de corte de la segunda realización mediante el uso de un accesorio, y que muestra un estado donde un miembro de presión (miembro de varilla) es presionado hacia el interior de un orificio pasante del miembro de conexión.

La Fig. 12 es una vista lateral que muestra una herramienta de corte que tiene un cabezal de corte intercambiable, y una vista en sección transversal que muestra una porción de la herramienta de corte.

La Fig. 13 es una vista lateral que muestra un cabezal de corte intercambiable, y una vista en sección transversal que muestra una porción de un cabezal de corte intercambiable.

En la siguiente explicación, se hace referencia a una posición cercana a la posición de extremo frontal como "lado de extremo frontal (sección de extremo frontal)" en una dirección desde una posición de extremo trasero hacia una posición de extremo frontal. En este caso, se forma en la posición de extremo trasero una cara de extremo trasero 15 (descrita más adelante) de un cuerpo de herramienta 10, y se forma en la posición de extremo frontal un borde 23B de corte (descrito más adelante).

Además, se hace referencia a una posición cercana a la posición de extremo trasero como "lado de extremo trasero (extremo trasero, sección de extremo trasero)" en una dirección desde la posición de extremo frontal hacia la posición de extremo trasero.

Como se muestra en la Fig. 1, una herramienta de corte 1 que tiene un cabezal de corte intercambiable está constituida por un cuerpo de herramienta 10 y un cabezal de corte 2 intercambiable.

El cuerpo de herramienta 10 rota alrededor de una línea central O.

El cabezal de corte 2 intercambiable está constituido por un cuerpo de cabezal de corte 20 y un miembro de conexión 30. El cuerpo de cabezal de corte 20 está fijado y conectado de manera separable al cuerpo de herramienta 10. El miembro de conexión 30 se utiliza para conectar el cuerpo de cabezal de corte 20 al cuerpo de herramienta 10.

El cuerpo de herramienta 10 está hecho de, por ejemplo, acero o similar. El cuerpo de herramienta 10 está formado sustancialmente como un cilindro circular alrededor de la línea central O.

En el cuerpo de herramienta 10, se forma un orificio de montaje 12 en una dirección que va desde una cara de extremo frontal 11 hacia la cara de extremo trasero 15 alrededor de la línea central O.

El orificio de montaje 12 tiene un orificio ahusado 13 y una sección de rosca de montaje.

El orificio ahusado 13 es un orificio formado sustancialmente como un cono circular truncado en el que el diámetro del orificio disminuye gradualmente con un gradiente constante en una dirección que va desde la cara de extremo frontal 11 del cuerpo de herramienta 10 en dirección a la cara de extremo trasero 15.

## ES 2 632 400 T3

La sección de rosca de montaje 14 está dispuesta en una porción inferior del orificio de montaje 12, alineada con un extremo trasero de un orificio ahusado 13, y tiene una rosca hembra formada en una cara periférica interior.

Además, se forma un orificio de suministro de refrigerante 16 en un extremo trasero de la sección de rosca de montaje 14.

El orificio de suministro de refrigerante 16 tiene un diámetro más pequeño que el diámetro de la sección de rosca de montaje 14 por una diferencia escalonada, se extiende a lo largo de la línea central O, y se abre en la cara de extremo trasero 15 del cuerpo de herramienta 10.

Además, se establece un ángulo de inclinación del orificio ahusado 13 anteriormente descrito con relación a la línea central O en el rango de  $1^\circ$  a  $20^\circ$ , y es preferible que, en este rango, el ángulo se establezca en el rango de  $2^\circ$  a  $20^\circ$ . Además, es preferible que el rango se establezca en el rango de  $3^\circ$  a  $5^\circ$ . Además, un ángulo óptimo para el ángulo de inclinación es aproximadamente de  $4^\circ$ .

El cuerpo de cabezal de corte 20 está hecho de un material duro tal como carburo cementado, cerametal o cerámica. Como se muestra en la Fig.2, el cuerpo de cabezal de corte 20 incluye una porción de corte 21 que mecaniza un material de corte, y una porción de montaje 28 alineada con un extremo trasero de la porción de corte 21. El centro del cuerpo de cabezal de corte 20 es coincidente con la línea central O.

En el cuerpo de cabezal de corte 20, la porción de corte 21 se dispone en una sección de extremo frontal, y la porción de montaje 28 se dispone en una sección de extremo trasero.

Además, una cara periférica exterior de la porción de montaje 28 es una superficie 28b ahusada en la que el diámetro externo de la superficie 28b ahusada disminuye gradualmente con un gradiente constante en una dirección desde la sección de extremo frontal en dirección al extremo trasero.

Por tanto, la porción de montaje 28 se forma sustancialmente como un cono circular truncado.

Además, un ángulo de inclinación de la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 anteriormente descrita con relación a la línea central O es sustancialmente igual al ángulo de inclinación del orificio ahusado 13 anteriormente descrito con relación a la línea central O.

Es decir, el ángulo de inclinación se establece en el rango de  $1^\circ$  a  $20^\circ$ .

Aquí, se describirá con detalle la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte 20.

Se forma una pluralidad de acanaladuras 22 en la porción de corte 21. Cada una de las acanaladuras 22 está situada en una dirección circunferencial con relación a la línea central O de modo que giran en espiral a lo largo de la línea central O en dirección a un lado de extremo trasero y en una dirección hacia atrás de una dirección T de rotación de herramienta.

En una pluralidad de las acanaladuras 22, una porción del lado de extremo frontal de una superficie de pared que está orientada en una dirección hacia delante de la dirección T de rotación de herramienta es una cara de ataque 24.

Un borde 23A de corte periférico exterior está formado en una porción de la línea de arista posicionada en un lado periférico exterior de la cara de ataque 24.

Además, se forma un borde 23B de corte en una porción de línea de arista de intersección en la que la cara de ataque 24 es cortada por una cara de flanco de punta 25. El borde 23B de corte es una punta de corte (punta) del cuerpo de cabezal de corte 20 y se extiende desde una línea central O adyacente en dirección a un lado periférico exterior.

Además, en la porción de corte 21, se forma una sección de acoplamiento de llave inglesa 26 (sección de rotación) en una posición que es más cercana al extremo trasero que la posición en la que se forma una pluralidad de bordes 23A de corte periféricos exteriores.

La sección de acoplamiento de llave inglesa 26 se forma sustancialmente como un círculo con una sección transversal ortogonal a la línea central O.

Una porción de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 que está posicionada en una cara periférica exterior es mecanizada en una dirección paralela a la línea central O y en una dirección desde la cara periférica exterior hacia la línea central O según una profundidad predeterminada.

En consecuencia, al menos un par de caras 26a paralelas (cara con rebaje) se forman en la cara periférica exterior de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 y en posiciones que son opuestas entre sí. Las caras 26a paralelas están posicionadas de manera simétrica con relación a la línea central O.

Se forman tres pares del par de caras 26a paralelas anteriormente mencionadas en la cara periférica exterior de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26. Por tanto, la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 se forma sustancialmente con una sección transversal de hexágono ortogonal a la línea central O.

Además, la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 incluye una cara 26b de soporte. La cara 26b de soporte forma una diferencia escalonada entre la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 y la porción de montaje 28. La cara 26b de soporte está orientada hacia el lado de extremo trasero y es una cara plana ortogonal a la línea central O.

Se forma un orificio de acoplamiento 29 dentro de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20. El orificio de acoplamiento 29 se abre en una cara 28a de extremo trasero de la porción de montaje 28 y se extiende a lo largo de la línea central O.

La cara 28a de extremo trasero es una cara plana ortogonal a la línea central O.

El orificio de acoplamiento 29 tiene una cara 29a periférica interior que está formada sustancialmente como un cilindro circular. El orificio de acoplamiento 29 tiene un diámetro 29b interno.

Como se muestra en la Fig. 3, se forma una ranura toroidal 60 (porción de cavidad) en la cara 29a periférica interior.

La ranura toroidal 60 es una porción rehundida en una dirección radial exterior con respecto del orificio de acoplamiento 29 y formada como un anillo alrededor de la línea central O.

La ranura toroidal 60 incluye una sección 60a de pared (primera sección de pared) orientada hacia el lado de extremo frontal en dirección a la línea central O, y una sección 60b de pared (segunda sección de pared) orientada hacia el lado trasero en dirección a la línea central O.

Además, la estructura en la que se forma la única ranura toroidal 60 se muestra en la Fig. 3; sin embargo, puede formarse una pluralidad de ranuras 60 toroidales en el orificio de acoplamiento 29.

Además, el orificio de refrigeración (no mostrado en las figuras) que está formado en el interior de la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte 20 está conectado a una porción situada en el lado de extremo frontal del orificio de acoplamiento 29.

El orificio de refrigeración se comunica con cada acanaladura 22.

El miembro de conexión 30 está hecho de un material metálico plásticamente deformable que tiene un grado de dureza más bajo que el grado de dureza del material duro tal como carburo cementado que forma el cuerpo de cabezal de corte 20. El miembro de conexión 30 está hecho de un material, por ejemplo, acero inoxidable que tiene un alto nivel de dureza.

Como se muestra en la Fig. 4, el miembro de conexión 30 está formado sustancialmente como un cilindro circular multi-etapa a lo largo de la línea central O.

Se dispone una sección de rosca de cabezal 31 en una sección de extremo trasero del miembro de conexión 30. La sección de rosca de cabezal 31 tiene una cara periférica externa en la que se forma una rosca macho.

Además, en el miembro de conexión 30, se dispone una sección de reborde 32 en una porción del lado de extremo frontal de la sección de rosca de cabezal 31. La sección de reborde 32 tiene un diámetro que es mayor que el diámetro externo de la porción de árbol 33 por una diferencia escalonada.

La sección de reborde 32 está formada como un círculo en una sección transversal ortogonal a la línea central O.

Una cara de la sección de reborde 32 orientada hacia el lado de extremo frontal es una cara plana ortogonal a la línea central O y es una cara 32a de contacto.

Además, se proporciona una porción de árbol 33 en el lado de extremo frontal de la sección de reborde 32 anteriormente descrita, y la porción de árbol 33 se extiende a lo largo de la línea central O desde la cara 32a de contacto en dirección al lado de extremo frontal.

Una periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 tiene una cara formada como un cilindro circular alrededor de la línea central O.

En un estado en el que antes de que cuerpo de cabezal de corte 20 anteriormente descrito se conecte al miembro de conexión 30, un diámetro externo 33c de la periferia a exterior es más pequeño que la sección de reborde y es

ligeramente más pequeño que el diámetro 29b interno de la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 en el cuerpo de cabezal de corte 20 anteriormente descrito.

5 En este estado, el diámetro 33c externo de la periferia 33a exterior es más pequeño que el diámetro 29b interior de la cara 29a periférica exterior del orificio de acoplamiento 29, por ejemplo, por 0,1 mm hasta 0,5 mm.

Además, se forma un orificio pasante 34 (sección de orificio) en el miembro de conexión 30. El orificio pasante 34 se abre en el extremo trasero de la sección de rosca de cabezal 31, se extiende a lo largo de la línea central O, se abre en un extremo frontal (lado de extremo frontal) de la porción de árbol 33, y penetra en el miembro de conexión 30.

10 El orificio pasante 34 incluye un orificio 34a de pequeño diámetro y un orificio 34b de gran diámetro.

El orificio 34a de pequeño diámetro está formado dentro de la sección de reborde 32 y la porción de árbol 33 y tiene un diámetro 35a interior constante a lo largo de su longitud.

15 El orificio 34b de gran diámetro está formado dentro de la sección de rosca de cabezal 31, y tiene el diámetro 35b interior mayor que el del orificio 34a de pequeño diámetro.

20 El diámetro 29b interior de la cara 29a periférica interior y el diámetro 33c exterior de la periferia 33a exterior se determinan dependiendo de la magnitud del par que se aplica al cabezal de corte 2 intercambiable.

Si, por ejemplo, la magnitud del par aplicado al cabezal de corte 2 intercambiable es grande, es necesario incrementar el diámetro 29b interno y el diámetro 33c externo para transmitir de manera fiable el par de la herramienta de corte 1 a la porción de corte 21.

25 El diámetro 35a interno del orificio 34a de pequeño diámetro y el diámetro 35b interno del orificio 34b de gran diámetro se determinan dependiendo de un diámetro de una porción 50a de gran diámetro de un miembro de presión 50 según se describe a continuación.

30 Específicamente, el diámetro 35b interior del orificio 34b de gran diámetro es mayor que el diámetro de la porción 50a de gran diámetro del miembro de presión 50.

Por tanto, cuando el miembro de presión 50 se inserta en el miembro de conexión 30, la porción 50a de gran diámetro alcanza una entrada entre el orificio 34a de pequeño diámetro y el orificio 34b de gran diámetro.

35 Además, el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro es más pequeño que el diámetro de la porción 50a de gran diámetro del miembro de presión 50.

40 Por tanto, como se describe más adelante, cuando el miembro de presión 50 es presionado hacia el interior del orificio 34a de pequeño diámetro, el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro aumenta, el diámetro 33c exterior de la periferia 33a exterior aumenta, y la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 se fija firmemente a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29.

45 A continuación, se describirá un método para ensamblar el cabezal de corte 2 intercambiable mediante el acoplamiento del cuerpo de cabezal de corte 20 anteriormente descrito con el miembro de conexión 30.

En primer lugar, como se muestra en la Fig. 5, la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 se inserta en el orificio de acoplamiento 29 del cuerpo de cabezal de corte 20.

50 Por medio de esta estructura, la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 se opone a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 con una pequeña separación interpuesta entre ellas.

55 En este caso, como el diámetro 33c exterior de la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 es menor que el diámetro 29b interior de la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29, la porción de árbol 33 puede insertarse fácilmente en el orificio de acoplamiento 29.

60 En un estado donde una porción de árbol 33 se inserta en el orificio de acoplamiento 29 del modo anteriormente descrito, la cara 28a de lado trasero de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 está en contacto con la cara 32a de contacto de la sección de reborde 32.

Debido al contacto, se determina una distancia de inserción según la cual la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 está insertado en el orificio de acoplamiento 29 del cuerpo de cabezal de corte 20, y se evita así que la porción de árbol 33 se inserte en el orificio de acoplamiento 29 y supere la distancia de inserción.

65 Además, como la cara 28a de extremo trasero y la cara 32a de contacto son caras planas ortogonales a la línea central O, la línea central O del cuerpo de cabezal de corte 20 es paralela a la línea central O del miembro de conexión 30.

A continuación, el miembro de presión 50 (miembro de varilla) es insertado en el orificio pasante 34 desde el extremo trasero del miembro de conexión 30.

- 5 El miembro de presión 50 está hecho de un material más duro que el miembro de conexión 30 y está formado en forma de varilla.
- El miembro de presión 50 incluye un extremo frontal 52, la porción 50a de gran diámetro anteriormente descrita, y la porción 50b de pequeño diámetro anteriormente descrita.
- 10 Un diámetro 53a externo de la porción 50a de gran diámetro es mayor que un diámetro 53b externo de la porción 50b de pequeño diámetro.
- 15 La diferencia entre el diámetro 53a externo y el diámetro 53b externo es, por ejemplo, de 20  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ . Además, el diámetro exterior del miembro de presión 50 disminuye gradualmente en una dirección desde la porción 50a de gran diámetro a la porción 50b de pequeño diámetro entre la porción 50a de gran diámetro y la porción 50b de pequeño diámetro.
- 20 El diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro del miembro de presión 50 es ligeramente mayor que el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro formado dentro de la porción de árbol 33.
- Además, el extremo frontal 52 del miembro de presión 50 está ahusado de modo que el diámetro del extremo frontal 52 disminuye gradualmente en una dirección desde un lado de extremo trasero de la porción 50a de gran diámetro hacia el extremo frontal 52.
- 25 Mediante esta estructura, cuando el miembro de presión 50 es insertado en el orificio pasante 34, es posible hacer coincidir fácilmente una posición del miembro de presión 50 con una posición del orificio pasante 34 (alineamiento).
- 30 Cuando el miembro de presión 50 se inserta en el orificio pasante 34, como el diámetro del miembro de presión 50 es mayor que el del orificio 34a de pequeño diámetro del orificio pasante 34, es necesario aplicar una carga F sobre el miembro de presión 50 en dirección al lado de extremo frontal y presionar el miembro de presión 50 hacia el interior del orificio pasante 34.
- 35 El miembro de conexión 30 está hecho de acero inoxidable, que es un material plásticamente deformable. Por tanto, cuando el miembro de presión 50 es presionado hacia el interior del orificio pasante 34 del modo anteriormente descrito, el miembro de conexión 30 se deforma plásticamente de modo que el diámetro interior del orificio pasante 34 (el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro) de la porción de árbol 33 y el diámetro 33c exterior de la perifería 33a exterior aumentan.
- 40 Por este motivo, como se muestra en la Fig. 3, se forma una porción 33b de protuberancia de modo que sobresale y entra en la ranura toroidal 60 formada en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 en una porción de la perifería 33a exterior de la porción de árbol 33.
- 45 Además, en toda el área entre la cara 29a periférica interior y la perifería 33a exterior, la perifería 33a exterior de la porción de árbol 33 está en contacto con la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 y la perifería 33a exterior de ese modo presiona de una manera uniforme la cara 29a periférica interior.
- 50 Por tanto, la porción 33b de protuberancia de la perifería 33a exterior de la porción de árbol 33 se acopla a la ranura toroidal 60.
- Además, la perifería 33a exterior se fija firmemente a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29.
- 55 De este modo, la perifería 33a exterior de la porción de árbol 33 se acopla a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 y el cuerpo de cabezal de corte 20 se conecta a (se acopla a) el miembro de conexión 30.
- Específicamente, la ranura toroidal 60 tiene una sección 60a de pared orientada hacia el lado de extremo frontal en dirección a la línea central O, y una sección 60b de pared orientada hacia el extremo trasero en dirección a la línea central O.
- 60 Por medio de esta estructura, como se muestra en la Fig. 3, cuando la perifería 33a exterior de la porción de árbol 33 se acopla a la ranura toroidal 60, se evita que el cuerpo de cabezal de corte 20 se desplace con relación al miembro de conexión 30 a lo largo de la línea central O.
- 65 Es decir, se evita el movimiento del cuerpo de cabezal de corte 20 con relación al miembro de conexión 30 en dirección a la línea central O, y ambos están integrados.

Después de que la porción de árbol 33 se fije firmemente al orificio de acoplamiento 29 del modo anteriormente descrito, se extrae el miembro de presión 50 del orificio pasante 34.

5 Además, la porción de árbol 33 se deforma plásticamente al mismo tiempo que supera una región elástica, y no se genera en la porción de árbol 33 una fuerza de recuperación para volver a la forma anterior. Por tanto, incluso si se extrae el miembro de presión 50, se mantiene un estado donde la porción de árbol 33 está fijada firmemente al orificio de acoplamiento 29.

10 Además, cuando el miembro de presión 50 es presionado hacia el interior del orificio 34a de pequeño diámetro del orificio pasante 34, el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro aumenta dependiendo del diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro; sin embargo, existe un caso donde se genera una fuerza de restauración tal que el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro se restaura hasta su diámetro interior original.

15 En este caso, una parte del orificio 34a de pequeño diámetro se fija firmemente solo a la porción 50a de gran diámetro, y se genera una fuerza de fricción en la posición en la que el orificio 34a de pequeño diámetro se fija a la porción 50a de gran diámetro.

20 Específicamente, como se ha descrito anteriormente, el miembro de presión 50 está constituido por la porción 50a de gran diámetro y la porción 50b de pequeño diámetro. La porción 50b de pequeño diámetro tiene el diámetro 53b exterior que es menor que el diámetro de la porción 50a de gran diámetro.

Por tanto, cuando el miembro de presión 50 se extrae del orificio pasante 34, la porción 50b de pequeño diámetro no está en contacto con el orificio 34a de pequeño diámetro.

25 En consecuencia, no se genera una fuerza de fricción entre el orificio 34a de pequeño diámetro y la porción 50b de pequeño diámetro.

30 Además, incluso si la porción 50b de pequeño diámetro está en contacto con el orificio 34a de pequeño diámetro y se genera una fuerza de fricción entre el orificio 34a de pequeño diámetro y la porción 50b de pequeño diámetro, la fuerza de fricción es mucho menor que la fuerza de fricción generada entre el orificio 34a de pequeño diámetro y la porción 50a de gran diámetro.

35 Por tanto, cuando el miembro de presión 50 se extrae del orificio pasante 34, no es necesaria fuerza de gran magnitud. En la práctica, es posible extraer el miembro de presión 50 del orificio pasante 34 mediante la aplicación de una fuerza mayor que la fuerza de fricción generada entre el orificio 34a de pequeño diámetro y la porción 50a de gran diámetro.

40 Mediante la extracción del miembro de presión 50 del orificio pasante 34 del modo anteriormente descrito, el orificio pasante 34 sirve como un conducto de flujo a través del cual fluye refrigerante, utilizándose el refrigerante en un proceso de mecanizado.

El diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro del miembro de presión 50 y el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro en la porción de árbol 33 se determinan de manera adecuada de modo que la porción de árbol 33 se fija firmemente al orificio de acoplamiento 29.

45 Si, por ejemplo, el diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro supera un diámetro predeterminado, el diámetro 33c exterior de la porción de árbol 33 aumenta más de lo necesario, y existe el peligro de que el cuerpo de cabezal de corte 20 se quiebre.

50 Si, por ejemplo, el diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro es menor que un diámetro predeterminado, no es posible fijar adecuadamente la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 al diámetro 33c exterior de la porción de árbol 33, y existe el peligro de que el miembro de conexión 30 se extraiga del cuerpo de cabezal de corte 20.

55 Por este motivo, se determinan el diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro y el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro para evitar que el cuerpo de cabezal de corte 20 se quiebre y para que la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 pueda fijarse de una manera adecuada a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29.

60 Además, como se ha descrito anteriormente, el diámetro 29b interior de la cara 29a periférica interior y el diámetro 33c exterior de la periferia 33a exterior se determinan dependiendo de una magnitud del par que se aplica al cabezal de corte 2 intercambiable; sin embargo, es necesario fijar el miembro de conexión 30 al orificio de acoplamiento 29 para transmitir suficientemente un par desde el miembro de conexión 30 al cuerpo de cabezal de corte 20.

65 Por tanto, en términos de par, el diámetro 53a exterior de la porción 50a de gran diámetro en el miembro de presión 50 y el diámetro 35a interior del orificio 34a de pequeño diámetro en la porción de árbol 33 se determinan adecuadamente para que la porción de árbol 33 se acople al árbol 29 de acoplamiento.

A continuación, se describirá un método para acoplar el cabezal de corte 2 intercambiable donde el cuerpo de cabezal de corte 20 está conectado al miembro de conexión 30 del modo anteriormente descrito, al cuerpo de herramienta 10.

5 En primer lugar, la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 y la sección de rosca de cabezal 31 del miembro de conexión 30 se insertan en el orificio de montaje 12 del cuerpo de herramienta 10.

10 La sección de rosca de cabezal 31 se atornilla en la sección de rosca de montaje 14 formada en el orificio de montaje 12, y el cuerpo de cabezal de corte 20 se hace rotar alrededor de la línea central O y se atornilla en la misma mediante el uso de una llave inglesa que se acopla a las caras 26a paralelas de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 del cuerpo de cabezal de corte 20.

15 De este modo, sustancialmente toda la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 presiona sustancialmente toda la cara periférica interior del orificio ahusado 13 del orificio de montaje 12, la línea central O del cuerpo de cabezal de corte 20 coincide con la línea central O del cuerpo de herramienta 10, y de ese modo se lleva a cabo un centrado. Por tanto, el cabezal de corte 2 intercambiable se fija de manera desmontable al cuerpo de herramienta 10.

20 Además, el cuerpo de cabezal de corte 20 se atornilla en el orificio de montaje 12 del modo descrito anteriormente, se genera una alta presión entre la superficie 28b ahusada y el orificio ahusado 13 provocado por un efecto de cuña por la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 fijada sobre el orificio ahusado 13 del orificio de montaje 12, formándose una estructura ahusada.

25 Se genera una alta resistencia por fricción debido a la presión, y de ese modo es posible combinar firmemente el cuerpo de cabezal de corte 20 con el cuerpo de herramienta 10 de una manera integrada.

30 Además, esta estructura evita todo el par de apriete que se genera entre el cuerpo de cabezal de corte 20 y la porción de montaje 28 provocado por la resistencia de fricción aplicada a la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14.

35 Por este motivo, se evita la generación de una tensión axial excesiva entre la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14, es posible evitar que la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14 se fracturen, y se evita la extracción del miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 20.

40 Además, en un estado en que el cabezal de corte 2 intercambiable está acoplado al cuerpo de herramienta 10, se alivia una tensión axial aplicada a la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14.

45 Por tanto, incluso en un caso en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 no está conectado al miembro de conexión 30 más firmemente de lo necesario, el miembro de conexión 30 no se extrae del cuerpo de cabezal de corte 20.

50 Por tanto, en un estado donde el cabezal de corte 2 intercambiable se extrae del cuerpo de herramienta 10, es posible separar fácilmente el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 20.

55 Aquí, en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 anteriormente descrito y el miembro de conexión 30, es posible separar fácilmente el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 20 mediante el uso de un accesorio de liberación de conexión 70, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 6.

60 El accesorio de liberación de conexión 70 está dotado de un cuerpo de accesorio 71, un miembro de deslizamiento 72, un miembro de perno 73, un miembro de tuerca 74, un par de secciones de soporte 75 y 75, y un par de secciones de brazo 76 y 76.

65 El cuerpo de accesorio 71 tiene una porción de cilindro que se extiende a lo largo de la línea central O y una porción inferior conectada a la porción de cilindro.

Se forma una porción de abertura en una cara 71a de extremo frontal de la porción de cilindro.

Se inserta un extremo trasero de la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 en la porción de abertura.

60 Cuando el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 se insertan en la porción de abertura, la cara 71a de extremo frontal del cuerpo de accesorio 71 está en contacto con la cara 26b de soporte de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 (no mostrada en la Fig. 6) del cuerpo de cabezal de corte 20.

65 De este modo, en un estado en que la porción de montaje 28 y la sección de rosca de cabezal 31 en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 sólo está insertada en el interior del cuerpo de accesorio 71, y la estructura de conexión es soportada por el cuerpo de accesorio 71.

Además, se forman un par de orificios 71b con rebaje en la porción de cilindro del cuerpo de accesorio 71 y se disponen de manera que son opuestos uno al otro con la línea central O interpuesta entre ellos.

5 Los orificios 71b con rebaje se forman en paralelo a la línea central O de modo que penetran en una cara periférica exterior de la porción de cilindro.

10 El miembro de deslizamiento 72 es un miembro plano insertado en el par de orificios 71b con rebaje del cuerpo de accesorio 71 anteriormente descrito y puede deslizarse a lo largo de la dirección de la línea central O con relación al cuerpo de accesorio 71 en una región en la que están formados los anteriormente descritos orificios 71b con rebaje.

Además, se forma un orificio 72a de montaje de rosca hembra en el centro del miembro de deslizamiento 72 a lo largo de la dirección de la línea central O.

15 En un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 están soportados por el cuerpo de accesorio 71, la sección de rosca de cabezal 31 del miembro de conexión 30 se rosca en el orificio 72a de montaje de rosca hembra del miembro de deslizamiento 72.

20 Debido a esto, el miembro de deslizamiento 72 se fija al miembro de conexión 30 en dirección a la línea central O de una manera integrada.

Se forma el miembro de perno 73 con una forma de varilla y se extiende a lo largo de la dirección de la línea central O.

25 Se forma una rosca macho en una cara periférica exterior del miembro de perno 73.

Un extremo frontal del miembro de perno 73 está en contacto con un extremo trasero del cuerpo de accesorio 71 anteriormente descrito.

30 Además, el miembro de perno 73 puede rotar con relación al cuerpo de accesorio 71.

Además, se dispone una sección 73a de rotación de perno en un lado de extremo trasero del miembro de perno 73. La sección 73a de rotación de perno se acopla a una llave inglesa o similar.

35 El miembro de tuerca 74 se atornilla al miembro de perno 73 anteriormente descrito.

Cuando el miembro de tuerca 74 rota con relación al miembro de perno 73, el miembro de tuerca 74 se desplaza con relación al miembro de perno 73 en dirección a la línea central O.

40 El par de secciones de soporte 75 y 75 que se extienden en una dirección ortogonal a la línea central O se dispone en una cara periférica exterior del miembro de tuerca 74.

Las secciones de soporte 75 y 75 se disponen de manera simétrica con relación a la línea central O.

45 En consecuencia, las secciones de brazo 76 y 76 se disponen en las secciones de soporte 75 y 75, respectivamente. Las secciones de brazo 76 y 76 se extienden en paralelo a la línea central O en dirección al lado de extremo frontal.

50 Un extremo frontal de las secciones de brazo 76 y 76 está curvado en una dirección radial interior alrededor de la línea central O, y está conectado al miembro de deslizamiento 72 de modo que se acopla a la cara del miembro de deslizamiento 72 que está orientada hacia el lado de extremo frontal.

55 Cuando se extrae el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 20 mediante el uso del anteriormente mencionado accesorio de liberación de conexión 70, la sección 73a de rotación de perno gira alrededor de la línea central O mediante el uso de una llave inglesa o similar, y el miembro de tuerca 74 se desplaza con relación al miembro de perno 73 en una dirección hacia el lado de extremo trasero.

De este modo, el miembro de deslizamiento 72 que se conecta al miembro de tuerca 74 con las secciones de soporte 75 y 75 y las secciones de brazo 76 y 76 interpuestas entre las mismas desliza en dirección al lado de extremo trasero con relación al cuerpo de accesorio 71.

60 El cuerpo de cabezal de corte 20 es soportado por el cuerpo de accesorio 71, y se limita el movimiento del cuerpo de cabezal de corte 20 en la dirección de la línea central.

Por este motivo, solo se tira del miembro de conexión 30 roscado al miembro de deslizamiento 72 en la dirección de la línea central O en dirección al lado de extremo trasero.

65

Es decir, en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 está fijo, se tira del miembro de conexión 30 en dirección opuesta al cuerpo de cabezal de corte 20.

5 Por tanto, al contrario que la estructura en la que la porción 33b de protuberancia se fija a la ranura toroidal 60 provocada por la deformación plástica de la porción de árbol 33, y al contrario que la fuerza adhesiva mediante la cual la porción de árbol 33 se fija firmemente al orificio de acoplamiento 29, el miembro de conexión 30 se extrae del cuerpo de cabezal de corte 20. Por tanto, es posible separar de una manera sencilla el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 20.

10 La herramienta de corte 1 que incluye la estructura anteriormente descrita gira alrededor de la línea central O en la dirección T de rotación de la herramienta en un estado en el que el cuerpo de herramienta 10 está fijado a una herramienta de máquina.

15 En consecuencia, el borde 23A de corte periférico exterior y el borde 23B de corte de la porción de corte 21 mecanizan un material de trabajo. Una viruta generada durante el proceso de mecanizado es expulsada por las acanaladuras 22 desde la punta hacia el lado de extremo trasero de la porción de corte 21.

20 Además, se suministra el refrigerante al orificio de suministro de refrigerante 16 del cuerpo de herramienta 10, y se expulsa el refrigerante a través del orificio pasante 34 formado en el miembro de conexión 30 y el orificio de refrigerante (no mostrado) dispuesto en el cuerpo de cabezal de corte 20 en el proceso de mecanizado.

En la herramienta de corte 1 se utilizan un cuerpo de cabezal de corte 20 individual y el miembro de conexión 30, y se adopta una estructura en la que se conectan de manera separable uno al otro.

25 Por tanto, es posible que un material del cuerpo de cabezal de corte 20 sea diferente de un material del miembro de conexión 30.

30 Es decir, puede formarse el cuerpo de cabezal de corte 20 que tiene la porción de corte 21 utilizada para mecanizar un material de trabajo a partir de un material duro tal como carburo cementado, cerametal o cerámica, y el miembro de conexión 30 puede formarse de un material plásticamente deformable que tiene un alto grado de dureza tal como el acero inoxidable.

35 Por tanto, es posible formar de una manera sencilla la sección de rosca de cabezal 31 mediante un proceso de mecanizado a un bajo coste al mismo tiempo que se mantiene un alto grado de afilado o durabilidad en la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte. Además, es posible resolver un problema en el que una rosca de la sección de rosca de cabezal 31 se quiebra fácilmente. Es decir, la magnitud de la abrasión en la porción de corte 21 se reduce, y es posible mantener un alto nivel de afilado o durabilidad en la porción de corte 21.

40 Además, la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 se realiza presionando el miembro de presión 50 hacia el interior del orificio pasante 34 del miembro de conexión 30 en un estado en el que la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 se inserta en el orificio de acoplamiento 29 del cuerpo de cabezal de corte 20.

45 Por medio de esta estructura, es posible simplemente conectar el miembro de conexión 30 con el cuerpo de cabezal de corte 20.

50 Además, cuando el miembro de conexión 30 se conecta al cuerpo de cabezal de corte 20, la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 se deforma plásticamente de modo que el diámetro de la porción de árbol 33 aumenta, y la porción 33b de protuberancia se forma en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 de modo que sobresale de la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 y se acopla al interior de la ranura toroidal 60.

Por tanto, es posible conectar fácilmente el miembro de conexión 30 con el cuerpo de cabezal de corte 20.

55 En este momento, como la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 está fijada firmemente a la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29, es posible conectar de una manera fiable el cuerpo de cabezal de corte 20 con el miembro de conexión 30 de una manera integrada.

60 Además, es posible conectar de una manera fácil y fiable el cuerpo de cabezal de corte 20 con el miembro de conexión 30 mediante una estructura simple en la que el orificio de acoplamiento 29 y la ranura toroidal 60 se forman en el cuerpo de cabezal de corte 20 y en la que la porción de árbol 33 y el orificio pasante 34 se forman en el miembro de conexión 30.

65 En consecuencia, cuando se fabrican el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30, no es necesario llevar a cabo un complicado proceso de mecanizado, y es posible reducir el coste de fabricación.

Además, como la sección 60a de pared que está orientada hacia el lado de extremo frontal en la dirección de la línea central O y la sección 60b de pared que está orientada en dirección al extremo trasero en la dirección de la línea central O están formados en la ranura toroidal 60 formada en la cara 92a periférica interior del orificio de acoplamiento 29, es posible evitar que el cuerpo de cabezal de corte 20 se mueva en dirección a la línea central O con relación al miembro de conexión 30.

Por tanto, es posible conectar de una manera fiable el cuerpo de cabezal de corte 20 con el miembro de conexión 30.

Además, cuando la sección de rosca de cabezal 31 del miembro de conexión 30 se atornilla en la sección de rosca de montaje 14 del orificio de montaje 12, la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 se presiona de una manera uniforme contra la cara periférica interior del orificio ahusado 13 del orificio de montaje 12, y de ese modo se acoplan uno al otro para formar una estructura ahusada.

Debido a esto, es posible fijar más firmemente el cuerpo de cabezal de corte 20 al cuerpo de herramienta 10, hacer coincidir perfectamente la línea central O del cuerpo de cabezal de corte 20 con la línea central O del cuerpo de herramienta 10, y llevar a cabo un centrado del mismo.

Además, se genera una resistencia por fricción debido a un efecto de cuña, ya que la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 se fija sobre el orificio ahusado 13 del orificio de montaje 12 para formar una estructura ahusada.

Por medio de la resistencia por fricción, es posible combinar firmemente el cuerpo de cabezal de corte 20 con el cuerpo de herramienta 10 de una manera integrada. Como se genera resistencia de fricción, se evita la aplicación de todo el par de apriete generado entre el cuerpo de cabezal de corte 20 y la porción de montaje 28 a la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14.

Por este motivo, es posible evitar que la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14 se fracturen, y evitar que el miembro de conexión 30 se extraiga del cuerpo de cabezal de corte 20.

Además, como se alivia una tensión axial aplicada a la sección de rosca de cabezal 31 y la sección de rosca de montaje 14 de la forma anteriormente descrita, no es necesario conectar el cuerpo de cabezal de corte 20 con el miembro de conexión 30 más firmemente de lo necesario.

Debido a esto, es posible separar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte 20 del miembro de conexión 30.

Además, se forma el orificio pasante 34 en el miembro de conexión 30, y se forma el orificio de refrigerante (no mostrado) en el cuerpo de cabezal de corte 20. El orificio de refrigerante se comunica con el orificio pasante 34 y las acanaladuras 22.

En consecuencia, es posible expulsar el refrigerante suministrado a la porción de corte 21 a través del orificio de suministro de refrigerante 16 del cuerpo de herramienta 10 desde la porción de corte 21, se mejora la lubricidad en un proceso de mecanizado, se expulsa el calor generado por un proceso de mecanizado, y de ese modo es posible mejorar la precisión de un proceso de mecanizado. Además, cuando el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 se fijan al cuerpo de herramienta 10, es posible fijar de una manera fácil y firme el cabezal de corte 2 intercambiable al cuerpo de herramienta 10 mediante el atornillado y la rotación de una llave inglesa alrededor de la línea central O en un estado en el que la llave inglesa se acopla a las caras 26a paralelas de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 formada en el cuerpo de cabezal de corte 20.

Además, es posible separar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte 20 del miembro de conexión 30 a través del accesorio de liberación de conexión 70 anteriormente mencionado.

Por tanto, incluso si, por ejemplo, la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte 20 no puede utilizarse debido a la abrasión, es posible extraer solo el cuerpo de cabezal de corte 20 hecho de carburo cementado, cerametal, cerámica o similar como un recurso en el que las impurezas no se mezclan, por separado del otro material. Por tanto, es posible el reciclaje de modo que dichas partes se vuelvan a conformar.

Además, en un estado donde la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30 están fijados al cuerpo de herramienta 10, el orificio pasante 34 del miembro de conexión se sitúa en el interior de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20. Por tanto, se forma una porción hueca dentro de la porción de montaje 28.

Por tanto, cuando la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 presiona contra el orificio ahusado 13 del orificio de montaje 12, como la superficie 28b ahusada se fija firmemente al orificio ahusado 13 en un estado donde el diámetro de la porción de montaje 28 disminuye ligeramente, es posible fijar de una manera cómoda y fiable el orificio ahusado 13 a la porción de montaje 28 para formar una estructura ahusada.

Como resultado, es posible fijar de una manera fiable el cuerpo de cabezal de corte 20 al cuerpo de herramienta 10.

5 Además, por ejemplo incluso si la cara 26b de soporte de la sección de acoplamiento de llave inglesa 26 está en contacto con la cara 1 de extremo frontal del cuerpo de herramienta 10 además de la estructura en la que el orificio ahusado 13 está en contacto con la superficie 28b ahusada, es decir, incluso si el cuerpo de cabezal de corte 20 está restringido por las dos caras, como la superficie 28b ahusada está fijada firmemente al orificio ahusado 13 mientras que el diámetro de la porción de montaje 28 disminuye ligeramente del modo anteriormente descrito, se asegura una adhesión entre la superficie 28b ahusada y el orificio ahusado 13, y es posible mejorar la resistencia de la unión.

10 En este caso, se genera una fuerza de fricción en la primera estructura en la que la superficie 28b ahusada está en contacto con el orificio ahusado 13, y se genera una fuerza de fricción en una segunda estructura en la que la cara 26b de soporte está en contacto con la cara de extremo frontal 11. Por tanto, es posible mejorar la resistencia de la unión.

15 Además, durante un proceso de mecanizado mediante el uso de la herramienta de corte 1, incluso si el diámetro del orificio ahusado 13 aumenta debido a la fuerza centrífuga provocada por una rotación a alta velocidad, el diámetro de la superficie 28b ahusada de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 al mismo tiempo. Por tanto, la resistencia de la unión entre la porción de montaje 28 y el orificio ahusado 13 no se reduce, y es posible fijar de una manera fiable las dos superficies ahusadas entre sí.

20 Por tanto, es posible llevar a cabo un proceso de mecanizado en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 está fijado de una manera fiable al cuerpo de herramienta 10.

25 A continuación, se describirá con referencia a las Figs. 7 y 8 una herramienta de corte 80 que tiene un cabezal de corte intercambiable de acuerdo con la presente invención.

En las Figs. 7 y 8, se usan símbolos idénticos para los elementos que son idénticos a aquellos de la herramienta de corte 1, y las explicaciones de los mismos se omiten o simplifican.

30 En la herramienta de corte 80, un cuerpo de cabezal de corte 81 tiene una sección de acoplamiento de llave inglesa 86 (sección de rotación).

Una sección de acoplamiento de llave inglesa 86 tiene una cara periférica exterior formada como un cilindro circular central alrededor de la línea central O.

35 Una porción de la cara periférica exterior está mecanizada en una dirección paralela a la línea central O y en una dirección desde la cara periférica exterior a la línea central O según una profundidad predeterminada.

40 En consecuencia, la cara periférica exterior de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 tiene dos pares de caras 86a paralelas (cara con rebaje).

En la dirección circunferencial, una superficie curvada que es parte de la cara periférica exterior permanece entre las caras 86a paralelas adyacentes entre sí.

45 En consecuencia, la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 se forma como un tetragono regular achaflanado. Específicamente, en el tetragono regular achaflanado, cada porción angular del tetragono regular en una sección transversal ortogonal a la línea central O está achaflanado según un arco circular. El centro del arco circular es la línea central O.

50 Además, en el lado de extremo trasero de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86, es decir, en el lado de extremo trasero de las caras 86a paralelas, una cara periférica exterior formada como un cilindro circular permanece de modo que está alineada con la sección de acoplamiento de llave inglesa 86. Por tanto, se forma un reborde 87 que sobresale en una dirección radial exterior desde la línea central O.

55 En las Figs. 7 y 8, una configuración del reborde 87 visto desde una cara de sección transversal ortogonal a la línea central O tiene sustancialmente una forma circular. La presente invención no se limita a ser circular. El reborde 87 puede ser, por ejemplo, un polígono o una elipse.

60 Además, como configuración del reborde 87, no solo una configuración en la que el reborde 87 sobresale en una dirección circunferencial de toda el área desde el eje central O, sino que puede formarse una configuración en la que el reborde 87 sobresale desde una de entre una pluralidad de caras 86a paralelas.

65 Además, en el reborde 87, una cara orientada hacia el lado de extremo frontal en la dirección de la línea central O es una cara 87a de reborde plana (primera cara de reborde) que es sustancialmente ortogonal a una línea de eje O. Además, una cara orientada hacia el lado de extremo trasero en la dirección de la línea central O es una cara 87b de reborde plana (segunda cara de reborde) que es sustancialmente ortogonal a una línea de eje O.

Las caras 87a y 87b de reborde son cortadas en perpendicular por cada cara 86a paralela de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86.

5 En la herramienta de corte 80 anterior, por ejemplo, disponiendo las caras 87a y 87b de reborde del reborde 87 de modo que estén en contacto con un accesorio o similar, es posible así fijar firmemente el cuerpo de cabezal de corte 81 en la dirección de la línea central O.

10 Además, es posible fijar de una manera firme y estable el cuerpo de cabezal de corte 81 al accesorio de fijación de cabezal 90 mediante el uso de una estructura en la que el accesorio anteriormente descrito está en contacto con las caras 87a y 87b de reborde y las caras 86a paralelas de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 están en contacto con el accesorio anteriormente descrito.

15 Por tanto, es posible conectar fácilmente el cuerpo de cabezal de corte 81 con el miembro de conexión 30 y separar fácilmente el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 81.

Además, cuando la porción de corte se vuelve a pulir o recubrir mediante el uso de un método PVD (deposición física en fase vapor), es posible soportar de una manera fiable el cuerpo de cabezal de corte 81.

20 Además, en la herramienta de corte 80, mediante el uso del accesorio de liberación de conexión 70 anteriormente descrito y un accesorio de fijación de cabezal 90 mostrado en la Fig. 9, es posible separar fácilmente una estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 81 y el miembro de conexión 30 en dos componentes.

25 Como se muestra específicamente en las Figs. 10a y 10B, el accesorio de fijación de cabezal 90 incluye una porción de cilindro circular 91 y una sección de tapón 93 que se dispone en un extremo de la porción de cilindro circular 91 y se conecta a la porción de cilindro circular 91 de una manera integrada.

Una forma externa de la porción de cilindro circular 91 es sustancialmente un cilindro circular cuyo centro es una línea de eje L.

30 Se forma una porción de inserción de porción de corte 92 con una forma de U en una parte de la porción de cilindro circular 91 en una dirección circunferencial.

La porción de inserción de porción de corte 92 tiene una anchura predeterminada en la dirección circunferencial.

35 La porción de inserción de porción de corte 92 se forma mediante un mecanizado desde un extremo de la porción de cilindro circular 91 hacia el otro extremo de la misma.

40 El tamaño de la porción de inserción de porción de corte 92 se determina de tal modo que la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte 81 pueda insertarse en la porción de cilindro circular 91 desde el exterior hacia el interior en una dirección radial de la porción de cilindro circular 91 a través de la porción de inserción de porción de corte 92.

Una configuración de la sección de tapón 93 es un disco sustancialmente circular que tiene el mismo diámetro exterior que la porción de cilindro circular 91.

45 Se dispone en la sección de tapón 93 una hendidura de inserción 94 que tiene una forma de U desde un lado periférico exterior hacia el interior del mismo en una dirección radial.

50 La hendidura de inserción 94 incluye bordes 94a laterales de hendidura que están orientados uno hacia el otro en paralelo.

La anchura de la hendidura de inserción 94, es decir, una distancia entre los bordes 94a laterales de hendidura, es sustancialmente la misma distancia entre el par de caras 86a paralelas de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 del cuerpo de cabezal de corte 81.

55 Además, un extremo 94b trasero de hendidura que está situado en un extremo trasero de la hendidura de inserción 94 es ortogonal a cada borde 94a lateral de hendidura.

60 La sección de tapón 93 está dispuesta en un extremo de la porción de cilindro circular 91 y formada de modo que está integrada con la porción de cilindro circular 91 en un cuerpo en un estado en el que una posición de la ranura 94 de inserción en una dirección circunferencial de la misma es coincidente con una posición de la porción de inserción de porción de corte 92 de la porción de cilindro circular 91.

65 El accesorio de fijación de cabezal 90 anterior soporta el cuerpo de cabezal de corte 81 del cabezal de corte 2 intercambiable que está fijado al accesorio de liberación de conexión 70. En el accesorio de liberación de conexión 70 mostrado en la Fig. 9, se proporciona una sección 71c de soporte de reborde en la cara 71a de extremo frontal del cuerpo de accesorio 71.

Es decir, la porción de corte 21 del cuerpo de cabezal de corte 81 se inserta en el interior de la porción de cilindro circular 91 a través de la porción de inserción de porción de corte 92 desde la dirección radial exterior con respecto del accesorio de fijación de cabezal 90.

5 Además, la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 del cuerpo de cabezal de corte 81 se inserta en la hendidura de inserción 94 de la sección de tapón 93.

10 En este momento, la línea central O del cabezal de corte 2 intercambiable es coincidente con la línea de eje L del accesorio de fijación de cabezal 90, y la cara 87a de reborde del reborde 87 está en contacto con un extremo de la sección de tapón 93. La cara 87b de reborde está en contacto con la sección 71c de soporte de reborde.

15 Además, cada una de las tres caras 86a paralelas de la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 del cuerpo de cabezal de corte 81 está en contacto con el par de bordes 94a laterales de hendidura y el extremo 94b trasero de hendidura.

De este modo, puede hacerse coincidir una posición del cuerpo de cabezal de corte 81 con la dirección del eje central O (alineación), y el cuerpo de cabezal de corte 81 puede fijarse de una manera estable y firme.

20 En consecuencia, en el estado descrito anteriormente, cuando la sección 73a de rotación de perno se hace rotar alrededor de la línea central O mediante el uso de una herramienta tal como una llave inglesa, la cara 87b de reborde se fija firmemente a la sección 87c de soporte de reborde, se aplica una presión a la sección 71c de soporte de reborde, y se tira del miembro de conexión 30 en una dirección opuesta al cuerpo de cabezal de corte 81. Por tanto, es posible tirar del miembro de conexión 30 en dirección opuesta al cuerpo de cabezal de corte 81 en la línea central O en un estado  
25 donde el cuerpo de cabezal de corte 81 está fijado de manera estable.

Como resultado, es posible extraer el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 81 y separar fácilmente el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 81.

30 Del modo anteriormente descrito, la cara 87a de reborde del reborde 87 del cuerpo de cabezal de corte 81 está en contacto con la sección de tapón 93 el accesorio de fijación de cabezal 90, la cara 87b de reborde está fijada firmemente a la sección 71c de soporte de reborde; además, la sección de acoplamiento de llave inglesa 86 está fijada dentro de la hendidura de inserción 94 de la sección de tapón 93.

35 Por este motivo, es posible separar de una manera estable y sencilla el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 81 mediante el uso del accesorio de liberación de conexión 70.

40 Además, como el cuerpo de cabezal de corte 81 del que se ha separado el miembro de conexión 30 está estabilizado al accesorio de fijación de cabezal 90, se evita que el cuerpo de cabezal de corte 81 se caiga o similar, y de ese modo es posible llevar a cabo una operación de separación.

45 A continuación, se describirá haciendo referencia a la Fig. 11 un método para conectar el miembro de conexión 30 con el cuerpo de cabezal de corte 81 mediante el uso del accesorio de liberación de conexión 70 anteriormente descrito, el accesorio de fijación de cabezal 90, y el miembro de presión 50.

En primer lugar, como se muestra en la Fig. 11, el cuerpo de cabezal de corte 81 fijado al accesorio de fijación de cabezal 90 anteriormente descrito. Una estructura en la que el cuerpo de cabezal de corte 81 está fijado al accesorio de fijación de cabezal 90 es la misma estructura que se muestra en la Fig. 9.

50 En la Fig. 11, la línea central O del cuerpo de cabezal de corte 81 coincide con la línea del eje L del accesorio de fijación de cabezal 90, y la cara 87a de reborde del reborde 87 está en contacto con un extremo de la sección de tapón 93.

55 A continuación, como se muestra en la Fig. 11, se inserta el miembro de conexión 30 en el cuerpo de cabezal de corte 81. Específicamente, como se muestra en la Fig. 5, se inserta la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 en el orificio de acoplamiento 29 del cuerpo de cabezal de corte 81.

60 A continuación, se inserta el miembro de presión 50 en el orificio pasante 34 desde el extremo trasero del miembro de conexión 30, se presiona el miembro de presión 50 hacia dentro del orificio 34a de pequeño diámetro, y de ese modo el diámetro 35a interno del orificio 34a de pequeño diámetro aumenta. En este momento, se hace coincidir la línea central O del cabezal de corte 2 intercambiable con la línea de eje L del accesorio de fijación de cabezal 90, y la cara 87a de reborde del reborde 87 está en contacto con un extremo de la sección de tapón 93.

Además, se aplica una presión a un extremo de la sección de tapón 93 al mismo tiempo que se inserta el miembro de presión 50, y se presiona el miembro de conexión 30 en el cuerpo de cabezal de corte 81.

65

En consecuencia, es posible presionar el miembro de conexión 30 en el cuerpo de cabezal de corte 81 en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 81 está fijado de manera estable al accesorio de fijación de cabezal 90.

5 Como se ha descrito anteriormente, el reborde 87 está en contacto con el accesorio de fijación de cabezal 90 mediante el uso del accesorio de fijación de cabezal 90, y es posible fijar el cuerpo de cabezal de corte 81 al accesorio de fijación de cabezal 90.

10 Por este motivo, incluso si la porción de corte 21 (borde de corte) que incluye el borde 23A de corte periférico exterior y el borde 23B de corte se ha formado sobre el cuerpo de cabezal de corte 81, es posible conectar el miembro de conexión 30 con el cuerpo de cabezal de corte 81 sin dañar la porción de corte 21.

Además, como el reborde 87 está soportado por el accesorio de fijación de cabezal 90, se evita que el cuerpo de cabezal de corte 81 se caiga, y es posible separar el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte 81.

15 En general, se lleva a cabo una operación de conexión del miembro de conexión con el cuerpo de cabezal de corte antes de formar el borde de corte.

20 Es decir, en un estado en el que el miembro de conexión está conectado con el cuerpo de cabezal de corte, el borde de corte se forma mediante el uso de un proceso a alta temperatura que incluye un proceso de recubrimiento.

En este caso, la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte y el miembro de conexión se somete a una atmósfera a alta temperatura, el miembro de conexión se deforma junto con el cambio de temperatura, y existe el peligro de que se degrade el grado de precisión de la sección de rosca de cabezal.

25 Por el contrario, la porción de corte 21 (borde de corte) que incluye el borde 23A de corte periférico exterior y el borde 23B de corte se forma con anterioridad en el cuerpo de cabezal de corte 81; a continuación, el cuerpo de cabezal de corte 81 se fija al accesorio de fijación de cabezal 90, el cuerpo de cabezal de corte 81 se conecta al miembro de conexión 30. En este caso, la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 81 y el miembro de conexión 30 no se somete a una atmósfera a alta temperatura tal como un proceso de recubrimiento.

30 Es decir, es posible asegurar el grado de precisión en la sección de rosca de cabezal sin deformación del miembro de conexión.

35 A continuación, se describirá haciendo referencia a las Figs. 12 y 13 una herramienta de corte 100 que tiene un cabezal de corte intercambiable.

En las Figs. 12 y 13, se utilizan símbolos idénticos para los elementos que son idénticos a aquellos de la herramienta de corte 1 de la primera realización, y se omiten o simplifican las explicaciones de los mismos.

40 En la herramienta de corte 100, el orificio de acoplamiento 29 que se abre en la cara 28a de extremo trasero de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 110 no se forma solo en el interior de la porción de montaje 28 sino que también se forma de modo que se extiende en dirección al lado de extremo trasero y llega hasta el interior de la porción de corte 21.

45 Como resultado, como el peso del cuerpo de cabezal de corte 110 puede reducirse, se evita la generación de vibraciones en la porción de corte 21 durante el proceso de mecanizado, y de ese modo es posible llevar a cabo un proceso de mecanizado con un alto nivel de precisión.

50 Se describe una estructura que incluye la ranura toroidal 60 que tiene la sección 60a de pared orientada hacia el lado de extremo frontal en dirección a la línea central O y la sección 60b de pared orientada hacia el extremo trasero en dirección a la línea central O; sin embargo, puede simplemente formarse al menos la sección 60a de pared orientada hacia el lado de extremo frontal en dirección a la línea central O.

55 Por medio de esta estructura, en caso de que la porción 33b de protuberancia se forme en el miembro de conexión 30 en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 se acopla al miembro de conexión 30, se evita el movimiento del cuerpo de cabezal de corte 20 con relación al miembro de conexión 30 de modo que se alejan uno de otro en la dirección de la línea central O.

60 En la dirección (dirección de la línea central O) en la que el miembro de conexión 30 se inserta en el cuerpo de cabezal de corte 20, como la cara 28a de extremo trasero de la porción de montaje 28 del cuerpo de cabezal de corte 20 está en contacto con la cara 32a de contacto de la sección de reborde 32 del miembro de conexión 30, se determina la distancia de inserción según la cual está insertado el miembro de conexión 30 en el cuerpo de cabezal de corte 20.

65 Debido a esto, incluso si la sección 60b de pared orientada hacia el extremo trasero en dirección a la línea central O no está formado, no se produce un problema.

Además, puede formarse en la cara 29a periférica interior en lugar de la ranura toroidal 60 anterior una ranura lineal que se extiende a lo largo de la dirección de la línea central O.

5 En este caso, la ranura lineal tiene una sección de pared orientada en una dirección circunferencial alrededor de la línea central O.

10 Por medio de esta estructura, cuando se forma una porción 33b de protuberancia que se fija a la ranura lineal en el miembro de conexión 30 en un estado en el que el cuerpo de cabezal de corte 20 está acoplado al miembro de conexión 30, es posible evitar de una manera fiable que el cuerpo de cabezal de corte 20 rote alrededor de la línea central O con relación al miembro de conexión 30.

Además, pueden formarse tanto la ranura lineal anterior como la ranura toroidal 60 anteriormente descrita. Además, la ranura toroidal 60 anterior o la ranura lineal pueden formarse en una pluralidad de porciones.

15 Además, puede formarse una ranura como una espiral (hélice) alrededor de una línea de eje O. Además, pueden formarse al menos dos ranuras de espiral (ranura de hélice) alrededor de una línea de eje O. En este caso, las direcciones de entrelazado de las dos ranuras en dirección a la línea de eje O son opuestas entre sí.

20 Además, una porción de cavidad formada en la cara 29a periférica interior no se limita a ranuras, y puede utilizarse una estructura en la que se forma una pluralidad de porciones de cavidad como puntos.

25 Siempre que una estructura en la que la cara 29a periférica interior del cuerpo de cabezal de corte 20 esté acoplada a la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30, la presente invención no se limita a la estructura anteriormente descrita, y puede formarse una porción de cavidad que tenga la otra configuración en la cara 29a periférica interior.

30 Además, en las realizaciones anteriormente descritas, se describe una estructura en la que la porción de cavidad está formada en la cara 29a periférica interior del cuerpo de cabezal de corte 20; sin embargo, puede disponerse una porción de protuberancia en la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30, y la porción de árbol 33 puede fijarse a la cara 29a periférica interior.

35 Sin embargo, en este caso la porción de árbol 33 está hecha de acero inoxidable que es un material plásticamente deformable, y el cuerpo de cabezal de corte 20 está hecho de un material duro más duro que el acero inoxidable. Por tanto, cuando se presiona el miembro de presión 50 hacia el interior del orificio pasante 34 del modo anteriormente descrito, la porción de protuberancia dispuesta en la porción de árbol 33 se comprime y se deforma plásticamente, y la cara 29a periférica interior del cuerpo de cabezal de corte 20 está así en contacto con la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30.

40 En el caso en que se disponga la porción de protuberancia en la porción de árbol 33 del modo anteriormente descrito, existe el peligro de que no pueda obtenerse suficientemente un área de contacto entre la cara 29a periférica interior y la porción de árbol 33.

Además, puede disponerse una porción de cavidad en la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30, y la porción de árbol 33 puede fijarse a la cara 29a periférica interior.

45 Sin embargo, en este caso, como la cara 29a periférica interior no está acoplada a la porción de cavidad de la porción de árbol 33, existe el peligro de que el miembro de conexión 30 se extraiga fácilmente del cuerpo de cabezal de corte 20.

50 Por tanto, como una estructura en la que el miembro de conexión 30 está fijado de una manera fiable al cuerpo de cabezal de corte 20, preferentemente se utiliza la estructura en la que la porción de cavidad está formada en la cara 29a periférica interior del cuerpo de cabezal de corte 20 tal como se ha descrito anteriormente.

55 Además, en las realizaciones anteriormente descritas, en toda el área entre la cara 29a periférica interior y la periferia 33a exterior, se describe la estructura en la que la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 está en contacto con la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29; sin embargo, puede utilizarse una estructura en la que la periferia 33a exterior está en contacto con la cara 29a periférica interior en una parte de una región entre la cara 29a periférica interior y la periferia 33a exterior.

60 Esto es, debido a la deformación plástica anteriormente descrita en el interior del orificio de acoplamiento 29 puede utilizarse una estructura que incluye una región en la que el diámetro de una periferia 33a exterior es grande y una región no deformada plásticamente.

65 En este caso, se establece un área con la que está en contacto la periferia 33a exterior está en contacto con la cara 29a periférica interior de modo que se obtiene suficientemente una resistencia de conexión en la estructura de conexión constituida por el cuerpo de cabezal de corte 20 y el miembro de conexión 30.

En la estructura, cuando el miembro de conexión 30 se separa del cuerpo de cabezal de corte, como se muestra en la Fig. 6 o la Fig. 9, es posible reducir relativamente una fuerza para extraer el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte, y llevar a cabo fácilmente un paso de separación.

5 Además, como una posición en la que se forma la porción de cavidad, pueden formarse porciones de cavidad en el interior del orificio de acoplamiento 29 según una distancia constante, puede formarse parcialmente una porción de cavidad en el interior del orificio de acoplamiento 29.

10 La porción de cavidad (ranura toroidal 60) puede formarse, por ejemplo, en una región indicada mediante el número de referencia 85 en la Fig. 2, es decir, en una posición adyacente a una porción de apertura del orificio de acoplamiento 29 (posición cercana a la cara 28a de extremo trasero).

15 En este caso, es preferible que el miembro de presión 50 se inserte en el orificio pasante 34 para provocar que la región indicada mediante el número de referencia 95 en la Fig. 4, concretamente las posiciones adyacentes a la sección de reborde 32, se deformen plásticamente.

En este caso, no es necesario insertar el miembro de presión 50 en el interior del orificio pasante 34 de modo que el miembro de presión 50 se dispone en toda el área del orificio pasante 34.

20 Se determina una profundidad según la cual se inserta el miembro de presión 50 en el orificio pasante 34 de manera que corresponda a una posición en la que se forma la porción de cavidad.

25 De este modo, la periferia 33a exterior se deforma plásticamente de manera intensiva en una región 85 del orificio de acoplamiento 29 en la que se forma la porción de cavidad, se forma la porción 33b de protuberancia, y de ese modo es posible acoplar de manera firme el cuerpo de cabezal de corte con el miembro de conexión 30.

30 Es decir, como la periferia 33a exterior se deforma plásticamente en la cercanía de un puerto de entrada del orificio de acoplamiento 29 en un estado en el que la periferia 33a exterior no se deforma plásticamente en toda el área entre la cara 29a periférica interior y la periferia 33a exterior, puede obtenerse suficientemente una resistencia de conexión.

35 Además, como la periferia 33a exterior no se deforma plásticamente entre la cara 29a periférica interior y la periferia 33a exterior, es posible reducir relativamente una fuerza para extraer el miembro de conexión 30 del cuerpo de cabezal de corte cuando el miembro de conexión 30 se separa del cuerpo de cabezal de corte. Como resultado, es posible llevar a cabo fácilmente un paso de separación.

40 Además, puede formarse una porción de cavidad que está dotada de al menos una de entre la sección de pared orientada hacia el lado de extremo frontal en dirección a la línea central O y la sección de pared orientada hacia la dirección circunferencial alrededor de la línea central en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 además de la ranura toroidal 60 o la ranura lineal descritas anteriormente.

45 También, en la estructura anterior, parte de la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 sobresale hacia fuera de la porción de cavidad y se fija a la porción de cavidad. Es posible evitar que el miembro de conexión 30 se separe del cuerpo de cabezal de corte 20 en dirección a la línea central O y que se mueva con relación al cuerpo de cabezal de corte 20. Además, es posible evitar que el miembro de conexión 30 gire con relación al cuerpo de cabezal de corte 20 alrededor de la línea central O.

De acuerdo con la invención, se forma en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 una cara irregular (porción de cavidad) en la que la rugosidad superficial de altura máxima Rz de la cara irregular es de 5  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ .

50 Un paso de fabricación del cuerpo de cabezal de corte 20 incluye moldear un proceso de moldeado y un proceso de unión por sinterizado.

55 El proceso de moldeado incluye un primer paso (primer paso de moldeado) en el que se solidifica un polvo fino y se obtiene la estructura de cabezal de corte, un paso para mecanizar la estructura de cabezal de corte, y un segundo paso (segundo paso de moldeado) en el que se forma una cara que tiene la rugosidad superficial deseada en la estructura de cabezal de corte.

60 Se ajusta un estado de la cara irregular mediante el control de un estado de formación en el segundo paso. Cuando se forma la cara irregular de la manera anteriormente descrita, pueden formarse la ranura toroidal 60, la ranura lineal, o la porción de cavidad anteriormente descritas en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29. Además, no es necesario que las ranuras anteriormente descritas o la porción de cavidad se formen en la cara 29a periférica interior.

65 En caso de que la cara irregular se forme en la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 del modo anteriormente descrito, cuando se presiona el miembro de presión 50 hacia el interior del orificio pasante 34 del miembro de conexión 30 en un estado en el que la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 está insertada en el orificio de acoplamiento 29 del cuerpo de cabezal de corte 20, la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 del

miembro de conexión 30 se deforma plásticamente a lo largo de la cara irregular de la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 anteriormente descrita.

5 De este modo, se genera una fuerza de fricción entre la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 y la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33, y el cuerpo de cabezal de corte 20 se conecta de una manera fácil y fiable al miembro de conexión 30.

10 Además, se forma una región rica en cobalto en una superficie de la cara 29a periférica interior. En la región rica en cobalto, se incluye un gran porcentaje de cobalto como material constituyente del cuerpo de cabezal de corte 20. La región rica en cobalto aparece en una superficie de la cara 29a periférica interior mediante el calentamiento de la estructura de cabezal de corte en el proceso de unión por sinterizado anteriormente descrito. La región rica en cobalto anteriormente descrita puede ser una lámina delgada que tiene cobalto como componente principal y un grosor de 0,5  $\mu\text{m}$  a 5  $\mu\text{m}$ .

15 Además, es posible controlar fácilmente un valor de la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la cara 29a periférica anterior del orificio de acoplamiento 29 mediante la omisión de un tratamiento de pulido después de que se haya moldeado el cuerpo de cabezal de corte 20.

20 A continuación, se describirá de manera específica un método para ajustar la máxima altura del perfil de rugosidad Rz de la cara 29a periférica interior.

En primer lugar, se forma una estructura de cabezal de corte en el primer paso de moldeado.

25 A continuación, se mecaniza una cara 29a periférica interior en el segundo paso de moldeado para obtener un grado predeterminado de rugosidad superficial, y de ese modo se ajusta el grado de rugosidad de la cara 29a periférica interior.

30 Después del segundo paso de moldeado, se calienta la estructura de cabezal de corte al llevarse a cabo el proceso de unión por sinterizado, se sinteriza la estructura de cabezal de corte, y se obtiene el cuerpo de cabezal de corte 20.

30 Como resultado, el grado de rugosidad superficial de la cara 29a periférica interior que se obtiene finalmente, es decir, la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la cara 29a periférica interior, es de 5  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ .

35 Como se ha descrito anteriormente, en el método para fabricar el cuerpo de cabezal de corte 20, en términos del grado de rugosidad (segundo grado de rugosidad) de la cara 29a periférica interior que se obtiene finalmente en el proceso de unión por sinterizado, el grado de rugosidad (primer grado de rugosidad) de la cara 29a periférica interior se ajusta de manera preliminar en el segundo paso de moldeado.

40 Es decir, en el segundo paso de moldeado, la estructura de cabezal de corte se mecaniza de manera que la superficie de la cara 29a periférica interior tiene un grado de rugosidad predeterminado (primer grado de rugosidad); en adelante, la estructura de cabezal de corte obtenida en el segundo paso de moldeado se sinteriza, y de ese modo se fabrica el cuerpo de cabezal de corte 20 en el que está formada la cara 29a periférica interior con el segundo grado de rugosidad.

45 En este caso, se determina una rugosidad superficial final de la cara 29a periférica interior dependiendo de las condiciones de moldeado en el segundo paso de moldeado y las condiciones de sinterizado en el proceso de unión por sinterizado.

50 Además, el cuerpo de cabezal de corte 20 puede fabricarse sin mecanizar la superficie de la cara 29a periférica interior en el segundo paso de moldeado. En este caso, en la estructura de cabezal de corte, la cara 29a periférica interior que tiene el primer grado de rugosidad se obtiene en el primer paso de moldeado. Se sinteriza la estructura de cabezal de corte en la que la superficie de la cara 29a periférica interior no se mecaniza en el segundo paso de moldeado. En este caso, se determina una rugosidad superficial final de la cara 29a periférica interior dependiendo de las condiciones de moldeado del primer paso de moldeado y de las condiciones de sinterizado del proceso de unión por sinterizado.

55 A continuación, se describirá un caso en el que la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la cara periférica interior del orificio de acoplamiento 29 se ajustó a 7,0  $\mu\text{m}$  y la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 se ajustó a 2,0  $\mu\text{m}$ .

60 Después de que el miembro de conexión 30 fuera conectado al cuerpo de cabezal de corte 20 del modo anteriormente descrito, el cuerpo de cabezal de corte 20 se rompió, y se extrajo el miembro de conexión 30. A continuación, se midió un valor de la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33, y se confirma que la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la misma cambió a 5,5  $\mu\text{m}$ .

65 Como resultado, se aprecia que la periferia 33a exterior de la porción de árbol 33 del miembro de conexión 30 se deformó plásticamente a lo largo de la cara periférica interior del orificio de acoplamiento 29 de modo que se obtuvo la rugosidad superficial de máxima altura Rz descrita anteriormente.

## ES 2 632 400 T3

La Rz anteriormente descrita es la rugosidad superficial de máxima altura definida según JIS B 0601:2001 (ISO 4287:1997) y es un resultado de medida bajo una condición de evaluación en la que la longitud de referencia es 0,8 mm, el valor de corte  $\lambda_s$  0,0025 mm, y  $\lambda_c$  es 0,8 mm.

- 5 Además, la cara 29a periférica interior del orificio de acoplamiento 29 se forma como un cilindro circular cuyo centro es la línea central O; sin embargo, la presente invención no está limitada a un cilindro circular, el orificio de acoplamiento 29 puede formarse como un cilindro que tiene una cara de pared plana paralela a la línea central O.
- 10 Incluso si se utiliza la estructura anterior, cuando la porción de árbol 33 se deforma plásticamente de modo que se aumenta su diámetro, la periferia 33a exterior de la porción 3 de árbol se fija firmemente a la superficie de pared plana anteriormente descrita, la periferia 33a exterior se deforma a lo largo de la cara de la pared, y se forma una porción de cavidad en la periferia 33a exterior.
- 15 De este modo, se forma en la porción de cavidad una sección de pared orientada hacia la dirección circunferencial, y de este modo se evita que el miembro de conexión 30 rote alrededor de la línea central O con relación al cuerpo de cabezal de corte 20.
- 20 Por tanto, es posible conectar de manera fiable el cuerpo de cabezal de corte 20 con el miembro de conexión 30.
- Además, se describe la estructura en la que está dispuesta una rosca hembra en la sección de rosca de montaje 14 del cuerpo de herramienta 10 y se dispone una rosca macho en la sección de rosca de cabezal 31 del cuerpo de cabezal de corte 20; sin embargo, la presente invención no se limita a esta estructura.
- 25 Puede adoptarse una estructura que incluye, por ejemplo, un perno que tiene una rosca macho que sirve como sección de rosca de montaje 14, y un miembro de conexión 30 en el que se dispone una rosca hembra en el orificio 34b de gran diámetro del orificio pasante 34.
- 30 En este caso, el perno se inserta en un orificio pasante formado en el cuerpo de herramienta 10, la rosca hembra dispuesta en el orificio 34b de gran diámetro se atornilla con la rosca macho dispuesta en el perno.
- Sin embargo, en la estructura, existe el peligro de que es difícil el suministro de refrigerante a las acanaladuras.
- 35 Como resultado, de una manera similar a la estructura anteriormente descrita, es deseable utilizar la estructura en la que se dispone una rosca hembra en la sección de rosca de montaje 14 del cuerpo de herramienta 10 y se dispone una rosca macho en la sección de rosca de cabezal 31 del miembro de conexión 30.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cabezal de corte intercambiable que se inserta en un orificio de montaje (12) formado en un cuerpo de herramienta (10), atornillado sobre una sección de rosca de montaje (14) dispuesta en una porción inferior del orificio de montaje (12), y que se fija de manera desmontable al cuerpo de herramienta (10), comprendiendo el cabezal de corte intercambiable:
- 5 un cuerpo de cabezal de corte (20, 81) que comprende: una porción de corte (21) dispuesta en una sección de extremo frontal; una porción de montaje (28) dispuesta en una sección de extremo trasero e insertada en el orificio de montaje (12); y un orificio de acoplamiento (29) que tiene una cara (29a) periférica interior; estando el cuerpo de cabezal de corte (20, 81) hecho de un material duro; y
- 10 un miembro de conexión (30) que comprende: una porción de árbol (33) que se inserta en el orificio de acoplamiento (29), incluye una periferia (33a) exterior fijada firmemente a la cara (29a) periférica interior del orificio de acoplamiento (29), y se acopla a la cara (29a) periférica interior; una sección de rosca de cabezal (31) atornillada con la sección de rosca de montaje (14); y una sección de orificio (34) formada dentro de la sección de rosca de cabezal (31) y la porción de árbol (33) y a lo largo de una línea central de la porción de árbol (33), estando hecho el miembro de conexión (30) de un material metálico que tiene un grado de dureza más bajo que un grado de dureza del material duro del cuerpo de cabezal de corte (20, 81), y estando el miembro de conexión (30) conectado al cuerpo de cabezal de corte (20, 81),
- 20 caracterizado en que una cara irregular está formada en la cara (29a) periférica interior y al menos parte de la periferia (33a) exterior se deforma plásticamente a lo largo de la cara irregular.
2. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con la reivindicación 1, donde,
- 25 la rugosidad superficial de máxima altura Rz de la cara irregular es de 5 µm a 200 µm, la periferia (33a) exterior de la porción de árbol (33) está fijada firmemente a la cara (29a) periférica interior del orificio de acoplamiento (29).
3. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, donde
- 30 una porción de cavidad (60) está formada en la cara (29a) periférica interior, y al menos una de entre una sección (60a) de pared que está orientada hacia la sección de extremo frontal y una sección (60b) de pared que está orientada en una dirección circunferencial alrededor de la línea central está formada en la porción de cavidad (60).
4. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con la reivindicación 3, donde
- 35 una cara de pared plana que se extiende en la dirección de la línea central está formada en el orificio de acoplamiento (29), y la cara de pared es la sección de pared que está orientada en una dirección circular alrededor de la línea central en la porción de cavidad (60).
5. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde
- 40 la porción de montaje (28) tiene una cara (28b) periférica exterior, el orificio de montaje (12) del cuerpo de herramienta (10) es un orificio ahusado (13), y la cara (28b) periférica exterior está ahusada de manera que un diámetro externo de la misma disminuye gradualmente en dirección a la sección de extremo trasero y tiene una superficie (28b) ahusada en la que se fija el orificio ahusado (13).
- 45 6. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con la reivindicación 5, donde se establece un ángulo de inclinación de la superficie (28b) ahusada con relación a la línea central en el rango de 1° a 20°.
- 50 7. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la sección de orificio (34) es un orificio pasante que penetra en el miembro de conexión (30) a lo largo de la línea central, y el cuerpo de cabezal de corte (20, 81) tiene un orificio de refrigerante que se comunica con el orificio pasante y se abre en la porción de corte (21).
- 55 8. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el cuerpo de cabezal de corte (20, 81) incluye una sección de rotación (26, 86) que tiene al menos un par de caras (26a, 86a) paralelas que son paralelas entre sí con relación a la línea central.
9. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con la reivindicación 8, donde
- 60 la sección de rotación (26, 86) tiene un extremo trasero, y se dispone en el extremo trasero de la sección de rotación (26, 86) un reborde (87) que sobresale en una dirección radial exterior alrededor de la línea central.
10. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde
- 65 la porción de montaje (28) tiene un extremo (28a) trasero, y el orificio de acoplamiento (29) se extiende desde el extremo (28a) trasero de la porción de montaje (28) hasta el interior de la porción de corte (21).

11. El cabezal de corte intercambiable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el cuerpo de cabezal de corte (20, 81) está moldeado mediante el uso de cualquier material de carburo cementado, cerametal, y cerámica.
- 5 12. Una herramienta de corte que tiene un cabezal de corte intercambiable que comprende:
  - un cuerpo de herramienta (10); y
  - el cabezal de corte (2) intercambiable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 que está fijado al cuerpo de herramienta (10).

FIG. 1

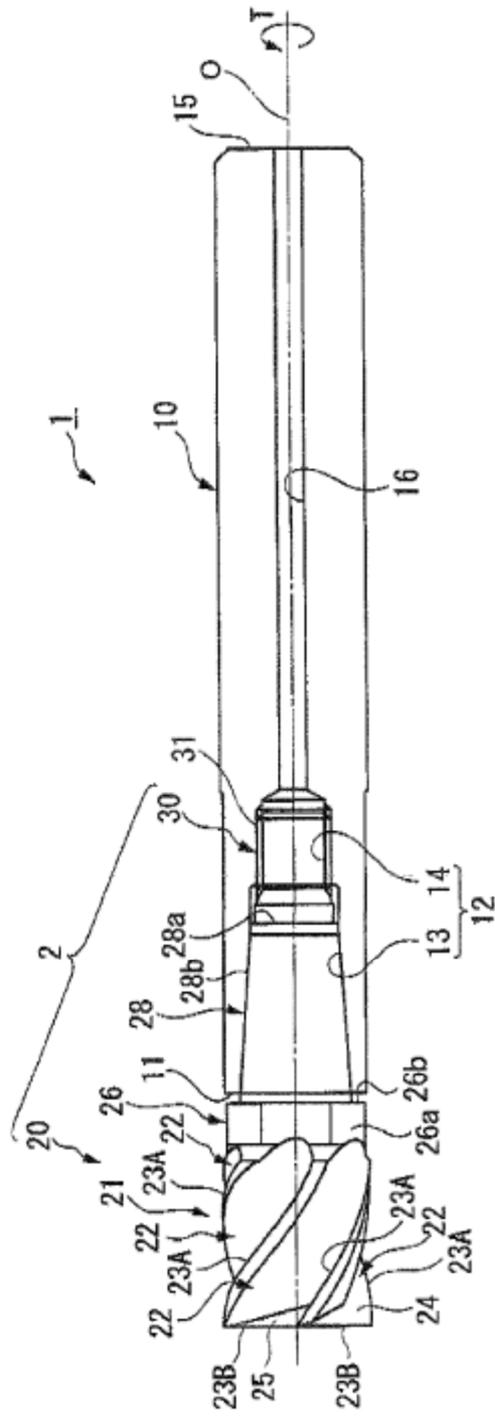
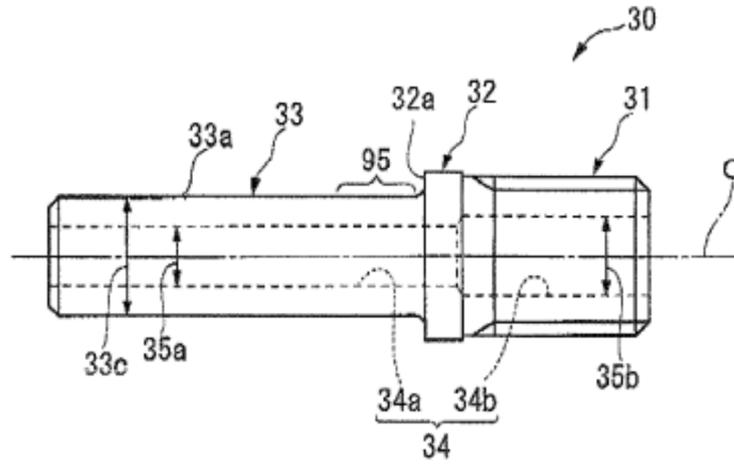




FIG. 4



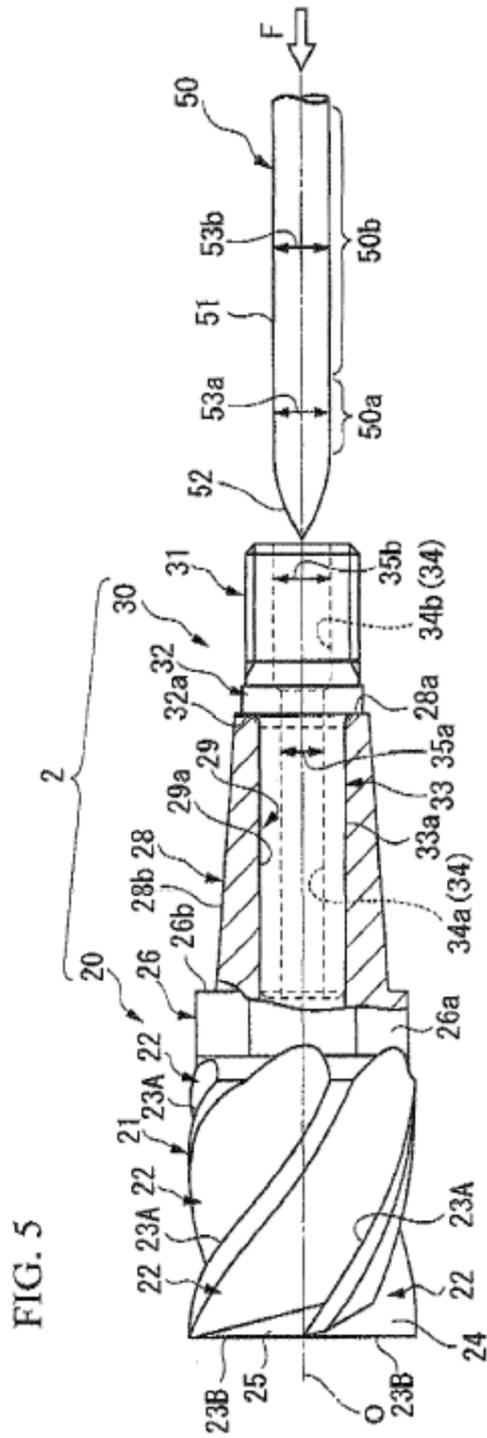


FIG. 5

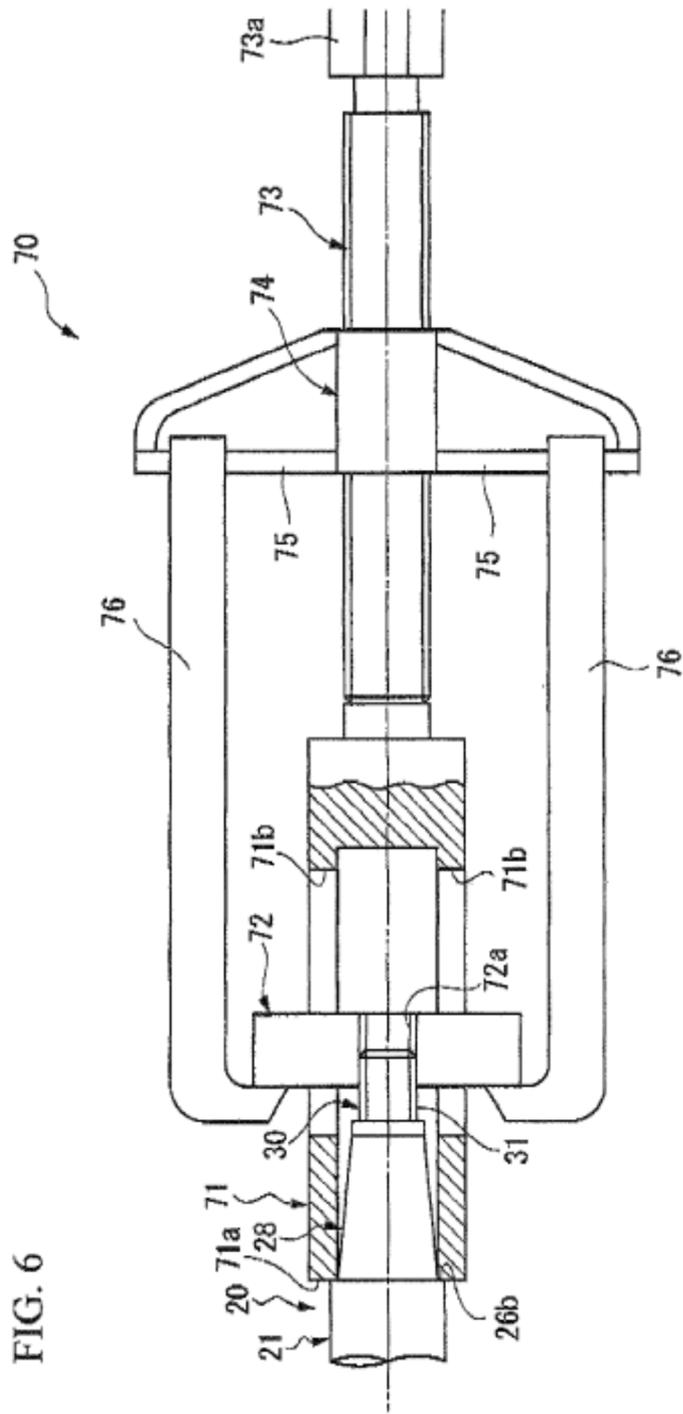
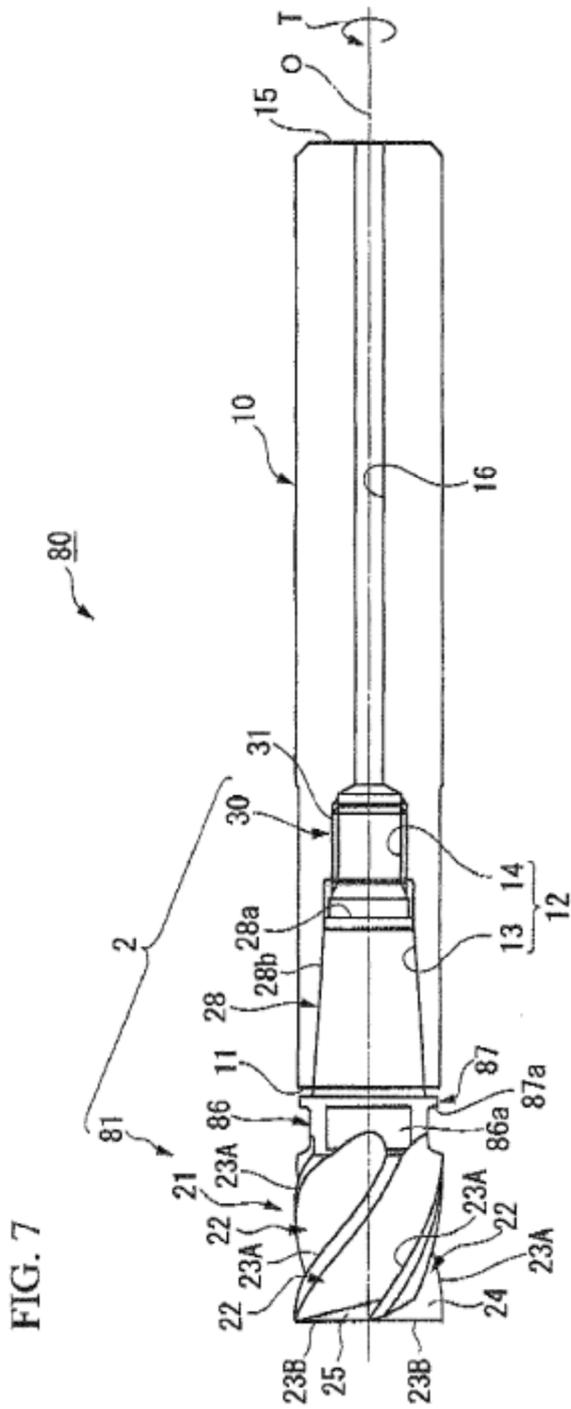


FIG. 6



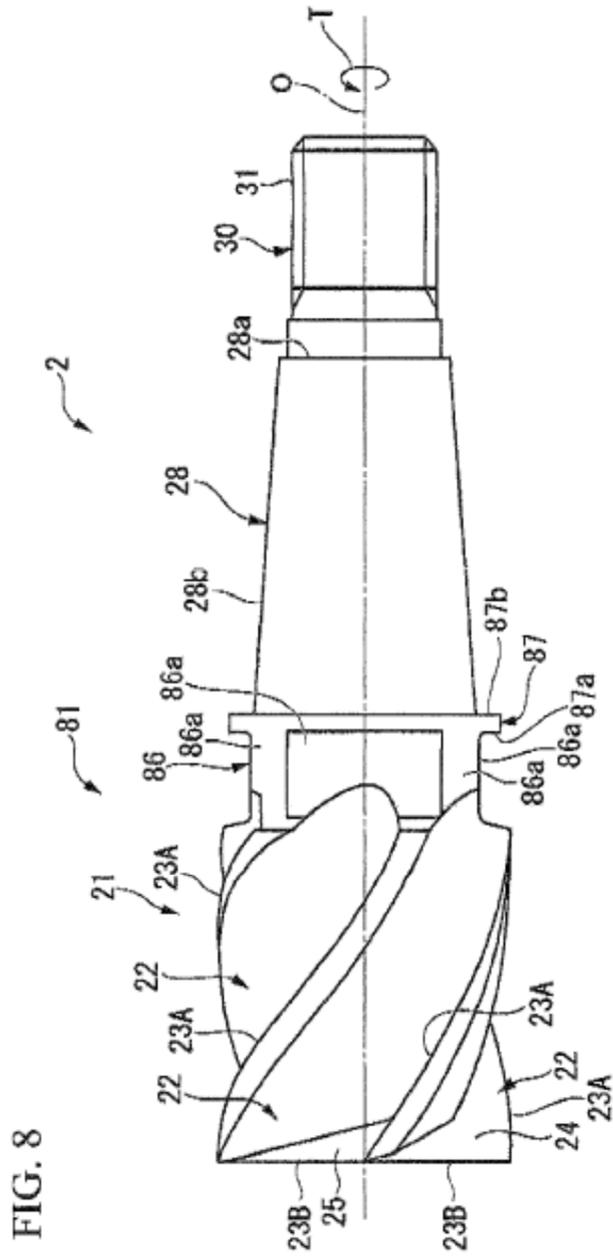


FIG. 8

FIG. 9

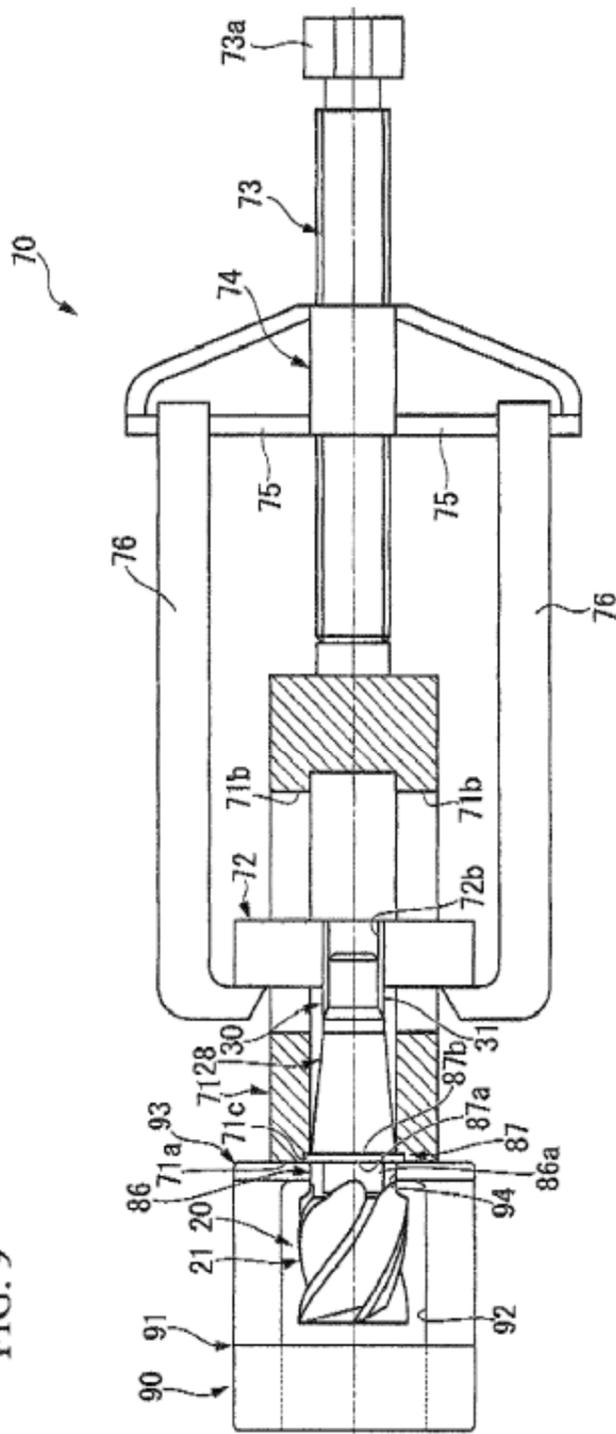


FIG. 10A

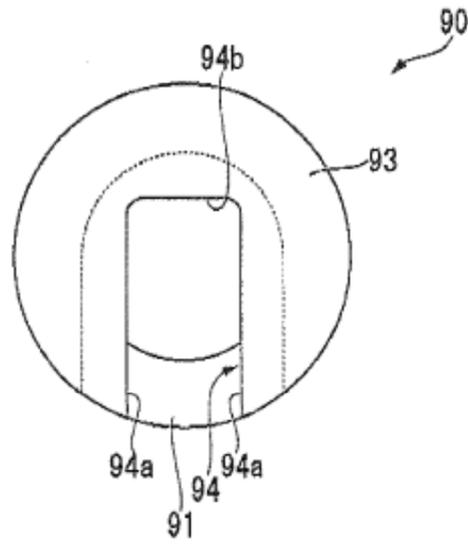


FIG. 10B

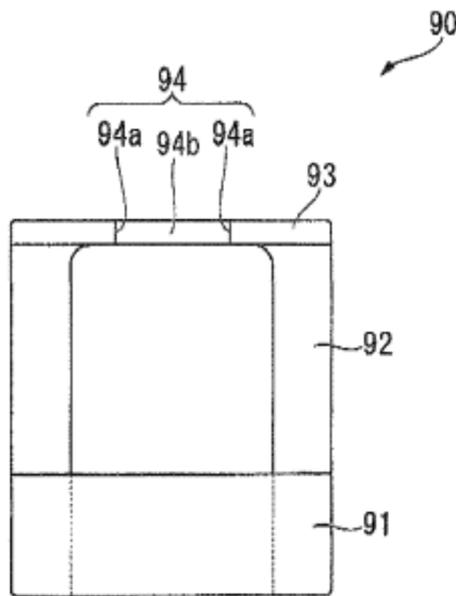


FIG. 11

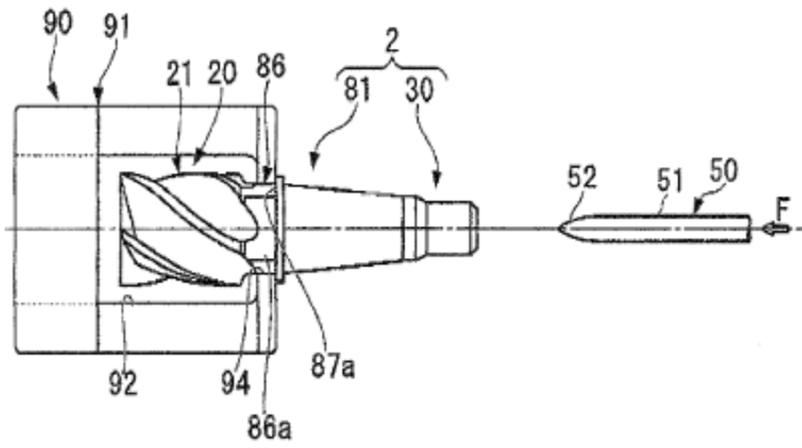


FIG. 12

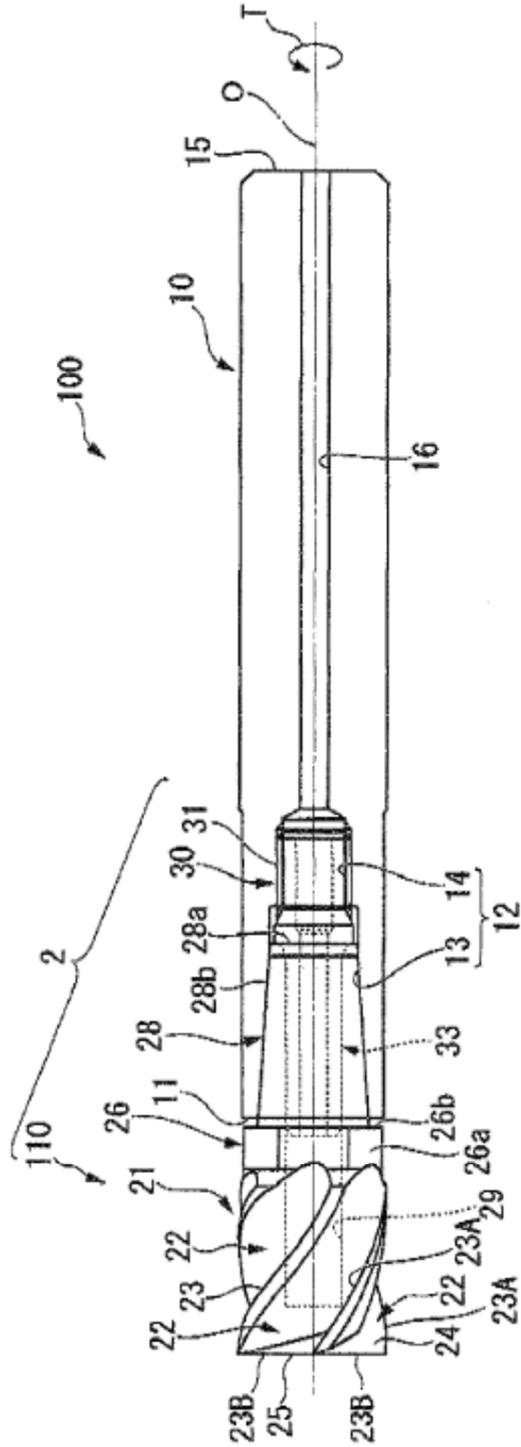


FIG. 13

