

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 765**

51 Int. Cl.:

B23B 31/117 (2006.01)

B23B 31/00 (2006.01)

B23B 31/113 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2012 PCT/JP2012/069807**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2013 WO13027558**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2012 E 12825769 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2749367**

54 Título: **Portaherramientas de encaje por contracción**

30 Prioridad:

22.08.2011 JP 2011180671

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

15.12.2017

73 Titular/es:

**MST CORPORATION (100.0%)
1738 Kitatahara-cho
Ikoma-shi, Nara 630-0142, JP**

72 Inventor/es:

MIZOGUCHI, HARUKI

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 646 765 T3

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

DESCRIPCIÓN

Portaherramientas de encaje por contracción

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un portaherramientas de encaje por contracción que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta, tal como un centro de mecanizado.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Tal como se muestra en la figura 1, que ilustra una realización de la presente invención, un portaherramientas A utilizado para montar una herramienta de corte en un centro de mecanizado incluye una parte de vástago 1 que puede montarse de manera desmontable en un husillo de un centro de mecanizado, y una parte de sujeción 2 fijada a la parte de vástago 1 a través de una parte de agarre 3 para ser agarrada por un manipulador.

15 Dado que los husillos actuales giran a velocidades cada vez mayores, se requiere, por ejemplo, que los portaherramientas sean capaces de sujetar fuertemente y con alta precisión una herramienta de corte 30, que tengan suficiente rigidez, y puedan girar de manera equilibrada. Entre los portaherramientas que cumplen estos requisitos se conocen los portaherramientas de encaje por contracción, en los que la herramienta de corte 30 se monta en la parte de sujeción 2 por encaje por contracción (los cuales se describen en los documentos de patente 1 a 4 que se identifican más adelante).

25 El documento DE 11 2008 000350 muestra un portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Debido a la reciente tecnología avanzada, en la industria aeroespacial, las industrias del motor y otras se utiliza un número cada vez mayor de piezas realizadas de materiales que son difíciles de cortar, tales como aleaciones de aluminio y aleaciones de titanio. Estas piezas incluyen partes estructurales de aluminio tales como fuselajes, 30 estructuras de ala y tabiques de aeronaves, piezas estructurales de titanio tales como componentes del fuselaje y estructura de borde, y palas e impulsores de motores.

Los husillos de las máquinas herramienta (centros de mecanizado) utilizados para mecanizar o cortar eficientemente estos materiales difíciles de cortar giran hasta 33000 rpm o más, con una potencia de los motores de husillo de hasta 80 kW (100 CV) o más, en el mecanizado de aluminio, y el par del husillo podría llegar a 1500 Nm en el mecanizado de titanio. Actualmente hay disponibles en el mercado centros de mecanizado capaces de resistir 35 cargas tan elevadas.

Dado que los centros de mecanizado convencionales con tres ejes (capaces de moverse hacia arriba y hacia abajo, derecha e izquierda y hacia delante y hacia atrás) tienen un rendimiento de mecanizado bajo, cada vez se utilizan con mayor frecuencia centros de mecanizado de control de 5 ejes, que tienen dos ejes centrales de rotación (ejes A y B) además de los tres ejes anteriores.

45 Durante el mecanizado de tales materiales difíciles de cortar, especialmente utilizando un centro de mecanizado de control de 5 ejes, se requiere una fuerza de agarre (par de agarre) especialmente elevada para el soporte de la herramienta de corte.

La fuerza de agarre es la fuerza que recibe y soporta las cargas de corte aplicadas a la herramienta de corte 30 durante el corte. Cuanto mayor sea esta fuerza de agarre, mayor será la eficiencia de corte. En otras palabras, cuanto mayor sea la fuerza de agarre (par de apriete) del portaherramientas, mayor será la capacidad de corte 50 menor será la fuerza de agarre, y menor será la capacidad de corte. Para una mayor eficacia, también se requiere que el portaherramientas presente una elevada rigidez (debido, por ejemplo, a un gran diámetro de su parte de agarre, y su corta longitud efectiva) y que la herramienta de corte presente también una elevada rigidez (debido, por ejemplo, a una pequeña longitud de su parte saliente y debido al hecho de que está realizada en carburo cementado). La fuerza de agarre es importante, ya que, cuanto mayor es la fuerza de agarre, más profundo es posible cortar el material a una mayor velocidad de avance, lo que significa que cuanto mayor es la fuerza de agarre, mayor es la eficiencia de mecanizado, lo que influye significativamente en la productividad y los costes.

60 Cuando se mecaniza aluminio, cuanto mayor es la velocidad de corte, mayor es la eficiencia de corte. Puesto que el aluminio es de menor resistencia que el acero, puede cortarse más profundo. Por lo tanto, al mecanizar aluminio, la profundidad de corte se ajusta a un valor mayor. Pero, si la profundidad de corte es grande, el portaherramientas y la herramienta de corte tienden a traquetear (vibrar) violentamente. Un traqueteo (vibración) violento del portaherramientas y de la herramienta de corte podría causar fácilmente un deslizamiento entre el portaherramientas

y la herramienta de corte, incluso si la fuerza de agarre se considera suficiente. Dicho deslizamiento puede provocar que la herramienta de corte se salga del portaherramientas.

Por otra parte, el titanio presenta una elevada resistencia mecánica, una baja conductividad térmica (y, por lo tanto, disipación de calor), una elevada afinidad para otros metales, y puede reaccionar fácilmente con oxígeno y nitrógeno, de modo que el titanio se clasifica como material difícil de cortar. El titanio genera unas virutas peculiares en forma de dientes debido a las fluctuaciones en la fuerza de corte. Debido a las fluctuaciones en la fuerza de corte, se produce un "traqueteo" violento, que provoca un desgaste prematuro de la herramienta de corte. La herramienta de corte desgastada aumenta el par de corte lo que, a su vez, puede ocasionar un deslizamiento de la herramienta de corte o que la herramienta de corte se salga del portaherramientas.

Las piezas para aviones se fabrican frecuentemente cortando un material de grandes dimensiones. Dicho material a cortar es costoso y, si se cortan excesivamente piezas debido a la separación de la herramienta de corte, es imposible reparar dichas piezas cortadas de manera excesiva, dando como resultado una pérdida inmensa.

Por lo tanto, una práctica común es aumentar las normas de seguridad y reducir las normas para condiciones de mecanizado. Pero esto hace que sea imposible realizar un mecanizado con la elevada eficiencia que se espera para tal mecanizado.

Tal como se ha explicado anteriormente, puesto que los portaherramientas de encaje por contracción pueden soportar el giro a alta velocidad de los husillos, éstos pueden sujetar la herramienta de corte 30 con alta precisión y con gran fuerza, son rígidos y permiten girar la herramienta de corte de manera equilibrada, frecuentemente se utilizan soportes de encaje por contracción delgados y cónicos en el campo de la fabricación de moldes, especialmente durante la talla profunda. Esto se debe principalmente a que, al utilizar dicho soporte, es menos probable que el soporte interfiera con la pieza de trabajo, de manera que es posible utilizar una herramienta de corte relativamente corta, lo que aumenta la rigidez de la herramienta de corte, mejorando de este modo la precisión del mecanizado y aumentando a duración de la herramienta de corte (véase el documento de patente 1).

Sin embargo, en los campos de mecanizado de aluminio de alto rendimiento y el mecanizado de materiales difíciles de cortar tales como el titanio, incluyendo los campos relacionados con aeronáutica, dichos soportes de encaje por contracción cónicos no se consideran tan satisfactorios como los que se utilizan en el campo de fabricación de moldes.

DOCUMENTOS DE LA TÉCNICA ANTERIOR DOCUMENTOS DE PATENTE

Documento de patente 1: publicación de patente JP 2009-45716A
Documento de patente 2: publicación de patente JP 2009-533234A
Documento de patente 3: publicación de patente JP 2001-150221A
Documento de patente 4: patente JP 3932216B
Documento de patente 5: publicación de patente JP 05-26264A
Documento de patente 6: publicación de patente JP 05-126170A

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION OBJETIVO DE LA INVENCION

En el mecanizado de alto rendimiento de aleaciones de aluminio y titanio en, por ejemplo, la industria aeroespacial y las relacionadas con el motor descritas anteriormente, es necesario minimizar la longitud total del portaherramientas, minimizar la longitud de la parte de la herramienta de corte que sobresale del portaherramientas y evitar positivamente que la herramienta de corte se salga del portaherramientas.

La fuerza de agarre con la que el soporte sujeta la herramienta de corte es más de diez veces el par de corte y casi 30 veces la componente de tracción. La herramienta de corte podría moverse en la dirección axial o circunferencial (de rotación) respecto al soporte debido al momento flector aplicado al punto de apoyo de la herramienta de corte. Por lo tanto, para aumentar la fuerza de agarre del soporte, es importante evitar que la herramienta de corte se salga del soporte y evitar que la herramienta de corte gire respecto al soporte.

Con el fin de impedir que la herramienta de corte se salga del soporte e impedir que la herramienta de corte gire respecto al soporte, el documento de patente 2 propone montar unas bolas que sobresalen desde la superficie periférica exterior del soporte hacia el orificio de retención para la herramienta de corte en una ranura circunferencial formada en la superficie periférica exterior de la parte de inserción de la herramienta de corte (véanse las figuras 1 a 22 del documento de patente 2).

Para el mismo fin, el documento de patente 3 propone acoplar un saliente formado en el extremo de inserción de la herramienta de corte en una ranura formada en el extremo interior del orificio de retención del soporte para impedir que la herramienta de corte gire respecto al soporte (véase figura 8 del documento de patente 3).

Pero en los medios anti-extracción y anti-rotación del documento de patente 2, dado que la anchura de la ranura es substancialmente igual al diámetro de las bolas, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención del soporte, es difícil guiar suavemente las bolas en la ranura a través de su abertura. Además, puesto que la ranura es una ranura doblada que tiene una parte que se extiende axialmente, cuando la herramienta de corte gira respecto al soporte, las bolas no pueden moverse suavemente en la ranura. Además, puesto que la herramienta de corte se alinea respecto al soporte disponiendo el extremo de inserción de la herramienta en contacto con el extremo interior del orificio de retención del soporte (tal como se muestra en la figura 12 del documento de patente 2), las bolas quedan colocadas en partes intermedias de la ranura y, por tanto, pueden moverse, de manera que esta disposición no puede impedir suficientemente el giro y la separación de la herramienta de corte. Tampoco es fácil formar una ranura doblada en la dirección axial en la superficie periférica exterior de la herramienta de corte.

En el documento de patente 3, en el que el saliente formado en el extremo de inserción de la herramienta de corte está acoplado en la ranura formada en el extremo interior del orificio de retención del soporte para impedir que la herramienta de corte gire, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención del soporte, el saliente puede encajar suavemente en la ranura. El portaherramientas del documento de patente 3 no tiene ninguna función para impedir que la herramienta de corte se salga del soporte.

Por lo tanto, un primer objetivo de la presente invención es un medio diferente para impedir que la herramienta de corte se salga del portaherramientas; un segundo objeto es un medio diferente para impedir que la herramienta de corte gire respecto al portaherramientas; un tercer objeto es conseguir fácilmente los dos medios anteriores.

MEDIOS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO

Los objetivos mencionados anteriormente se consiguen mediante un portaherramientas de encaje por contracción con las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con la presente invención, para conseguir el primer objetivo, en lugar de la ranura doblada descrita anteriormente, sobre la superficie periférica exterior de la parte de inserción de la herramienta de corte se forman unas superficies planas que se disponen en planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta de corte, y en la pared interna del orificio de retención del soporte se forman unos salientes de manera que los salientes pueden moverse en la dirección axial a través de unos espacios definidos entre las respectivas superficies planas y la pared interior del orificio de retención mientras deslizan sobre las superficies planas, hasta que los salientes se alojan en una ranura continua con las superficies planas y extendiéndose en la dirección circunferencial de la herramienta de corte.

El orificio de retención del soporte es de forma cilíndrica mientras que la parte de inserción de la herramienta de corte tiene forma de columna. De este modo, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención, se define un espacio que tiene una sección en forma de media luna entre las respectivas superficies planas y la pared interior del orificio de retención. Dado que estos espacios son anchos, puede verse fácilmente la relación angular entre los salientes y los bordes de apertura de los respectivos espacios. De este modo, es posible girar fácilmente la herramienta de corte a la posición en la que los salientes quedan situados en los centros de los respectivos espacios. Cuando, a continuación, los salientes se alojan en la ranura, la herramienta de corte gira alrededor de su eje respecto a la parte de sujeción para mover los salientes en la dirección longitudinal de la ranura hasta que los salientes se acoplan a los bordes laterales de la ranura. Debido a este acoplamiento, se impide que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción.

En una disposición específica para conseguir el primer objetivo, la presente invención presenta un portaherramientas de encaje por contracción que comprende una parte de vástago que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta y una parte de sujeción configurada para sostener una herramienta de corte por encaje por contracción y formada con un orificio cilíndrico, en el que la herramienta de corte comprende una parte de inserción en forma de columna que puede insertarse en el orificio de retención y presenta una superficie periférica externa formada con unas superficies planas que se disponen en planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta de corte, y que se extienden desde el extremo distal de la parte de inserción de la herramienta de corte, y con una ranura continua con las superficies planas y que se extiende en la dirección circunferencial de la herramienta de corte, en la que se disponen unos salientes anti-extracción en la pared interior del orificio de retención, en el que el portaherramientas está configurado de manera que, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención, los salientes anti-extracción pueden pasar a través de unos espacios definidos entre las superficies planas respectivas y la pared interior del orificio de retención y pueden alojarse en la ranura y, cuando la herramienta de corte gira, a continuación, alrededor de un eje de la herramienta de corte respecto a la parte de

sujeción, los salientes anti-extracción se mueven en la dirección longitudinal de la ranura hasta que los salientes anti-extracción se acoplan a los bordes laterales de la ranura, impidiendo de este modo que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción.

En esta disposición, la longitud de las superficies planas se determina de manera que los salientes se alojan en la ranura antes de que el extremo de inserción de la herramienta llegue al extremo interior del orificio de retención o de manera que los salientes se alojen son recibidos en la ranura simultáneamente cuando el extremo de inserción de la herramienta llega al extremo interior del orificio de retención. En el primer caso, la herramienta queda situada axialmente respecto a la parte de sujeción por los salientes que se encuentran alojados en la ranura. En este último caso, la herramienta queda situada axialmente respecto a la parte de sujeción por el extremo de inserción de la herramienta que queda en contacto con el extremo interior del orificio de retención.

La ranura puede no extenderse toda la circunferencia sino presentar extremos circunferenciales. En este caso, cuando la herramienta de corte gira en sentido contrario al sentido de corte hasta que uno de los salientes hace contacto con un extremo circunferencial, se impide que la herramienta de corte gire respecto al soporte. Si la ranura está diseñada de modo que su profundidad disminuye gradualmente hacia el extremo circunferencial, el saliente queda presionado más fuertemente contra la pared interior de la ranura a medida que se mueve hacia el extremo circunferencial, evitando de este modo el golpeteo de la herramienta de corte, mientras que se impide simultáneamente el giro de la herramienta de corte. Si no es necesario impedir el giro de la herramienta de corte, no es necesario poner el saliente en contacto con el extremo circunferencial de la ranura.

Los salientes anti-extracción y la ranura pueden presentar, por ejemplo, secciones semicirculares o triangulares a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de la longitud de la ranura, y preferiblemente presentan formas de sección idénticas teniendo en cuenta la tolerancia de montaje. Si los salientes y la ranura tienen formas idénticas en sección, los salientes pueden encajar de manera ajustada en la ranura. Esto evita el golpeteo de la herramienta de corte.

La herramienta de corte se inserta en el orificio de retención hasta que su extremo distal llega al extremo interior del orificio. El orificio de retención se forma de manera ordinaria solamente en la parte de sujeción, pero puede extenderse dentro de la parte de vástago.

Con el fin de conseguir el primer objetivo, la presente invención también presenta un portaherramientas de encaje por contracción que comprende una parte de vástago que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta y una parte de sujeción configurada para sujetar una herramienta de corte por encaje por contracción; en el que en la superficie extrema de la parte de sujeción desde la cual la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención hay roscado un tapón para acoplarse a una ranura de la herramienta de corte de manera que el tapón evita que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción; o en el que se forma una rosca exterior o una rosca interior en el extremo del orificio de retención de la parte de sujeción desde el cual se inserta la herramienta de corte en el orificio para acoplarse por roscado a una rosca interior o una rosca exterior formada en el extremo de inserción de la herramienta de corte, impidiendo de este modo que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción, e impidiendo también el giro de la herramienta de corte respecto a la parte de sujeción.

Si el sentido de las roscas es el sentido contrario a la dirección de corte, las roscas también pueden impedir el giro de la herramienta de corte.

De acuerdo con la presente invención, para conseguir el segundo objetivo, de la misma manera que anteriormente, en lugar de la ranura doblada descrita anteriormente, se forman unas superficies planas que se disponen en planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta de corte sobre la superficie periférica exterior de la parte de inserción de la herramienta de corte, y se forman unos salientes en la pared interior del orificio de retención del soporte de manera que los salientes quedan situados en unos espacios definidos entre las respectivas superficies planas y la pared interior del orificio de retención.

El orificio de retención del soporte es de forma cilíndrica, mientras que la parte de inserción de la herramienta de corte tiene forma de columna. De este modo, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención, se definen unos espacios que tienen una sección de media luna entre las superficies planas respectivas y la pared interior del orificio de retención. Con los salientes situados en los espacios respectivos, cuando la herramienta de corte gira respecto al soporte, los salientes se alojan en los correspondientes extremos de los espacios de media luna definidos entre la pared interior del orificio de retención y las superficies planas respectivas de la herramienta, evitando eficazmente el giro de la herramienta. Cuando los salientes se alojan en los extremos correspondientes de los espacios, los salientes sirven también, en un grado significativo, para evitar que la herramienta de corte se salga del soporte, y también presionan la herramienta de corte, evitando de este modo eficazmente el golpeteo de la herramienta de corte.

Preferiblemente, los salientes anti-rotación presentan una sección triangular a lo largo de un plano perpendicular a la dirección axial de la herramienta de corte de manera que el vértice de la sección triangular se dirige al eje de la herramienta de corte. Con esta disposición, cuando la herramienta de corte gira alrededor de su eje respecto a la parte de sujeción, los salientes anti-rotación se alojan en los correspondientes extremos de los espacios de media luna definidos entre la pared interior del orificio de retención y las respectivas superficies planas de la herramienta, evitando más eficazmente con ello el giro de la herramienta de corte. Preferiblemente, los extremos de cada saliente triangular son preferiblemente de forma idéntica a los extremos del espacio de media luna (tal como se muestra en la figura 4) de manera que los salientes pueden alojarse cada uno de ellos de manera más fiable en cualquier extremo del espacio.

En una disposición específica para conseguir el segundo objetivo, la presente invención presenta un portaherramientas de encaje por contracción que comprende una parte de vástago que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta, una parte de sujeción configurada para sujetar una herramienta de corte por encaje por contracción y formada con un orificio de retención cilíndrico, en el que la herramienta de corte comprende una parte de inserción en forma de columna que puede insertarse en el orificio de retención y tiene una superficie periférica externa formada con unas superficies planas que se disponen en planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta de corte, y que se extienden desde el extremo distal de la parte de inserción de la herramienta de corte, en el que se disponen unos salientes anti-rotación en la pared interior del orificio de retención, en el que el portaherramientas está configurado de manera que, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención, los salientes anti-rotación se introducen en unos espacios definidos entre las respectivas superficies planas y la pared interior del orificio de retención, y cuando, a continuación, se gira la herramienta de corte alrededor del eje de la herramienta de corte respecto a la parte de sujeción, los salientes anti-rotación se mueven alrededor del eje de la herramienta y se alojan en los extremos de los espacios, impidiendo de este modo que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción.

En otra disposición para conseguir el segundo objetivo, la presente invención presenta un portaherramientas de encaje por contracción que comprende una parte de vástago que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta y una parte de sujeción configurada para sujetar una herramienta de corte por encaje por contracción y formada con un orificio de retención, en el que un embrague unidireccional que se extiende circunferencialmente dispuesto en la pared interior del orificio de retención de la parte de sujeción, en el que el portaherramientas está configurado de manera que, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención, unos rodillos del embrague unidireccional se apoyan contra la superficie periférica exterior de la parte de inserción de la herramienta de corte, con lo que el embrague unidireccional permite que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción en dirección contraria a la dirección de corte.

Con esta disposición, se evita también que la herramienta de corte salga del soporte por el acoplamiento de los rodillos del embrague unidireccional.

Esta disposición para conseguir el segundo objetivo también puede utilizarse para conseguir el primer objetivo. Por ejemplo, en la disposición en la que se disponen los salientes anti-extracción, un embrague unidireccional o un tapón, o en la disposición en la que la herramienta de corte se acopla por roscado con la parte de sujeción, los salientes anti-rotación pueden formarse adicionalmente sobre la pared interior del orificio de retención de la parte de sujeción de manera que, cuando los salientes anti-extracción se encajan en la ranura, los salientes anti-rotación quedan colocados sobre las respectivas superficies planas y de manera que cuando, a continuación, la herramienta de corte gira alrededor de su eje respecto a la parte de sujeción, los salientes anti-rotación se alojan en los correspondientes extremos de los espacios definidos por las respectivas superficies planas y la pared interior del orificio de retención, evitando de este modo que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción.

Además alternativamente, para conseguir el segundo objetivo, puede utilizarse un mecanismo de bloqueo lateral convencional. Por ejemplo, la presente invención presenta un portaherramientas de encaje por contracción que comprende una parte de vástago que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta y una parte de sujeción configurada para sujetar una herramienta de corte por encaje por contracción y formada con un orificio de retención cilíndrico, en el que la herramienta de corte comprende una parte de inserción en forma de columna que puede insertarse en el orificio de retención y presenta una superficie periférica externa formada con superficies planas que se disponen en planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta de corte y que se extienden desde el extremo distal de la parte de inserción de la herramienta de corte, en el que se disponen unos salientes anti-rotación en la pared interior del orificio de retención de la parte de sujeción, y se disponen unos pivotes laterales para extenderse desde la superficie periférica exterior de la parte de sujeción dentro del orificio de retención, en el que el portaherramientas está configurado de manera que, cuando la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención hasta que los salientes anti-rotación quedan colocados sobre las respectivas superficies planas, y entonces la herramienta de corte gira alrededor de su eje respecto a la parte de sujeción, los salientes anti-rotación se alojan en extremos de los espacios respectivos, impidiendo de este modo que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción y en el que, en este estado, pueden accionarse los pivotes laterales hasta que

los pivotes laterales quedan en contacto con un rebaje formado en la superficie periférica exterior de la herramienta de corte, impidiendo de este modo que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción.

En cualquiera de las disposiciones descritas anteriormente, cualquiera de los salientes anti-rotación y los salientes anti-extracción, o cualquiera de los salientes anti-extracción y el embrague unidireccional pueden estar dispuestos hacia adelante de los otros respecto a la dirección axial de la herramienta de corte. Si los salientes anti-extracción se disponen hacia atrás (más cerca del extremo del orificio de retención desde el cual se inserta la herramienta de corte), se dispone hacia atrás de la ranura o el embrague unidireccional de manera que las superficies planas se extienden hasta esta posición.

Los salientes pueden presentar secciones triangulares o semicirculares tal como se ha descrito, o pueden presentar cualquier otra forma. Los salientes pueden formarse de cualquiera de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, los salientes pueden formarse directamente sobre la pared interior o la superficie extrema interior del orificio de retención, por ejemplo, por corte, soldadura o encaje. De otro modo, los salientes anti-rotación pueden ser en forma de pivotes insertados desde la superficie periférica exterior de la parte de sujeción en los espacios respectivos hasta que los pivotes hagan contacto con las superficies planas, evitando de este modo que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción. En esta disposición, las superficies planas se extienden preferiblemente en las direcciones axiales de los respectivos pasadores (tal como se muestra en las figuras 11 a 17) de manera que los pasadores pueden insertarse fácilmente en los espacios anteriores.

Con el fin de conseguir el tercer objetivo, de acuerdo con la presente invención, la parte de vástago y la parte de sujeción están formadas como elementos separados y los elementos separados están unidos entre sí, por ejemplo, mediante soldadura por fricción, soldadura TIG o soldadura por haz de electrones. Sin embargo, la soldadura por haz de electrones es preferible ya que ofrece una soldadura fuerte y es adecuada para la producción en masa, y la parte de vástago y la parte de sujeción pueden unirse con alta precisión de manera que los ejes de la parte de vástago y la parte de sujeción quedan apenas inclinados o desplazados entre sí.

Dado que los salientes están formados profundos en el orificio de retención, si la parte de vástago y la parte de sujeción son partes de un cuerpo integral, los salientes tienen que formarse insertando una herramienta de corte desde la abertura del orificio de retención, que se encuentra situada en el extremo de la parte de sujeción y, de este modo, lejos de los salientes. Por lo tanto, resulta engorroso formar los salientes, y también, resulta difícil formar dichos salientes con alta precisión. Por el contrario, formando la parte de sujeción y la parte de vástago de elementos separados, es posible formar los salientes insertando una herramienta desde una de las aberturas del orificio de retención formada en las superficies de ajuste de los elementos separados, que se encuentran situadas más cerca de los salientes. De este modo, los salientes pueden formarse con facilidad y precisión.

Cuando se unen dos elementos entre sí, los dos elementos se unen frecuentemente antes de realizar cualquier tratamiento necesario o después de un tratamiento previo. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, por el motivo mencionado anteriormente, los dos elementos separados tienen que unirse entre sí después de la formación, el acabado y el tratamiento térmico de la ranura y los salientes, los dos elementos separados preferiblemente se unen entre sí por soldadura de alta precisión tal como soldadura por haz de electrones.

Las superficies de ajuste de los dos elementos divididos se sitúan preferiblemente lo más cerca posible de los salientes, de manera que los salientes puedan formarse fácilmente insertando una herramienta desde esta abertura. Si se forman tanto los salientes anti-extracción, que se van a encajar en la ranura circunferencial, como los salientes anti-rotación, el portaherramientas debe dividirse en los dos elementos separados en una posición entre los salientes anti-extracción y los salientes anti-rotación. Con esta disposición, puesto que los salientes anti-extracción y los salientes anti-rotación están formados, respectivamente, en una y la otra parte de vástago y la parte de sujeción, los salientes pueden formarse fácilmente. Cualquiera de los salientes anti-extracción y los salientes anti-rotación se forman ordinariamente dejando un nervio anular al formar el orificio de retención y retirando las partes del nervio anular distintas de sus partes que se forman en los salientes. Si todos estos salientes se han de formar sobre uno de los dos elementos separados, al formar los más profundos de los salientes, el otro saliente será un obstáculo y dificultará la formación de los salientes más profundos. El embrague unidireccional puede montarse en posición más fácilmente desde la superficie de montaje de uno de los elementos separados que desde la superficie extrema del orificio de retención desde el cual se inserta la herramienta de corte.

Puesto que un portaherramientas de encaje por contracción permite una rotación equilibrada de la herramienta de corte, es preferible disponer los salientes, las superficies planas, la ranura, el embrague unidireccional, el tapón y/o los pivotes, los cuales no están todos presentes en disposiciones convencionales, para que queden equilibrados en peso, tamaño e intervalos respecto a la dirección circunferencial y, de este modo, que no se deteriore el equilibrio de rotación.

VENTAJAS DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, pueden fabricarse fácilmente nuevos medios para impedir que la herramienta de corte se salga de la parte de sujeción y para impedir que la herramienta de corte gire respecto a la parte de sujeción.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista frontal en sección de una realización de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva en despiece parcialmente en sección de la realización de la figura 1.

La figura 3(a) es una vista frontal de una herramienta de corte montada en un portaherramientas de la realización de la figura 1; la figura 3(b) es una vista en planta de la misma; y la figura 3(c) es una vista lateral izquierda de la misma.

Las figuras 4(a) y 4(b) son vistas en sección a lo largo de la línea a-a de la figura 1, que muestra, respectivamente, una etapa de inserción inicial de una herramienta de corte, y el estado después de que se ha girado la herramienta de corte.

Las figuras 5(a) y 5(b) son vistas en sección a lo largo de la línea b-b de la figura 1, que muestra, respectivamente, una etapa de inserción inicial de una herramienta de corte, y el estado después de que se ha girado la herramienta de corte.

La figura 6(a) es una vista frontal parcialmente en sección de otra realización; y la figura 6(b) es una vista en sección a lo largo de la línea X-X de la figura 6(a).

La figura 7 es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización.

La figura 8(a) es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización; la figura 8(b) es una vista lateral derecha de la misma; la figura 8(c) es una vista frontal de una herramienta de corte de la misma; y la figura 8(d) es una vista en sección parcial de un portaherramientas, que muestra el estado en el que la herramienta de corte está montada.

La figura 9(a) es una vista frontal parcialmente en sección de otra realización; la figura 9(b) es una vista frontal parcial de una herramienta de corte; y la figura 9(c) es una vista parcial en sección de un portaherramientas, que muestra el estado en el que la herramienta de corte está montada.

La figura 10(a) es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización adicional; la figura 10(b) es una vista frontal parcialmente en sección de una herramienta de corte; y la figura 10(c) es una vista parcial en sección de un portaherramientas de la misma, que muestra el estado en el que la herramienta de corte está montada.

La figura 11(a) es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización adicional; y las figuras 11(b) y 11(c) muestran cómo funciona esta realización.

La figura 12 es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización.

La figura 13(a) es una vista frontal en sección parcial de todavía otra realización; y la figura 13(b) es una vista frontal de una herramienta de corte de la misma.

La figura 14(a) es una vista frontal parcialmente en sección de un portaherramientas de todavía otra realización adicional; la figura 14(b) es una vista frontal parcial de una herramienta de corte; y la figura 14(c) es una vista frontal en sección parcial del portaherramientas, que muestra el estado en el que la herramienta de corte está montada.

La figura 15(a) es una vista frontal parcialmente en sección de un portaherramientas de todavía otra realización adicional; la figura 15(b) es una vista frontal parcial en sección de una herramienta de corte de la misma; y la figura 15(c) es una vista frontal en sección parcial del portaherramientas de la misma, que muestra el estado en el que la herramienta de corte está montada.

La figura 16 es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización.

La figura 17(a) es una vista frontal parcialmente en sección de un portaherramientas de todavía otra realización; la figura 17(b) es una vista lateral izquierda de una herramienta de corte; y la figura 17(c) es una vista frontal parcial de la herramienta de corte de la misma.

La figura 18 es una vista frontal parcialmente en sección de todavía otra realización.

Las figuras 19(a) y 19(b) son vistas en planta de herramientas de corte formadas con diferentes ranuras anti-extracción.

La figura 20(a) es una vista frontal de una herramienta de corte diferente que puede montarse en el portaherramientas de cualquiera de las realizaciones anteriores; la figura 20(b) es una vista en planta de la misma; la figura 20(c) es una vista lateral izquierda de la figura 20(a); y la figura 20(d) es una vista lateral izquierda de la figura 20(b).

Las figuras 21(a) y 21(b) muestran cómo se realiza el corte utilizando la herramienta de corte de las figuras 20(a) a 20(d), de las cuales la figura 21(a) muestra una etapa inicial de inserción de la herramienta de corte, y la figura 21(b) muestra después de girar la herramienta de corte.

MEJOR MODO PARA REALIZAR LA INVENCION

Las figuras 1 a 4 muestran un portaherramientas A como realización de la presente invención, que incluye una parte de vástago 1 montada de manera desmontable en un husillo de un centro de mecanizado y una parte de sujeción cónica invertida 2 que está acoplada de manera fija a la parte de vástago 1 a través de una parte de agarre (parte de pestaña en V) 3 para ser agarrada por un manipulador para un cambiador automático de herramientas (ATC).

La parte de vástago 1 y la parte de agarre 3 forman un cuerpo de vástago integral, que es un elemento separado de la parte de sujeción 2. El cuerpo de vástago integral y la parte de sujeción 2 presentan respectivas superficies de ajuste a lo largo de las cuales el cuerpo de vástago y la parte de sujeción 2 están unidos entre sí. En la superficie de montaje de encaje de la parte de sujeción 2 hay formado un saliente de encaje cilíndrico, mientras que, en la superficie de encaje del cuerpo de vástago integral hay formado un rebaje de encaje cilíndrico, de manera que existe un espacio entre la superficie extrema del saliente de encaje cilíndrico y la superficie extrema interior del rebaje de encaje cilíndrico. La parte de sujeción 2 y la parte de vástago integral están unidas entre sí por soldadura por haz de electrones. Pero a la inversa, el saliente de encaje cilíndrico y el rebaje de encaje cilíndrico pueden estar formados sobre y en las superficies de encaje del cuerpo de vástago integral y la parte de sujeción 2, respectivamente.

Un orificio de retención cilíndrico 20 para retener una herramienta de corte 30 se extiende desde el extremo distal de la parte de sujeción 2 (extremo derecho de la figura 1) hacia la parte de agarre 3 (para ser agarrado por un manipulador) y tiene un eje central que coincide con el eje central del portaherramientas.

El orificio de retención 20 tiene un diámetro mínimo (diámetro de la abertura del orificio 20 en el extremo distal de la parte de sujeción 2) que es ligeramente menor que el diámetro de la herramienta de corte 30 en su parte de inserción 31 para insertarse en la parte de sujeción 2 y ser agarrada por la misma de manera que la herramienta de corte 30 quede fijada rígidamente en posición en la parte de sujeción 2 por encaje por contracción, en la que la herramienta de corte 30 se inserta en el orificio de retención 20 con la parte de sujeción 2 expandida térmicamente (y su orificio de retención 20 expandido radialmente) aplicando calor, y después se deja que la parte de sujeción 2 se enfríe. Con el fin de fijar rígidamente la herramienta de corte en posición mediante encaje por contracción, la parte de sujeción 2, así como la parte de vástago 1 y la parte de agarre 3 (que se agarra por un manipulador) están realizadas, por ejemplo, de un material descrito en el documento de patente 4.

En la pared interior de la parte del orificio de retención 20 formada en la parte de sujeción 2 en su parte próxima a la superficie de ajuste de la parte de sujeción 2, se disponen dos salientes anti-extracción 21 que son simétricos entre sí respecto al eje de la parte de sujeción 2. Los salientes 21 se forman primero formando un nervio que se extiende por toda la circunferencia del orificio 20 y que tiene una sección transversal semicircular y, a continuación, se retiran partes del nervio entre sus partes para formarse en los salientes. Los salientes 21 así formados tienen unos vértices que se extienden en línea recta en la dirección perpendicular a la dirección axial de la herramienta de corte y presentan una sección transversal semicircular. El número de dichos salientes 21 puede ser de tres, cuatro o más, siempre que dichos salientes 21 queden separados circunferencialmente de manera equidistante entre sí alrededor del eje y sean iguales en número al número de superficies planas 32 que se describen a continuación formadas en la herramienta de corte 30.

En la pared interior de la parte del orificio de retención 20 formada en la parte integral del vástago (que incluye la parte de vástago 2 y la parte de agarre 3) en su parte próxima a su superficie de ajuste, hay formados dos salientes anti-rotación 22 que son simétricos entre sí respecto al eje de la parte de sujeción (parte de vástago). Los salientes anti-rotación 22 presentan una sección transversal triangular a lo largo de un plano perpendicular a la dirección axial de la herramienta de corte, y se forman de manera similar a los salientes 21. El número de salientes 22 puede ser tres, cuatro o más, siempre que los salientes 22 queden separados circunferencialmente de manera equidistante entre sí alrededor del eje y sean iguales en número al número de superficies planas 32. Los salientes 21 y 22 están separados circunferencialmente de manera equidistante entre sí de modo que el portaherramientas puede girar de una manera equilibrada.

Los salientes 21 están desplazados circunferencialmente 45 grados de los correspondientes salientes 22 alrededor del eje de la herramienta. El portaherramientas presenta una rosca interior 4 que se utiliza para montar un conducto de refrigerante 6 (tal como se muestra en la figura 17). El portaherramientas lleva unos pasadores antideslizamiento 5 configurados para acoplarse a la superficie extrema de un husillo, evitando de este modo el deslizamiento (rotación) del soporte respecto al husillo.

La herramienta de corte 30, que se ha de acoplar al portaherramientas A de esta realización, es una fresa de acabado que tiene un gran diámetro de, por ejemplo, entre 12 y 32 mm. Sobre la superficie periférica exterior de la parte de inserción 31 de la herramienta de corte 30 se forman dos superficies planas 32 para insertarse en el orificio de retención 20 en su extremo de manera que son simétricas entre sí respecto al eje de la herramienta.

Las superficies planas 32 se forman cortando la superficie periférica exterior de la parte de inserción 31 de la herramienta de corte 30 a lo largo de planos que se extienden en la dirección axial de la herramienta. Dado que el orificio de retención 20 es de forma cilíndrica y la parte de inserción 31 de la herramienta de corte es un elemento en forma de columna, entre las respectivas superficies planas 32 y la pared interna del orificio de retención se forman unos espacios S que tienen una sección sustancialmente en forma de media luna cuando la parte de inserción 31 se inserta en el orificio de retención 20. La herramienta de corte presenta adicionalmente una ranura 33 que tiene una sección transversal semicircular y que se extiende de manera continua y circunferencialmente a lo largo de los extremos traseros de las superficies planas 32, es decir, sus extremos más cercanos del extremo distal de la parte de sujeción 2, tal que la ranura 33 es coaxial con la herramienta de corte 30.

Cuando la herramienta de corte 30 se inserta en la parte de sujeción 2 (del portaherramientas A) tal como se muestra mediante la flecha en la figura 2, puesto que las aberturas de los espacios sustancialmente en forma de media luna S definidos entre las superficies planas 32 y la pared interna del orificio de retención son anchos, puede verse fácilmente la relación angular entre los salientes 21 y los bordes de apertura de los respectivos espacios. Por lo tanto, es posible girar fácilmente la herramienta de corte 30 hasta la posición en la que los salientes 21 quedan situados en los centros de los respectivos espacios S, tal como se muestra en la figura 5(a).

Mientras los salientes 21 se mueven a lo largo de las respectivas superficies planas 32, la superficie extrema de la parte de inserción de la herramienta de corte llega a los salientes 21. Dado que los salientes 21 quedan desplazados angularmente 45 grados de los respectivos salientes 22, cada saliente 22 se inserta en un extremo del correspondiente espacio de media luna S. Cuando la herramienta de corte es empujada adicionalmente hacia el interior de la parte de sujeción, la superficie extrema de la parte de inserción de la herramienta de corte hace contacto con el extremo profundo del orificio de retención 20. Esto determina la longitud de la parte de la herramienta de corte 30 que sobresale del portaherramientas A. En este estado, los salientes 21 encajan de manera ajustada en la ranura 33 de manera que los salientes 21 pueden moverse en la dirección longitudinal de la ranura 33 pero no en la dirección de la anchura de la ranura (dirección axial de la herramienta de corte 30), tal como se muestra en la figura 1.

Dado que las superficies planas 32 sirven como superficies de referencia al montar y bloquear en posición la herramienta de corte 30 en el portaherramientas A o al expulsar (retirar) la herramienta de corte del portaherramientas, en la superficie extrema de la parte de sujeción 2 se disponen preferiblemente unos símbolos tales como impresiones en posiciones correspondientes a los salientes 21 en el orificio de retención 20 de manera que los salientes 21 y 22 puedan insertarse y extraerse fácilmente de los espacios S.

A partir del estado mostrado en las figuras 4 y 5(a), cuando la herramienta de corte 30 gira en sentido contrario a la dirección de corte (en el sentido de las agujas del reloj en estas figuras), los salientes 21 se mueven en la ranura 33 hasta la posición mostrada en la figura 5(b). En este estado, los salientes 21 se acoplan a los bordes laterales de la ranura 33, impidiendo que la herramienta de corte 30 salga del orificio de retención 20 de la parte de sujeción 2. Por otro lado, los salientes 22 se desplazan a través de los respectivos espacios S y se alojan en los extremos opuestos de los respectivos espacios S, tal como se muestra en la figura 4(b), evitando de este modo que la herramienta de corte 30 gire en la dirección de corte (dirección de rotación mostrada por la flecha en la figura 1) respecto a la parte de sujeción 2. Con los salientes 22 alojados en los otros extremos de los espacios S, los salientes 22 sirven también para sujetar fuertemente la herramienta de corte 30, evitando de este modo la vibración de la herramienta de corte 30. Dado que los salientes anti-rotación 22 presentan una forma complementaria de los otros extremos de los espacios S, que tienen una sección triangular a lo largo de un plano perpendicular al eje de la herramienta de corte (tal como se aprecia en la figura 4(b)), cuando los salientes 22 se alojan en los otros extremos de los respectivos espacios S, los salientes 22 pueden impedir eficazmente que la herramienta de corte gire.

Para montar la herramienta de corte 30 en posición en el portaherramientas A, de la misma manera que la disposición convencional, el portaherramientas A (parte de sujeción 2 y una parte de la parte de agarre 3 que se agarra por un manipulador) se expande térmicamente por calentamiento para expandir radialmente el orificio de retención 20.

Cuando el portaherramientas A se enfría después, la herramienta de corte 30 se monta rigidamente en posición en el portaherramientas A, con los salientes 21 acoplados a los bordes laterales de la ranura 33 y los salientes 22 alojados en los extremos de los espacios S de manera que se evita positivamente que la herramienta de corte 30 salga de la parte de sujeción 2 y también se impide que gire respecto a la parte de sujeción 2. Esto aumenta la fuerza de agarre.

Para retirar la herramienta de corte 30 del portaherramientas A, el portaherramientas A se expande térmicamente para expandir radialmente el orificio de retención 20 y, a continuación, la herramienta de corte 30 se gira en sentido contrario a la dirección en la que se gira la herramienta para montar la herramienta en el portaherramientas y sacar la herramienta.

El ángulo de desplazamiento circunferencial entre los salientes 21 y 22 tiene que determinarse de manera que ambos salientes 21 y 22 puedan pasar suavemente a través de los espacios S teniendo en cuenta el tamaño (dimensión radial) de los espacios S. Con los salientes 22 alojados en los respectivos espacios S, cuando se gira la herramienta de corte A, los salientes 22 están configurados para alojarse en los extremos correspondientes de los espacios S, evitando de este modo que la herramienta de corte A gire.

La figura 6 muestra otro ejemplo, que no forma parte de la invención, en el que, en lugar de los salientes 21 y 22, se disponen unos pivotes 25 en la pared interior del orificio de retención 20 de manera que son simétricos entre sí respecto al eje del orificio 20. Los pivotes 25 son elementos en forma de columnas insertados cada uno en un orificio 25a que se extiende a través de la parte de sujeción 2. Unos tornillos 25b se acoplan por roscado en cada orificio 25a en ambos extremos del orificio 25a para evitar que el pasador 25 salga del orificio 25a.

Cuando la herramienta de corte 30 se inserta en el orificio de retención 20 del portaherramientas A (parte de sujeción 2), los pivotes 25 pasan a través de los espacios S mientras deslizan por las superficies planas 32 y se alojan en la ranura 33. Cuando, a continuación, se gira la herramienta de corte 30, los pivotes 25 salen de las superficies planas 32 y se alojan en la ranura 33, evitando de este modo que la herramienta de corte 30 se salga de la parte de sujeción 2.

La ranura 33 puede no extenderse toda la circunferencia, pero puede tener extremos circunferenciales. En este caso, disponiendo los pivotes 25 en contacto con los respectivos extremos circunferenciales, los pivotes 25 evitan que la herramienta de corte 30 no sólo se salga de la parte de sujeción 2, sino también que gire respecto a la parte de sujeción 2. Además, incluso sin la ranura 33, se impide que la herramienta de corte 30 gire respecto a la parte de sujeción 2 debido al acoplamiento de los pivotes 25 con las superficies planas 32, y se evita también que la herramienta de corte 30 se salga de la parte de sujeción 2 debido a que los pivotes 25 se alojan en los espacios S.

Además, en este ejemplo, dado que los pivotes 25 se insertan en los orificios 25a desde la superficie periférica exterior de la parte de sujeción 2, los pivotes 25 pueden insertarse fácilmente en los orificios 25a, de manera que no es necesario que la parte de sujeción 2 y la parte de vástago 1 sean elementos separados, sino que pueden formar un cuerpo integral. Los pivotes 25 pueden no tener la forma de columnas circulares siempre que puedan deslizarse sobre las superficies planas 32. Por ejemplo, los pivotes 25 pueden tener forma de columnas poligonales (tales como cuadradas).

En la realización de la figura 1, incluso sin los salientes 21 y la ranura 33, con los salientes 22 alojados en los espacios entre la pared interior del orificio de retención y las superficies planas 32, no sólo se impide que la herramienta de corte 30 gire respecto a la parte de sujeción 2 sino que se evita, en cierta medida, que se salga de la parte de sujeción 2.

La figura 7 muestra todavía otro ejemplo, que no forma parte de la invención, en el que el portaherramientas A incluye un embrague unidireccional 40 dispuesto en la pared interior del orificio de retención 20 de la parte de sujeción 2 para impedir que la herramienta de corte 30 gire en la dirección de corte respecto a la parte de sujeción 2. En esta disposición, cuando la herramienta de corte 30 se inserta en el orificio de retención 20, los rodillos 41 del embrague unidireccional 40 hacen tope con la superficie periférica exterior de la parte de inserción 31 de la herramienta de corte 30. El embrague unidireccional 40 está configurado para permitir que la herramienta de corte 30 gire respecto al portaherramientas A (parte de sujeción 2) en la dirección opuesta a la dirección de corte, e impedir que la herramienta de corte 30 gire respecto a la parte de sujeción 2 debido al acoplamiento de los rodillos 41 entre el orificio de retención 20 y la herramienta de corte 30. El embrague unidireccional 40 puede ser uno conocido como el descrito en el documento de patente 5 o 6.

En este ejemplo, el embrague unidireccional 40 está montado en un rebaje anular formado en la pared interior del orificio de retención 20. Puesto que este rebaje puede formarse fácilmente, no es necesario que la parte de sujeción 2 y la parte de vástago 1 sean elementos separados, sino que pueden formar un cuerpo integral.

En este ejemplo, las superficies planas 32 mencionadas anteriormente pueden estar formadas en la herramienta de corte 30 de manera que puedan alojar salientes alargados axialmente medio incrustados en la pared interior del orificio de retención 20, tales como los rodillos 41, en los espacios S definidos por las superficies planas 32, cuando la herramienta de corte 30 gira, los salientes se alojan en correspondientes extremos de los espacios S, evitando así que la herramienta de corte gire.

Las figuras 8(a) a 8(d) muestran todavía otro ejemplo, que no forma parte de la invención, en el que el portaherramientas A no tiene ninguno de los salientes 21 y 22 y las superficies planas 32 tal como se utilizan en las realizaciones anteriores. En su lugar, un tapón 45 se rosca en la superficie extrema de la parte de sujeción 2 desde la cual la herramienta de corte se inserta en el orificio de retención 20 para acoplarse a una ranura 34 de la herramienta de corte 30.

El tapón 45 se muestra formado por dos mitades divididas, pero puede estar formado por más de dos, tal como tres o cuatro partes divididas. En cualquiera de estos casos, las partes divididas son preferiblemente de igual tamaño (peso) para que el portaherramientas pueda girar de una manera equilibrada. En este caso, puede omitirse alguna de la pluralidad de partes divididas que forman el tapón 45 y las piezas divididas restantes pueden estar dispuestas separadas de manera equidistante circunferencialmente entre sí. Por ejemplo, pueden omitirse dos de las cuatro partes divididas que forman el tapón 45 y las otras dos partes divididas pueden estar dispuestas de manera equidistante y separadas circunferencialmente entre sí.

En este ejemplo, después de montar la herramienta de corte 30 en el orificio de retención 20, fijando en posición el tapón 45 con tornillos, el tapón 45 se monta en la ranura (escalón) 34, tal como se muestra en la figura 8(d). Esto evita que la herramienta de corte 30 se salga de la parte de sujeción 2. La ranura 34 puede extenderse solamente a una parte de toda la circunferencia, por ejemplo, puede ser en forma de una superficie plana 32, el tapón 45 también sirve para impedir que la herramienta de corte gire al hacer contacto con uno de los extremos circunferenciales de la ranura 34. En este caso, el orificio del tapón 45 (a través del cual se inserta la herramienta de corte 30) presenta una forma complementaria a la ranura 34 (tal como una forma circular con su circunferencia parcialmente eliminada).

Las figuras 9 y 10 muestran otros ejemplos, que no forman parte de la invención, en los cuales, en lugar de los salientes 21 y 22 y las superficies planas 32, tal como se han utilizado anteriormente, el portaherramientas A tiene una rosca interna 46 o una rosca externa 47 configurada para acoplarse por roscado a una rosca externa 35 o una rosca interna 36, respectivamente, formada en el extremo de la herramienta de corte 30 desde el cual se inserta la herramienta de corte en el portaherramientas. La rosca interna 46 o la rosca externa 47 están formadas en un conducto de refrigerante 7 o 7', que es una extensión del conducto de refrigerante 6 extendido desde el extremo distal del conducto de refrigerante 6 hacia el orificio de retención 20.

En estos ejemplos, tal como se muestra en la figura 9(c) y 10(c), cuando la herramienta de corte 30 se monta en el orificio de retención 20, haciendo que la rosca 35 o 36 se atornille en la rosca 46 o 47, se evita que la herramienta de corte 30 se salga de la parte de sujeción 2. Estas roscas se atornillan entre sí al roscar el conducto de refrigerante 7 o 7' sobre o en el vástago de la herramienta de corte (mostrada en la figura 1) después de montar la herramienta de corte 30 en el portaherramientas A mediante encaje por contracción. Si las roscas se atornillan entre sí roscando el conducto de refrigerante 7 o 7' en la dirección contraria a la dirección de corte, también es posible impedir que la herramienta de corte gire.

En cualquiera de los ejemplos anteriores, pueden utilizarse unos pivotes 22a en lugar de los salientes 22 para impedir que la herramienta de corte gire. En particular, en el ejemplo de la figura 11, que es una modificación del ejemplo de la figura 1, los pasadores 22a se disponen en la misma posición que los salientes 22 de la realización de la figura 1, por roscado, encaje o por cualquier otro medio adecuado, para sobresalir de la pared interior del orificio 20. Con esta disposición, de la misma manera que en la realización de la figura 1, cuando la herramienta de corte 30 se inserta en el orificio de retención 20 de la parte de sujeción 2 (portaherramientas A), con las superficies planas 32 correspondientes en posición a los salientes 21 y los pivotes 22a, hasta que la superficie extrema de la parte de inserción de la herramienta de corte queda en contacto con la pared interior del orificio de retención 20 y la herramienta de corte 30 se gira, los salientes 21 se mueven en la ranura 33 y se acoplan a los bordes laterales de la ranura 33, evitando de este modo que la herramienta de corte 30 se salga de la parte de sujeción 2 (orificio de retención 20). Simultáneamente, los pivotes 22a se mueven en los espacios S y se alojan en correspondientes extremos de los espacios S (de la figura 11(b) a 11(c)), evitando de este modo que la herramienta de corte 30 gire respecto a la parte de sujeción 2.

En los ejemplos de las figuras 6, 8, 9 y 10, los pivotes 22a también pueden disponerse en la superficie de montaje del cuerpo de vástago integral que incluye la parte de vástago 1 para sobresalir de la superficie de ajuste, tal como se muestra en las figuras 12, 13, 14 y 15, respectivamente, para impedir que la herramienta de corte gire de la misma manera que anteriormente. En la realización de la figura 12, la herramienta de corte 30 es la que se muestra en la figura 3 y, por lo tanto, tiene las superficies planas 32 y la ranura 33. En el ejemplo de la figura 13, la herramienta de corte 30 presenta unas superficies planas 32 mostradas en la figura 13(b). En los ejemplos de las figuras 14 y 15, la herramienta de corte 30 presenta unas superficies planas 32 mostradas en cualquiera de las figuras 14(b) y 15(b).

En el ejemplo de la figura 13, después de insertar la herramienta de corte 30 en el orificio de retención 20 de la parte de sujeción 2 y girar la herramienta de corte 30 hasta que los pivotes 22a se alojan en los correspondientes extremos de los espacios entre la pared interior del orificio de retención 20 y las superficies planas 32, la herramienta de corte 30 puede fijarse a la parte de sujeción 2 por encaje por contracción, y entonces el tapón 45 puede montarse. Alternativamente, después de que los pasadores 22a se han alojado en los extremos de los espacios anteriores, el tapón 45 puede montarse y, a continuación, la herramienta de corte 30 puede fijarse a la parte de sujeción 2 mediante encaje por contracción.

En el ejemplo de la figura 7, tal como se muestra en la figura 16, si los salientes 21 están formados en el cuerpo de vástago integral que incluye la parte de vástago 1 y se utiliza, como herramienta de corte 30, la que se muestra en la figura 3, que tiene las superficies planas 32 y la ranura 33, es posible evitar que la herramienta de corte se salga del portaherramientas de la misma manera que anteriormente. En esta disposición, los salientes 21 pueden reemplazarse por los pivotes 25 mostrados en la figura 6.

Además, con el fin de evitar que la herramienta de corte 30 se salga del portaherramientas, tal como se muestra en la figura 17, los pivotes 21a pueden roscarse en la parte de sujeción desde su superficie periférica exterior, tal como se muestra, de manera similar a las funciones de bloqueo laterales convencionales. Tal como se muestra en las figuras 17(b) y 17(c), la herramienta de corte 30 está formada con unas superficies planas 32a en las que los extremos distales de los pasadores 21a están configurados para quedar en contacto. En este ejemplo, los pivotes 22s, mostrados, pueden utilizarse para evitar que la herramienta de corte gire, o pueden utilizarse, en su lugar, los salientes 22 o 22a para este fin.

La parte de vástago 1 puede no ser de tipo HSK como en las realizaciones anteriores, sino que puede ser de cualquier otro tipo, tal como de tipo BT, tal como se muestra en la figura 17. Tal como se muestra también en la figura 17, los salientes anti-rotación 22 pueden estar formados en la pared interior de la parte del orificio de retención 20 formada en la parte de sujeción 2.

La forma en sección transversal de la ranura 33 no se limita a un arco circular, sino que puede ser, por ejemplo, un triángulo, tal como se muestra en la figura 19(a) o un trapecio, tal como se muestra en la figura 19(b). La forma de la sección de los salientes 21, que está adaptada para encajar en la ranura 33, y la forma de la sección de los salientes 22, que se alojan en los extremos de los espacios S, no están limitadas, siempre que los salientes 21 puedan disponerse de manera ajustada en la ranura 33 de manera que los salientes 21 puedan moverse solamente en la dirección de la longitud de la ranura y no puedan moverse en la dirección de la anchura de la ranura 33 (dirección axial de la herramienta de corte 30).

La ranura 33 puede no extenderse por toda la circunferencia, sino que puede extenderse solamente hasta un punto intermedio en la dirección contraria a la dirección de corte, tal como se muestra en la figura 20. Con esta disposición, cuando una de los salientes 21 se acopla al extremo de la ranura 33, se detiene el giro de la herramienta de corte. Esto elimina la necesidad de los salientes anti-rotación 22. En esta disposición, si la ranura 33 tiene, por ejemplo, un arco circular o una sección transversal triangular y está diseñada de modo que su profundidad y su anchura disminuyan gradualmente hacia su extremo cuando la herramienta de corte 30 se inserta en el orificio de retención 20 de la parte de sujeción 2 y se gira en la dirección de corte, del estado de la figura 21(a) al estado de la figura 21(b), uno de los salientes 21 queda presionado más fuertemente contra la pared interna de la ranura a medida que se desplaza hacia el extremo de la ranura 33, evitando con eficacia, de este modo, el golpeteo de la herramienta de corte 30. Pero incluso si la profundidad y la anchura de la ranura 33 fueran constantes hasta su extremo, esta disposición puede impedir que la herramienta de corte se salga o gire.

Se ha confirmado que, mientras se realiza un corte intenso con una gran fuerza de flexión aplicada a la herramienta de corte 30, se produce un deslizamiento en la dirección de corte entre la parte de inserción columnar de la herramienta de corte 30 y el orificio de retención cilíndrico 20 de la parte de sujeción 2, que sujeta la herramienta de corte 30. Si se sabe que el sistema de herramienta se utiliza en tal corte intenso, los salientes anti-rotación 22, 22a pueden moverse hacia delante respecto a la dirección de corte. Por ejemplo, los salientes anti-rotación 22 de la figura 4 pueden colocarse de modo que el corte se realice con los salientes 22 alojados entre la pared interior del orificio de retención 20 y las superficies planas 32. Si se utiliza el embrague unidireccional 40, éste queda posicionado para impedir el giro en la dirección de corte.

El portaherramientas de acuerdo con la presente invención se utiliza no sólo en control de 5 ejes, sino también en control de 2 ejes, control de 3 ejes, control de 5 ejes o control de más de 5 ejes.

DESCRIPCIÓN DE LOS NUMEROS

1. Parte de vástago
2. Parte de sujeción
3. Parte de agarre (para ser agarrada por un manipulador)
20. Orificio de retención de la herramienta de corte de la parte de sujeción
- 21, 25. Saliente anti-extracción
- 22, 22a. Saliente anti-rotación
30. Herramienta de corte
31. Parte de inserción de la herramienta de corte (para insertarse en el orificio de retención)
32. Superficie plana
33. Ranura circunferencial

- 34. Ranura anti-extracción
- 35. Rosca exterior
- 36. Rosca interior
- 40. Embrague unidireccional
- 5 41. Rodillos del embrague unidireccional
- 45. Tapón anti-extracción
- 46. Rosca interna
- 47. Rosca externa
- A. Portaherramientas
- 10 S. Espacio

REIVINDICACIONES

1. Portaherramientas de encaje por contracción, que comprende una parte de vástago (1) que puede montarse de manera desmontable en una máquina herramienta, y una parte de sujeción (2) configurada para sujetar una herramienta de corte (30) por encaje por contracción, estando formada dicha parte de sujeción (2) con un orificio de retención cilíndrico (20), en el cual puede insertarse la herramienta de corte (30), caracterizado por el hecho de que se dispone un saliente anti-extracción (21) y un saliente anti-rotación (22, 22a) en una pared interior del orificio de retención (20) quedando separado el saliente anti-extracción (21) del saliente anti-rotación (22) en una dirección axial de la herramienta de corte (30).
2. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con la reivindicación 1, en el que existe una pluralidad de salientes anti-extracción (21) en la pared interior del orificio de retención (20) y existe una pluralidad de salientes anti-rotación (22, 22a) en la pared interior del orificio de retención (20), y en el que tanto la pluralidad de salientes anti-extracción (21) como la pluralidad de salientes anti-rotación (22, 22a) quedan separadas de manera equidistante circunferencialmente entre sí alrededor del orificio de retención (20).
3. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el saliente anti-rotación (22) o cada uno de los salientes anti-rotación (22) está configurado para disponerse en contacto superficial con la herramienta de corte (30).
4. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el portaherramientas (A) está dividido en dos cuerpos (1 y 2) entre el saliente o salientes anti-extracción (21) y el saliente o salientes anti-rotación (22, 22a), o en una posición más próxima a la parte de vástago (1) que el saliente o salientes anti-extracción (21) y el saliente o salientes anti-rotación (22, 22a) y en el que los dos cuerpos (1 y 2) están unidos entre sí.
5. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el saliente anti-rotación (22) presenta una sección triangular a lo largo de un plano perpendicular a la dirección axial de la herramienta de corte de manera que un vértice de la sección triangular queda dirigido en el eje de la herramienta de corte.
6. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que la parte de sujeción (2) y la parte de vástago (1) del portaherramientas se disponen como un cuerpo integral.
7. Portaherramientas de encaje por contracción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6, en el que se dispone una pluralidad de salientes anti-extracción (21) solidarios en la pared interior del orificio de retención (20) formados en la parte de sujeción (2) y/o se dispone una pluralidad de salientes anti-extracción (22) solidarios en la pared interior del orificio de retención (20) formados en la parte de sujeción (2), y/o los salientes anti-extracción (21) y los salientes anti-rotación (22, 22a) se disponen circunferencialmente de manera equidistante entre sí alrededor de un eje en la parte de sujeción (2).
8. Combinación de un portaherramientas de encaje por contracción (A) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, y una herramienta de corte (30), en el que la herramienta de corte (30) comprende una parte de inserción columnar (31) que puede insertarse en el orificio de retención (20) y tiene una superficie periférica exterior formada con una superficie plana (32) que se dispone en un plano que se extiende en una dirección axial de la herramienta de corte (30) y que se extiende desde un extremo distal de la parte de inserción (31) de la herramienta de corte (30), y con una ranura (33) continua con la superficie plana (32) y que se extiende en una dirección circunferencial de la herramienta de corte (30), en el que el saliente anti-extracción (21) y el saliente anti-rotación (22, 22a) se disponen en una pared interior del orificio de retención (20) quedando separado el saliente anti-extracción (21) del saliente anti-rotación (22) en una dirección axial de la herramienta de corte (30).
9. Combinación de acuerdo con la reivindicación 8, en la que existe una pluralidad de las superficies planas (32) que están separadas circunferencialmente de manera equidistante entre sí alrededor del eje de la herramienta de corte, y existe una pluralidad de salientes anti-rotación (22, 22a) en la pared interior del orificio de retención (20) para corresponder con las respectivas superficies planas (32), y en el que tanto la pluralidad de salientes anti-extracción (21) como la pluralidad de salientes anti-rotación (22, 22a) están separados circunferencialmente de manera equidistante entre sí alrededor del eje del orificio de retención (20).
10. Combinación de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en la que el saliente anti-rotación (22) o cada uno de los salientes anti-rotación (22) está configurado para disponerse en contacto superficial con la herramienta de corte (30).

11. Combinación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que el portaherramientas (A) está configurado de manera que, cuando la herramienta de corte (30) se inserta en el orificio de retención (20), el saliente anti-extracción (21) puede pasar a través del espacio (S) definido entre la superficie plana (32) y la pared interior del orificio de retención (20) y puede alojarse en la ranura (33) y, cuando, posteriormente, la herramienta de corte (30) gira alrededor de un eje de la herramienta de corte (30) respecto a la parte de sujeción (2), el saliente anti-extracción (21) se mueve en una dirección longitudinal de la ranura (33) hasta que el saliente anti-extracción (21) se acopla a unos bordes laterales de la ranura (33), de manera que se evita que la herramienta de corte (30) se salga de la parte de sujeción (2), y en el que el portaherramientas (A) está configurado, además, de manera que, cuando el saliente anti-extracción (21) se aloja en la ranura (33), el saliente anti-rotación (22) queda colocado en el espacio (S), y cuando, después, la herramienta de corte (30) gira alrededor del eje de la herramienta de corte (30) respecto a la parte de sujeción (2), el saliente anti-rotación se aloja entre la superficie plana (32) y la pared interior del orificio de retención (20) en un extremo del espacio (S), evitando de este modo que la herramienta de corte (30) gire respecto a la parte de sujeción (2).
12. Combinación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 8 a 10, en la que la herramienta de corte (30) tiene una parte de eje cilíndrica.

Fig. 1

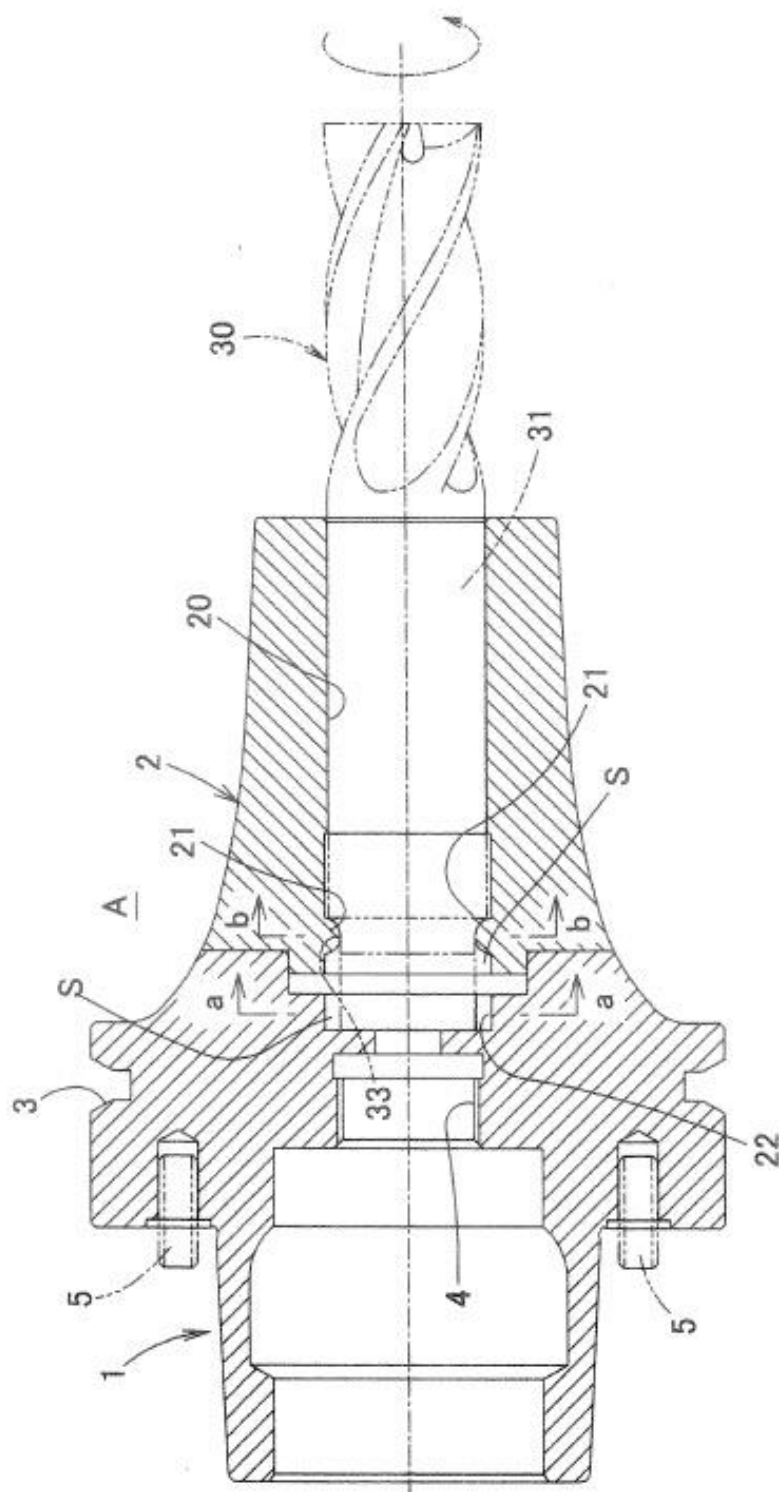


Fig.2

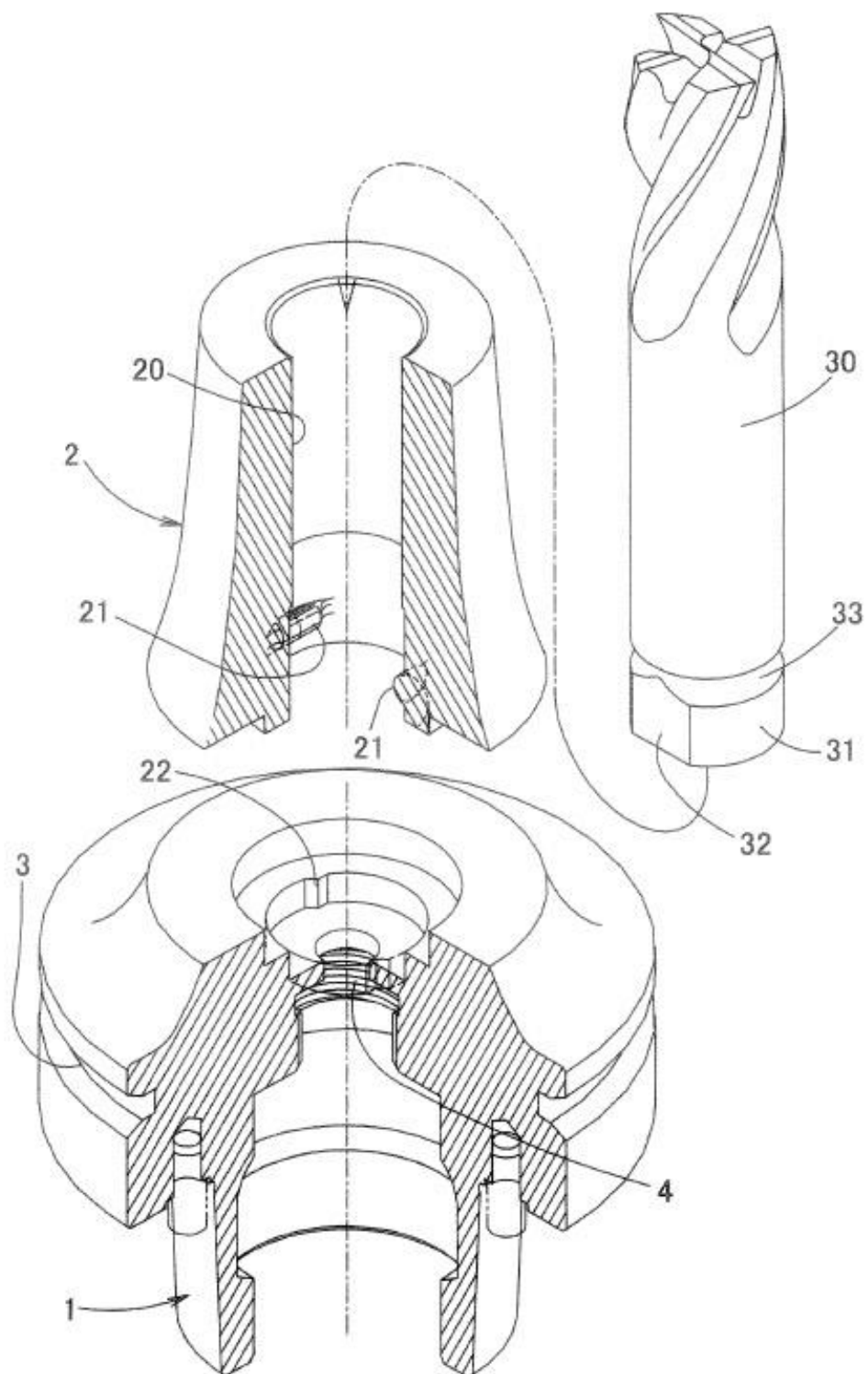


Fig.3

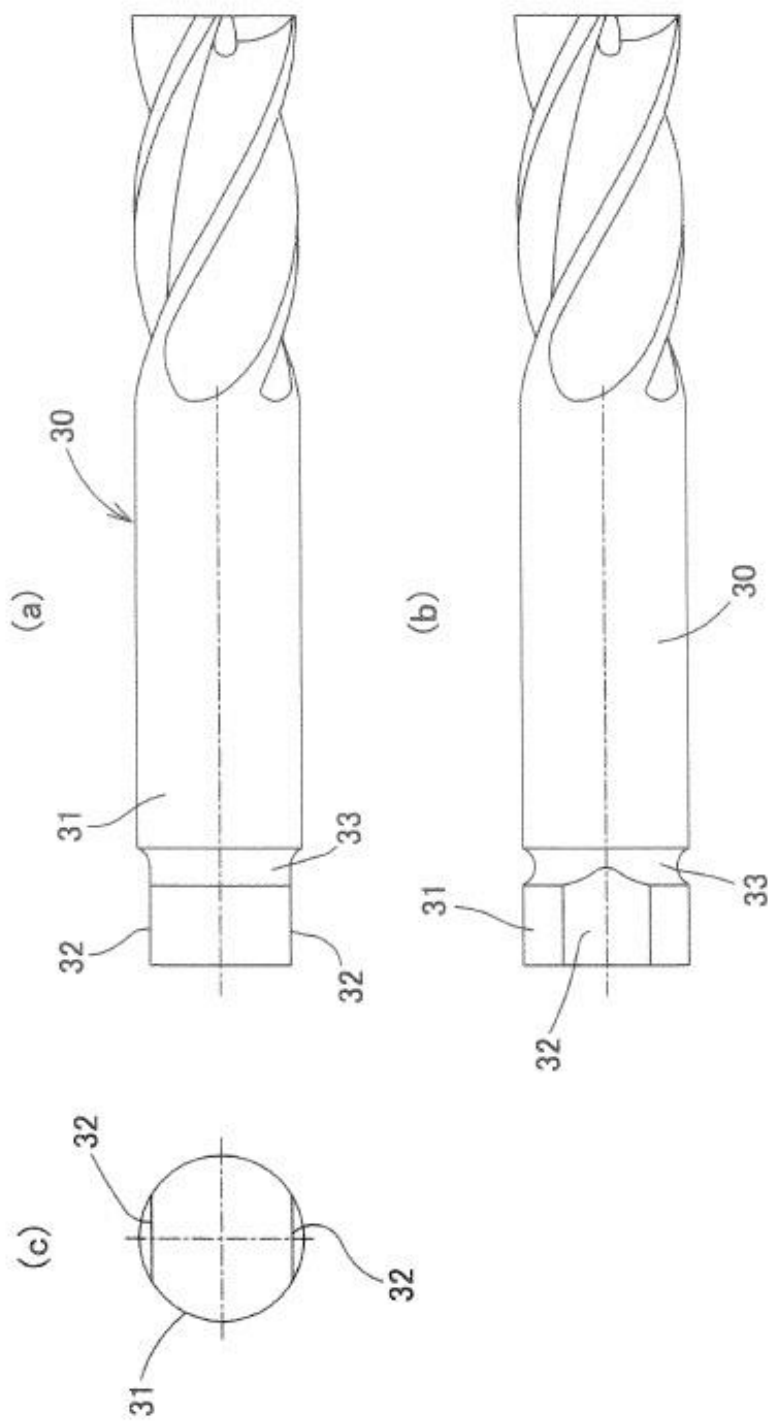


Fig.4

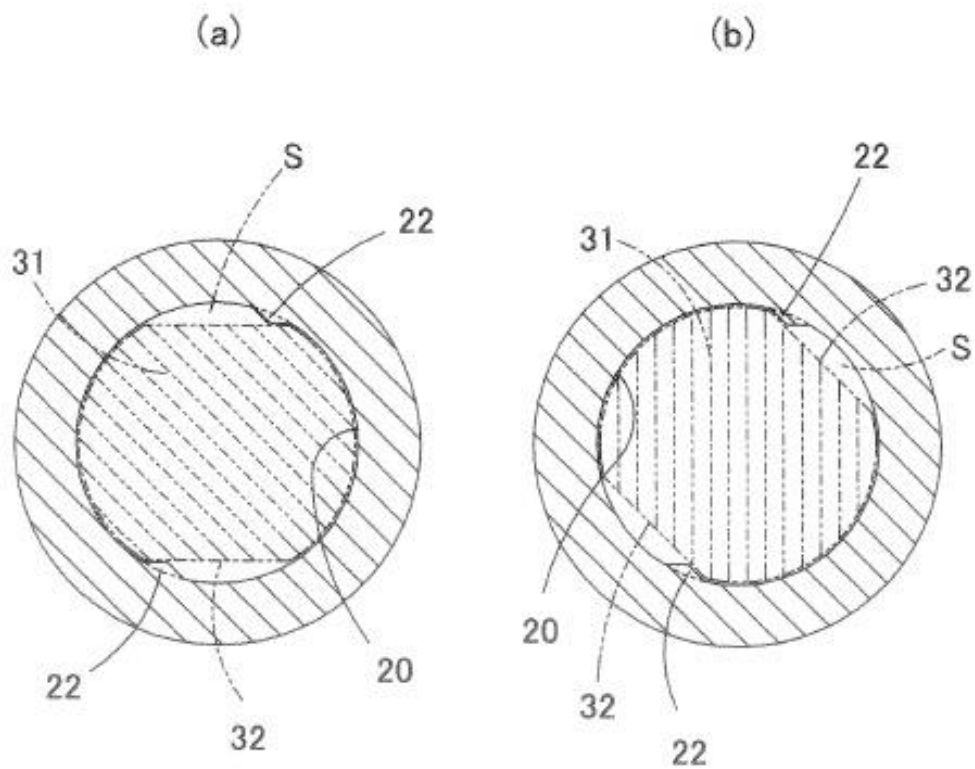


Fig.5

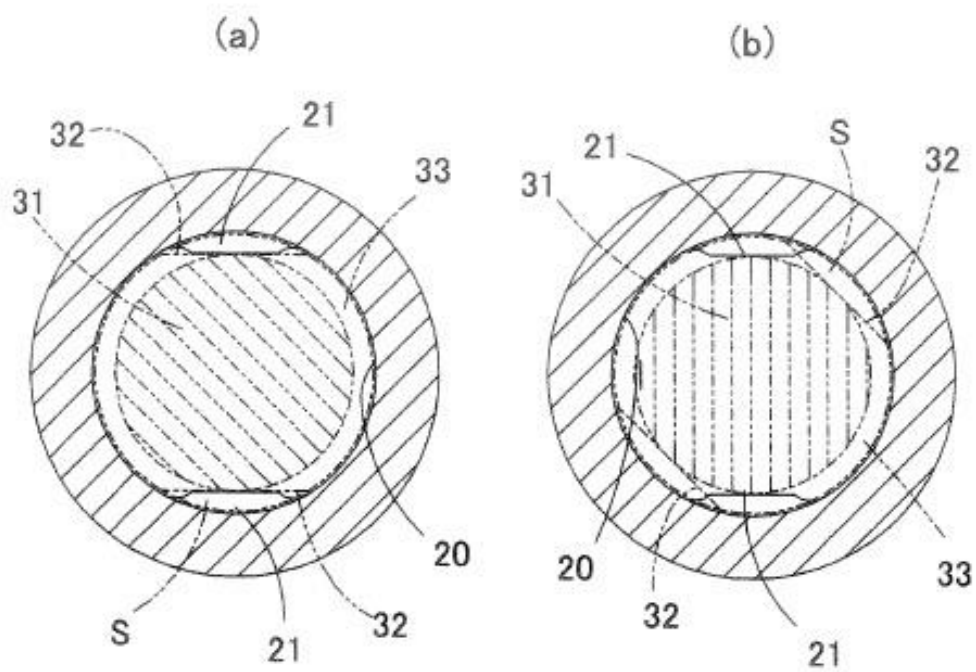


Fig. 6

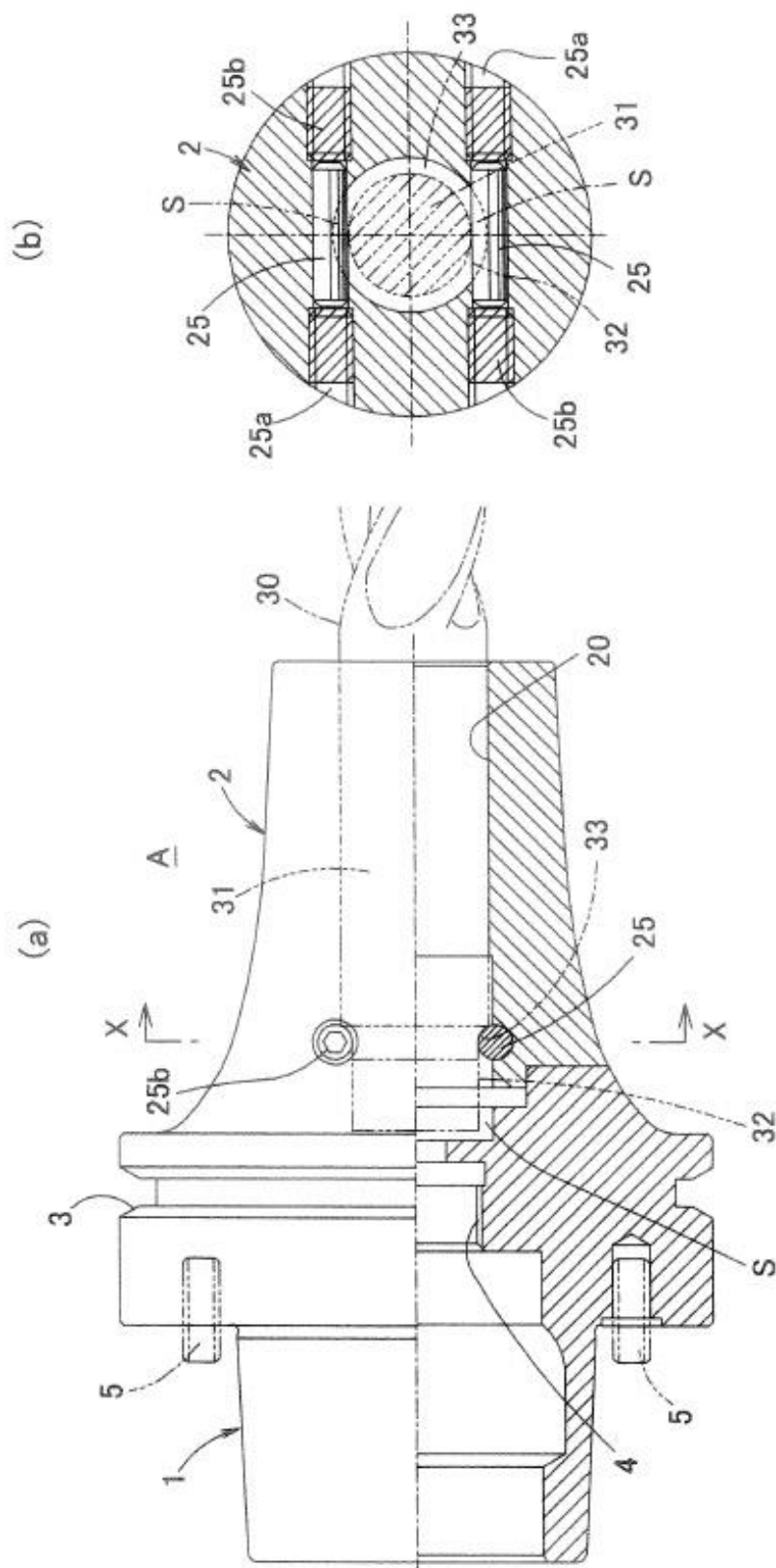
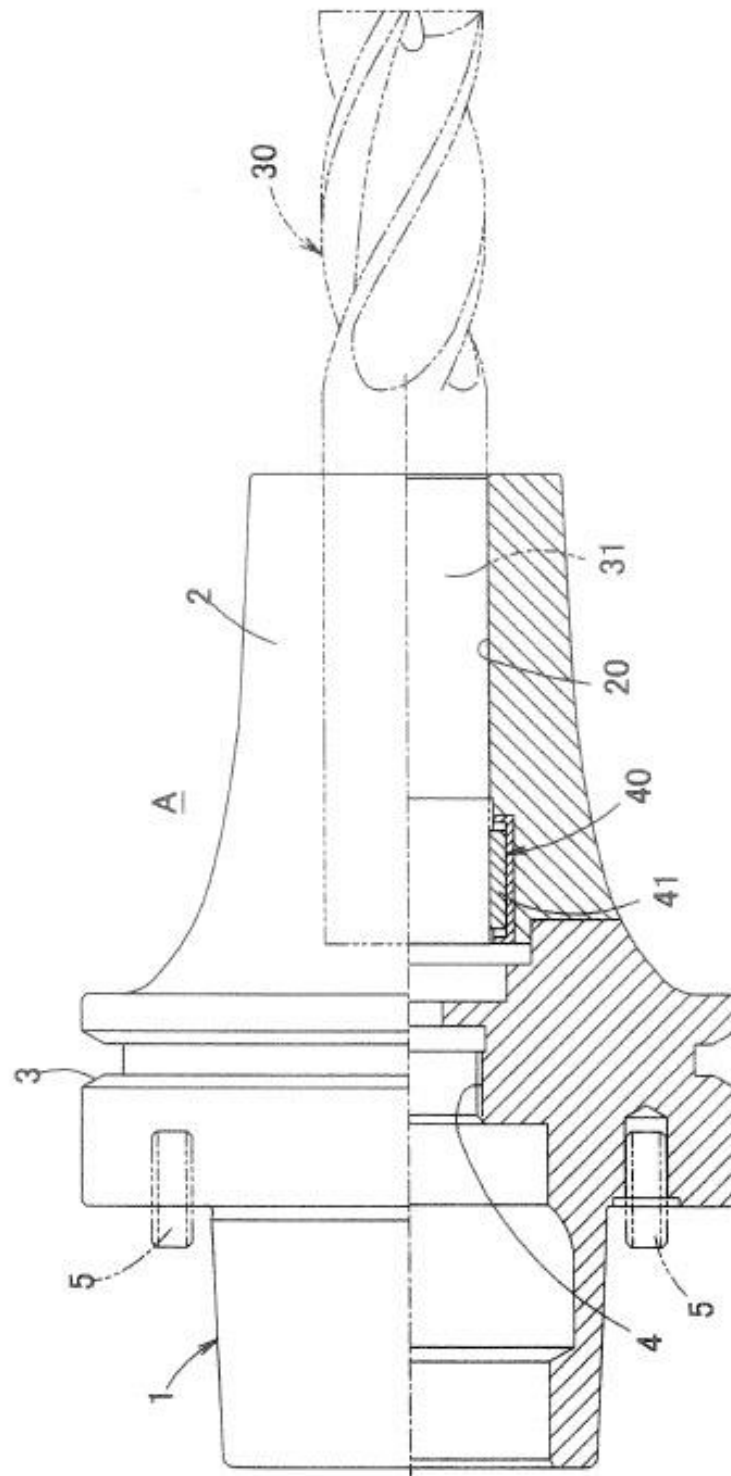


Fig.7



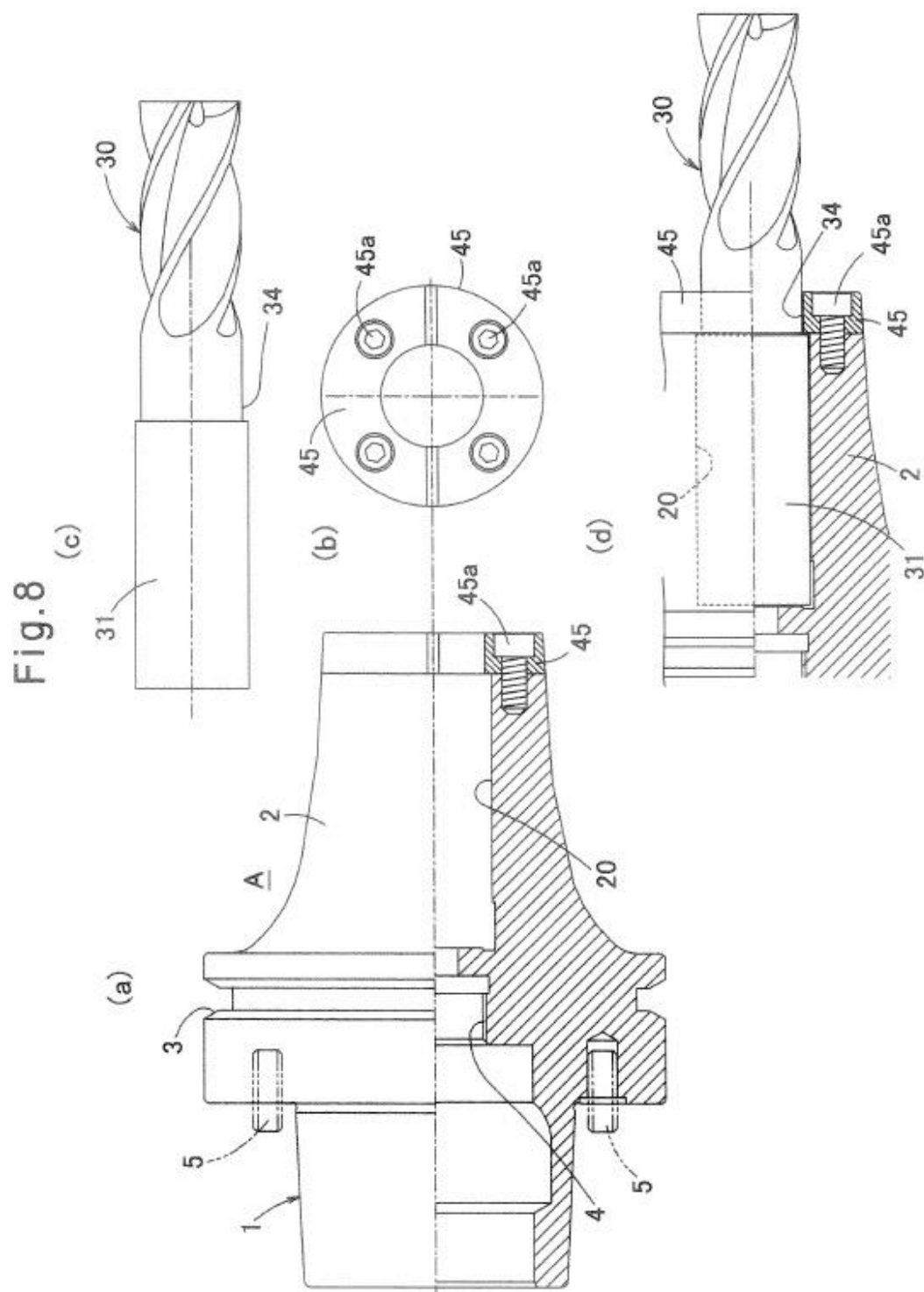


Fig.9

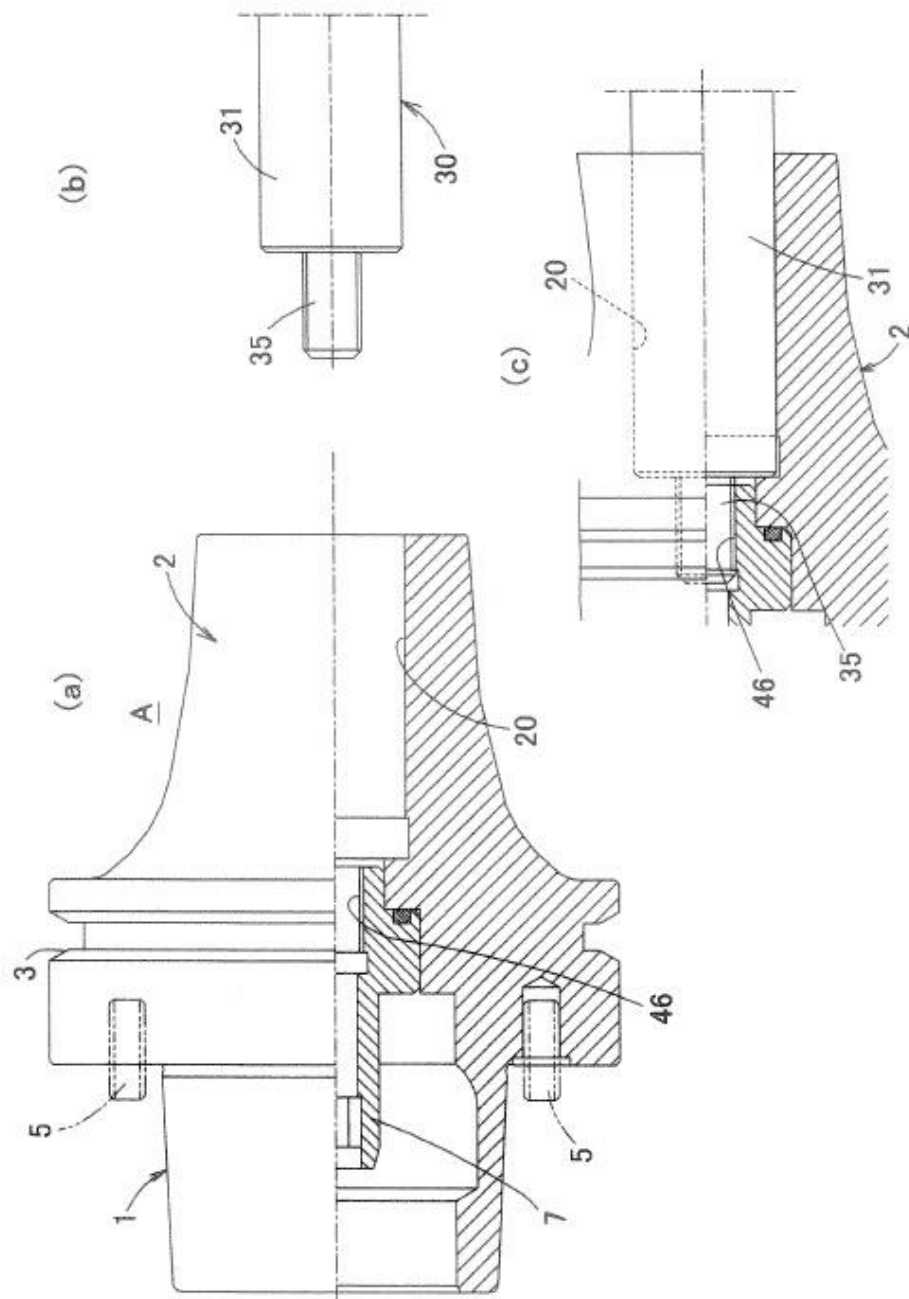
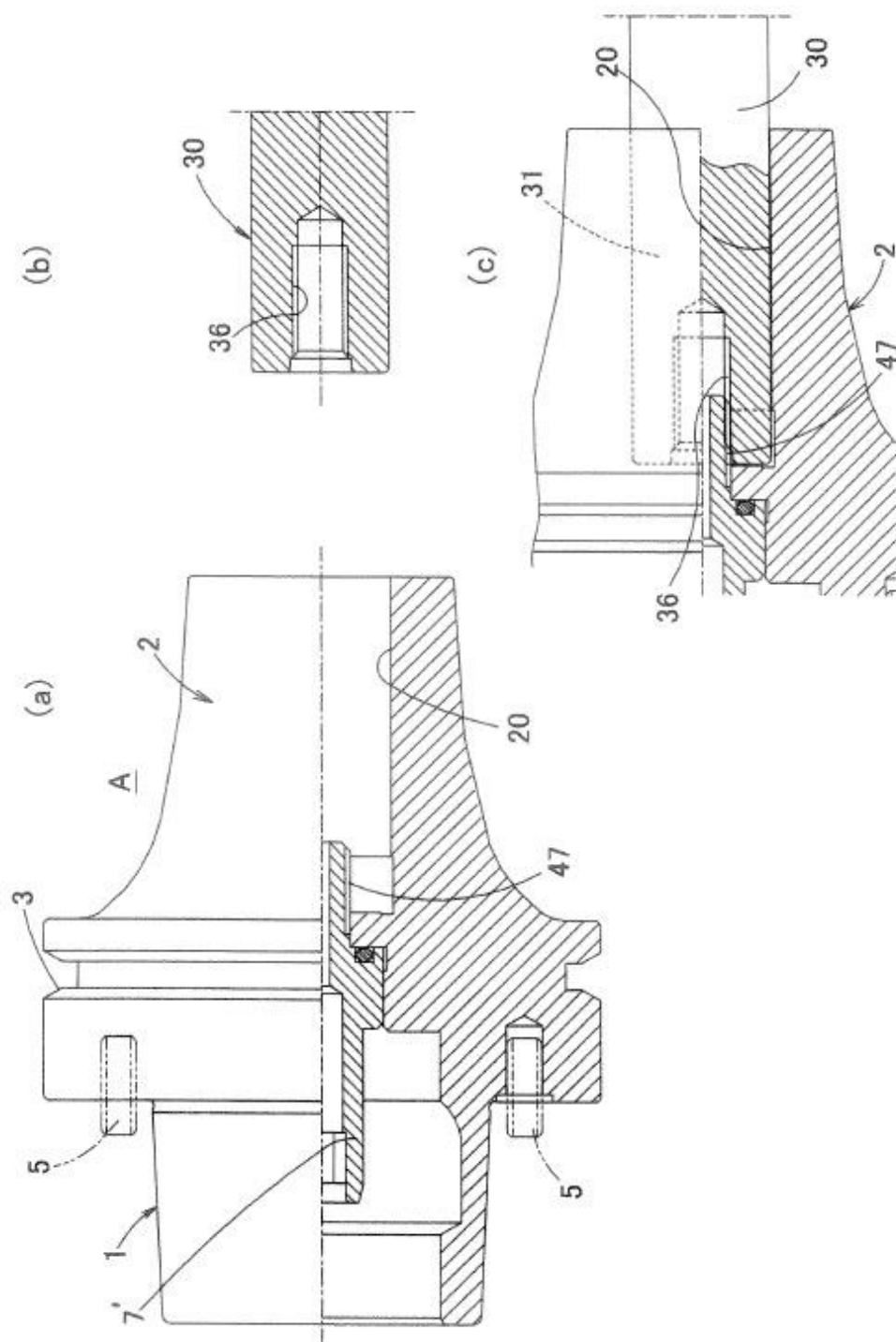


Fig.10



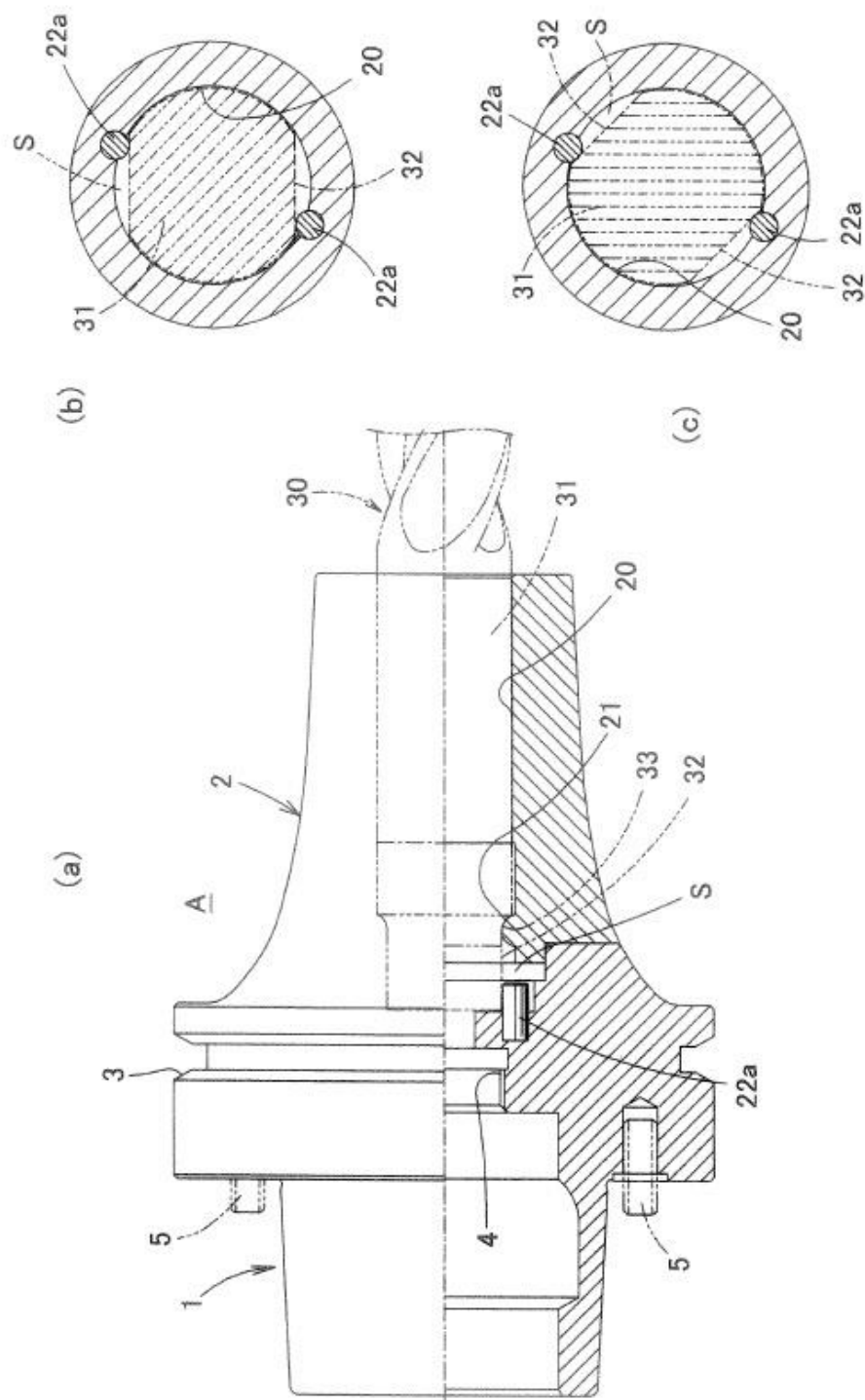


Fig. 11

Fig.12

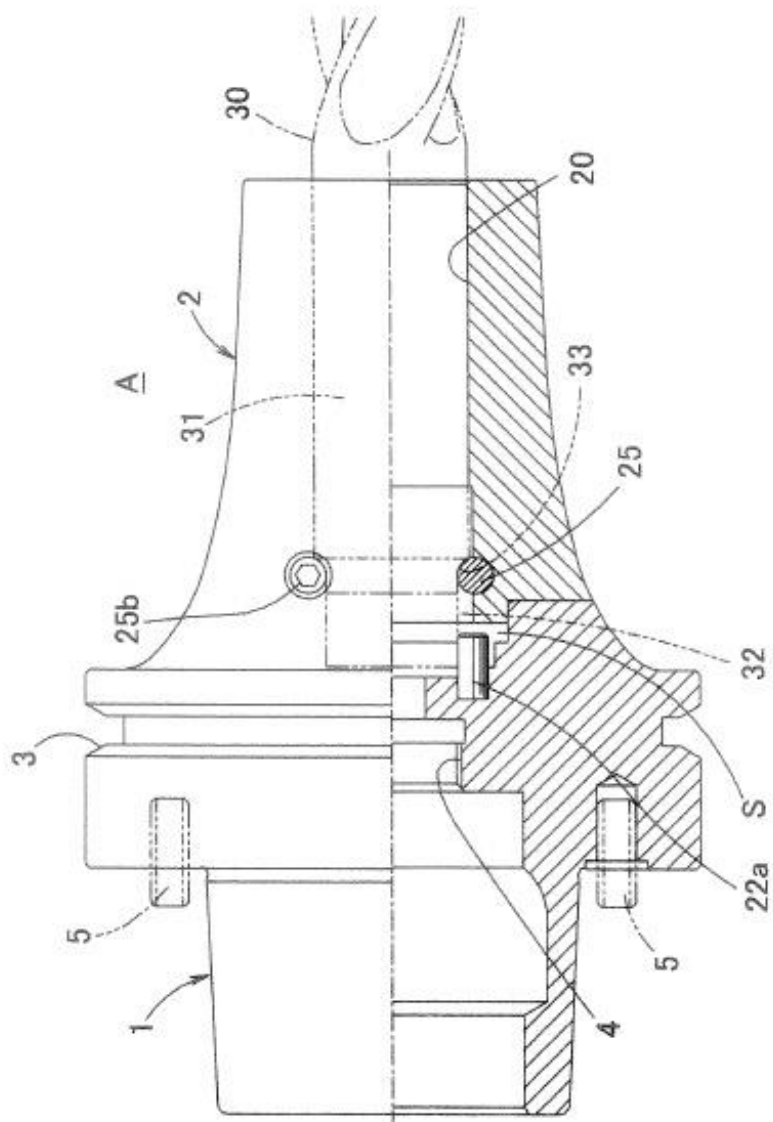


Fig.13

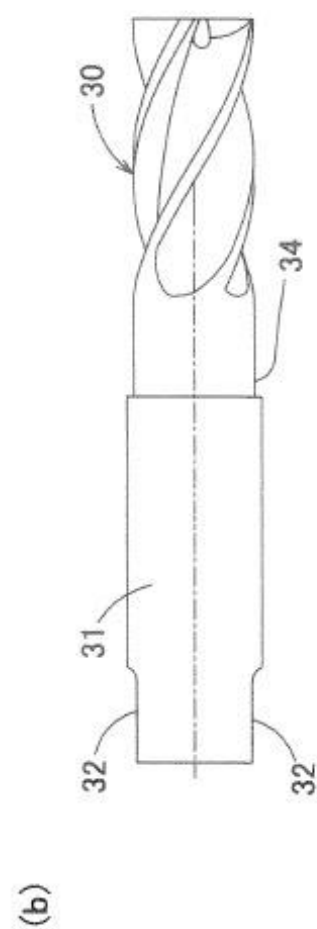
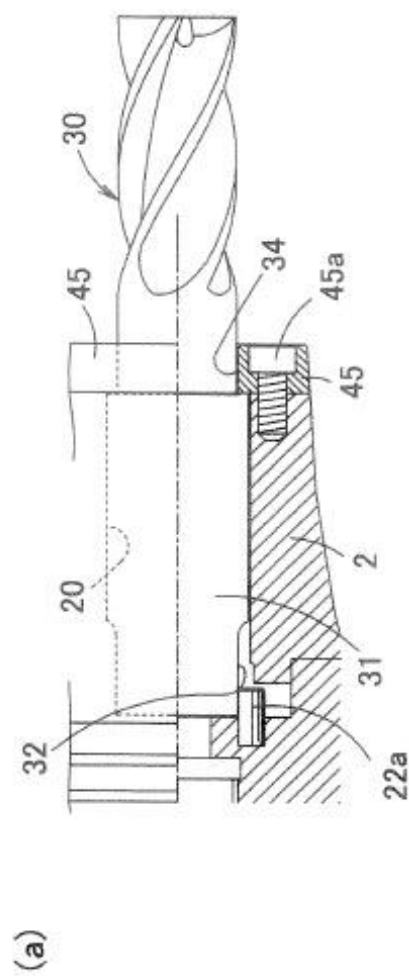


Fig. 14

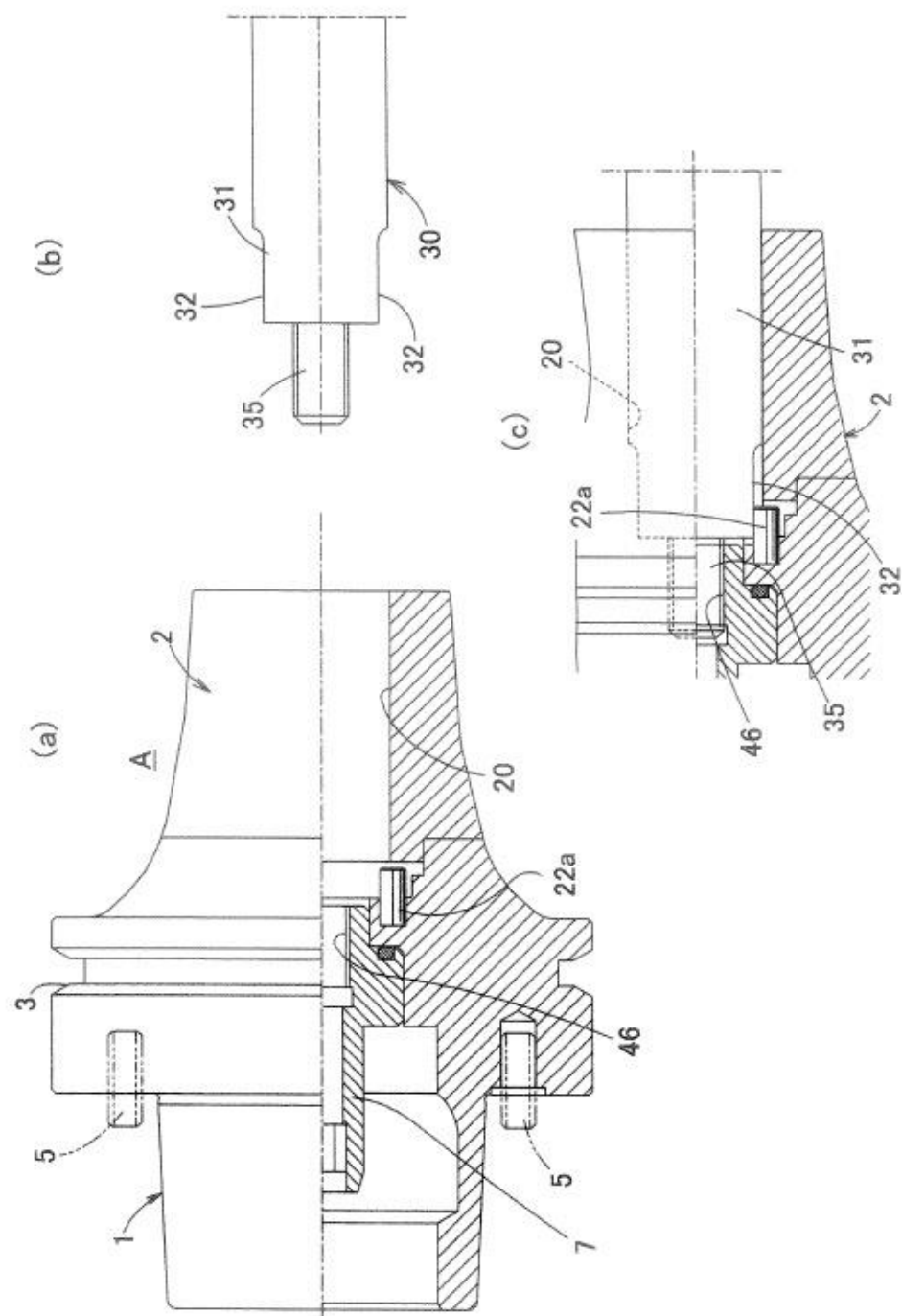


Fig.15

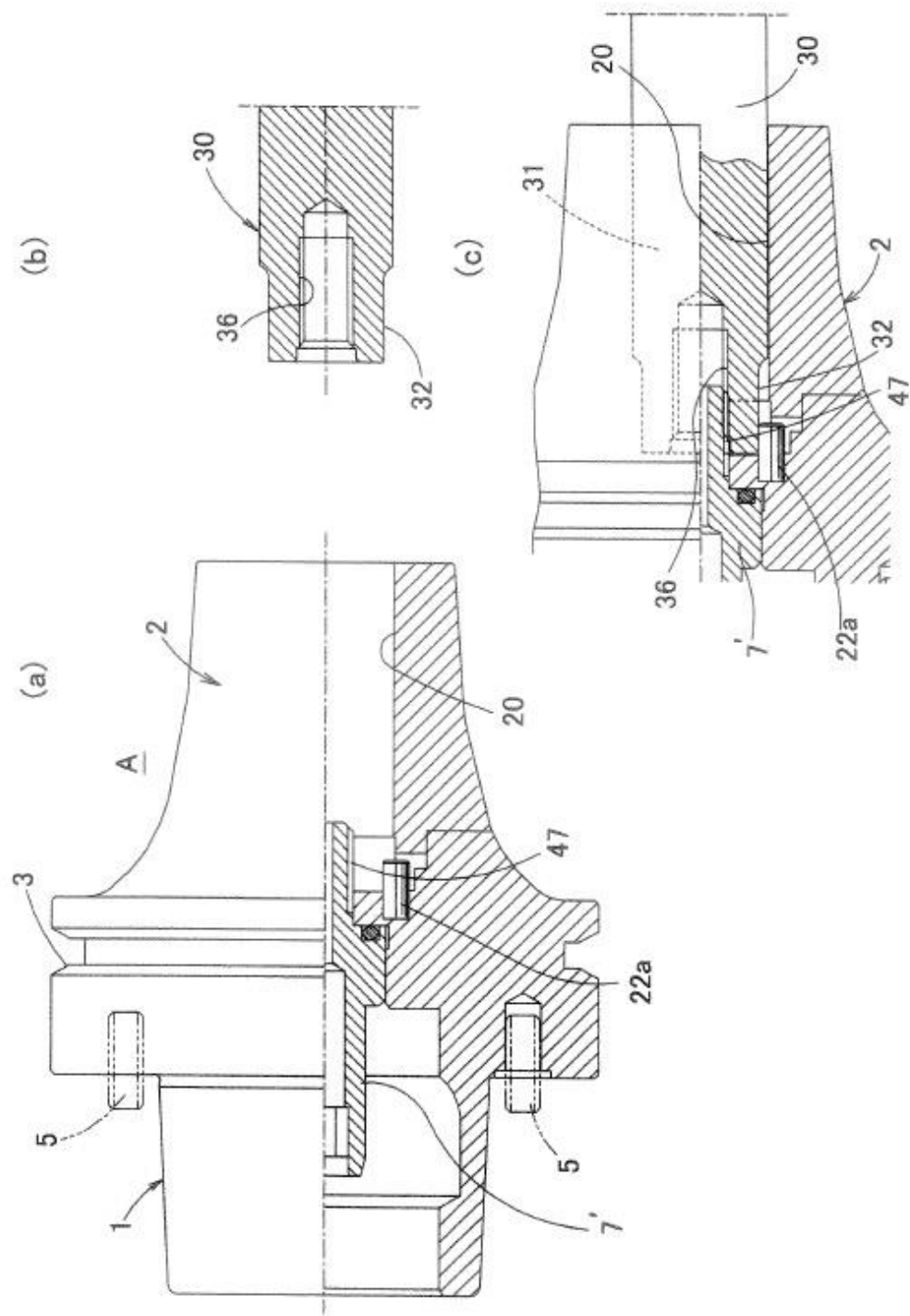


Fig. 16

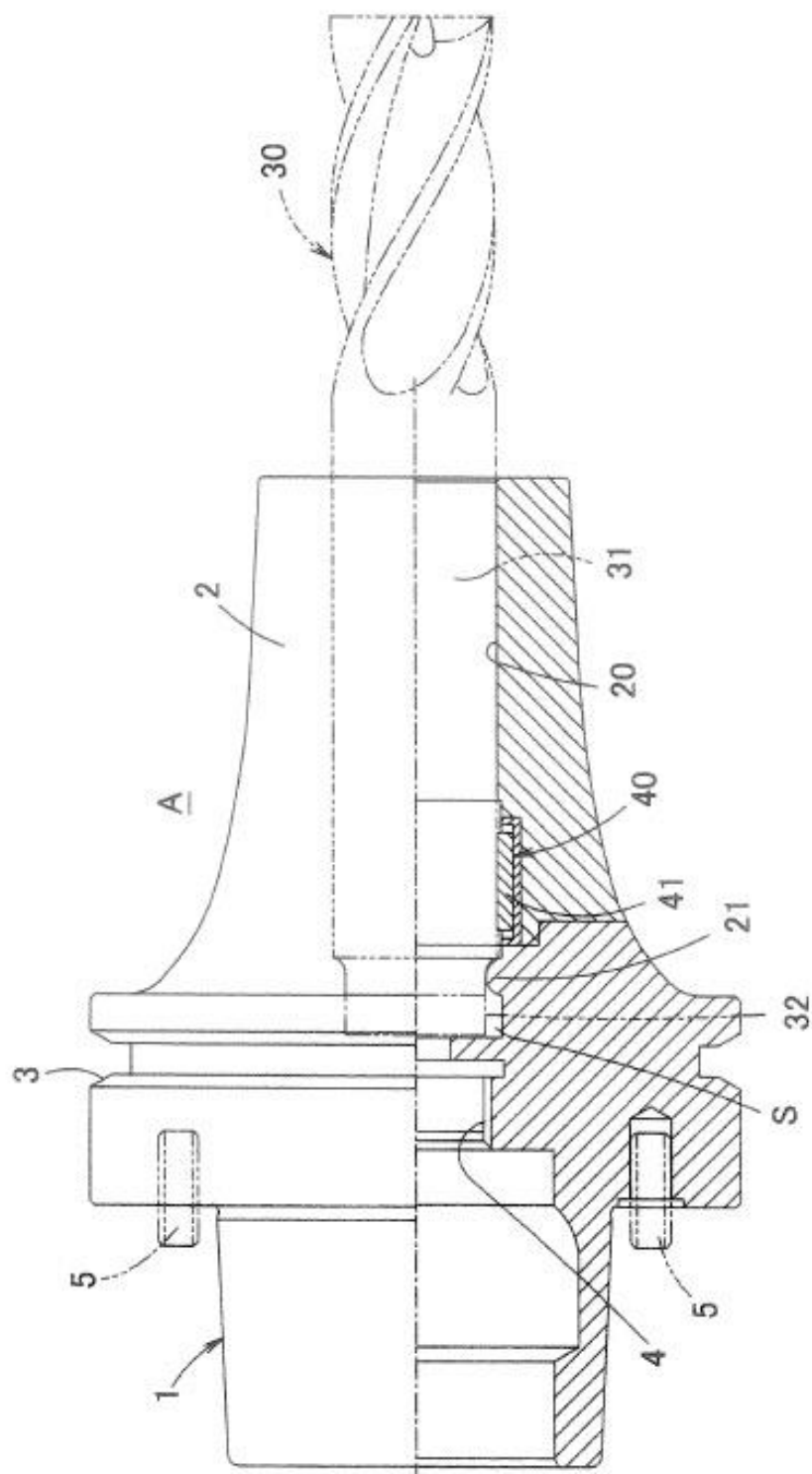


Fig.17

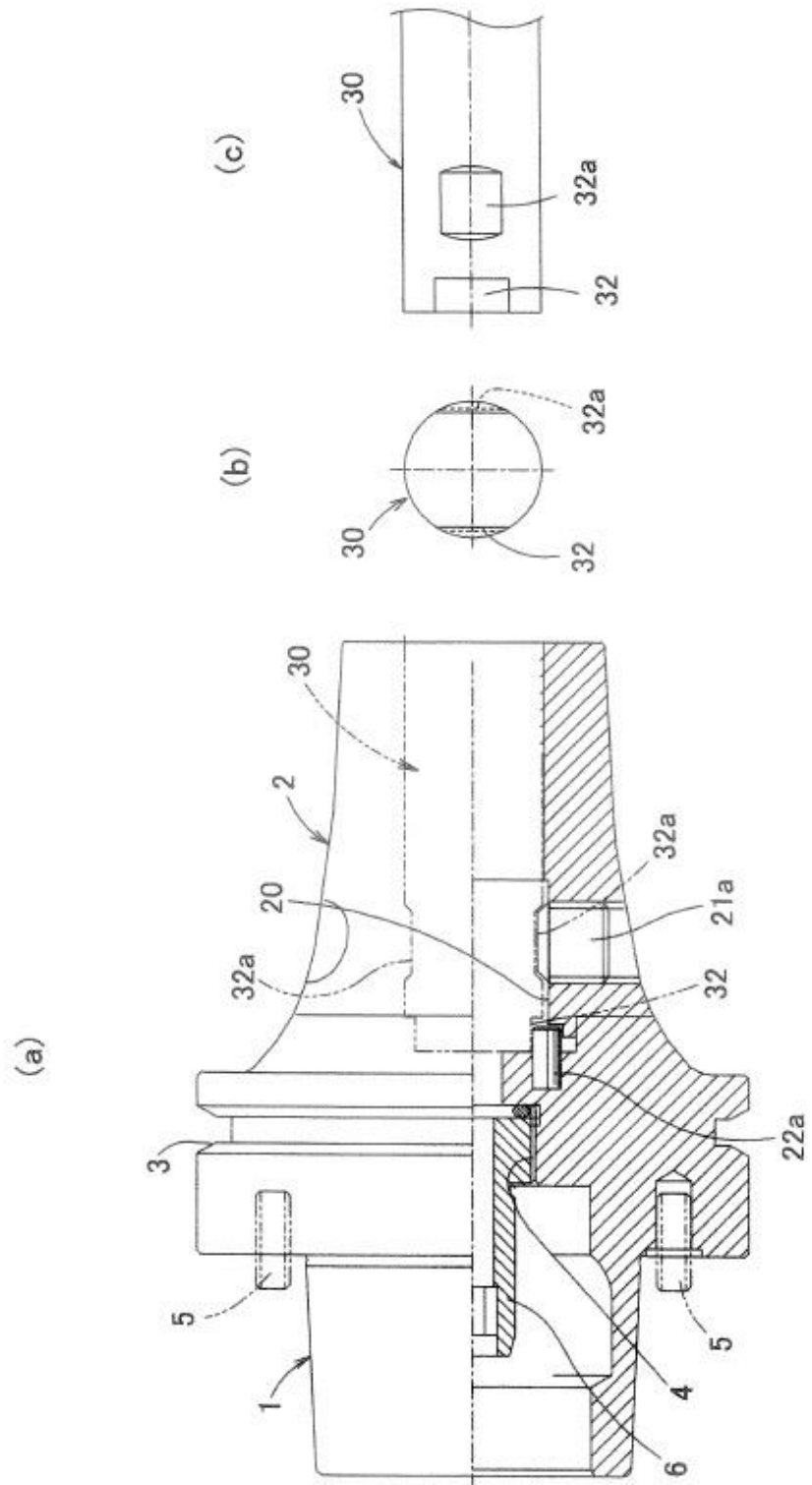


Fig. 18

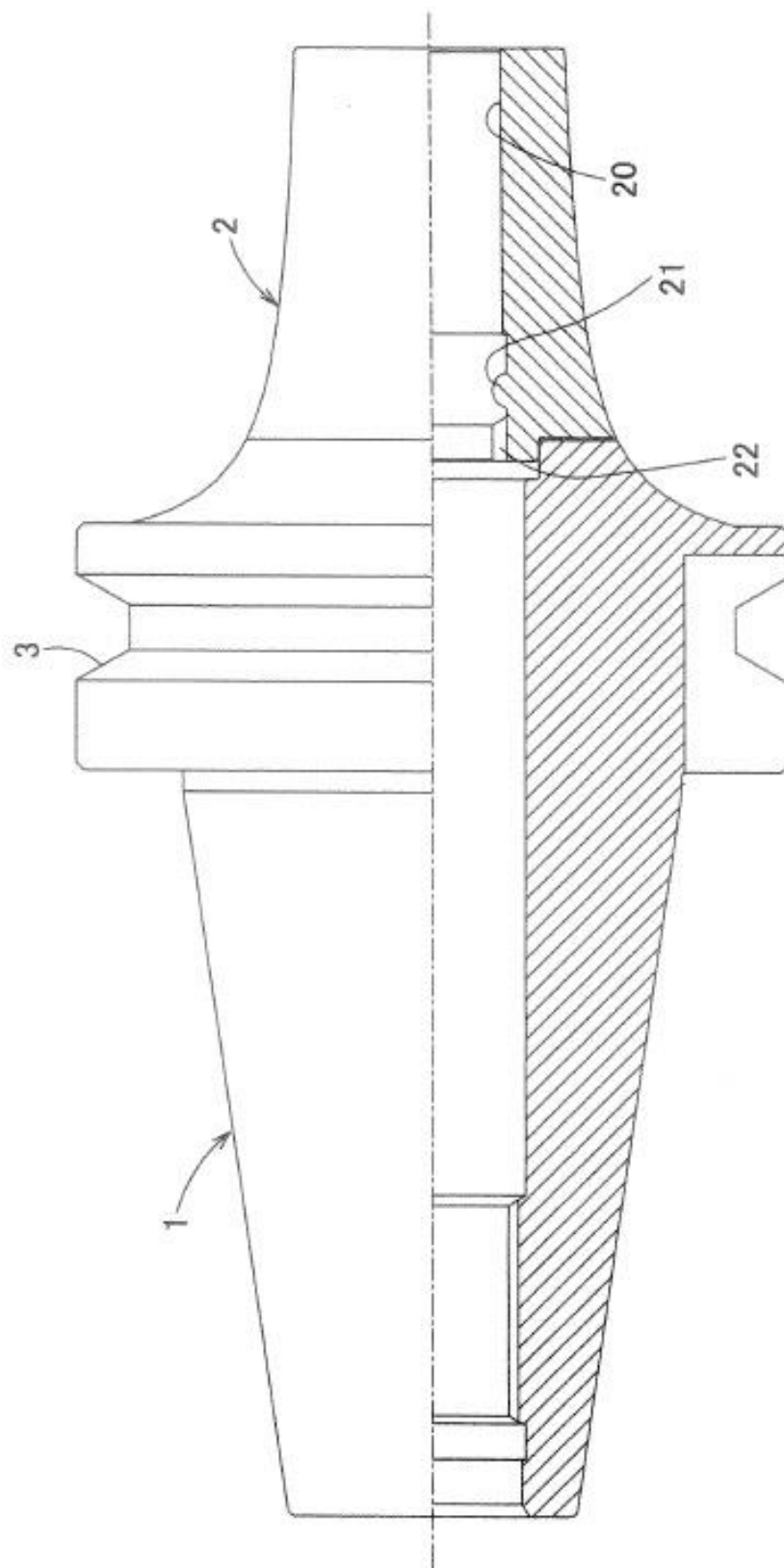


Fig. 19

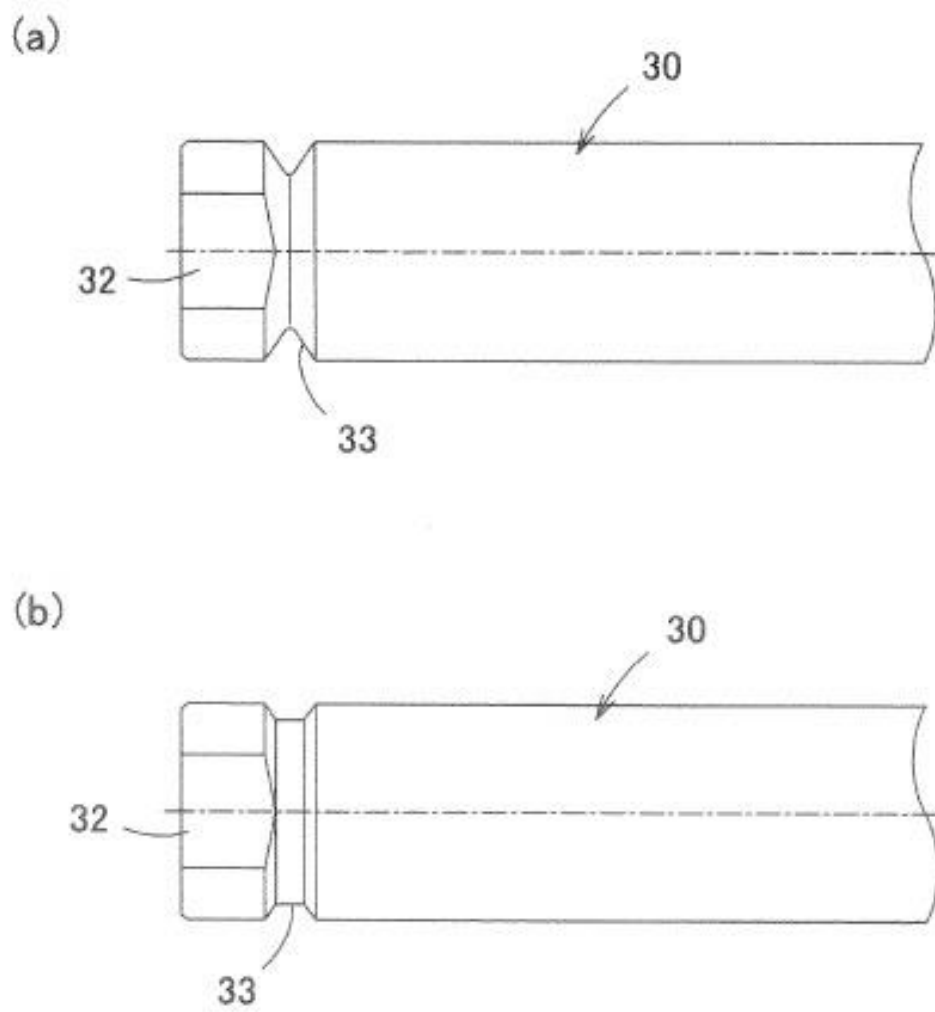


Fig. 20

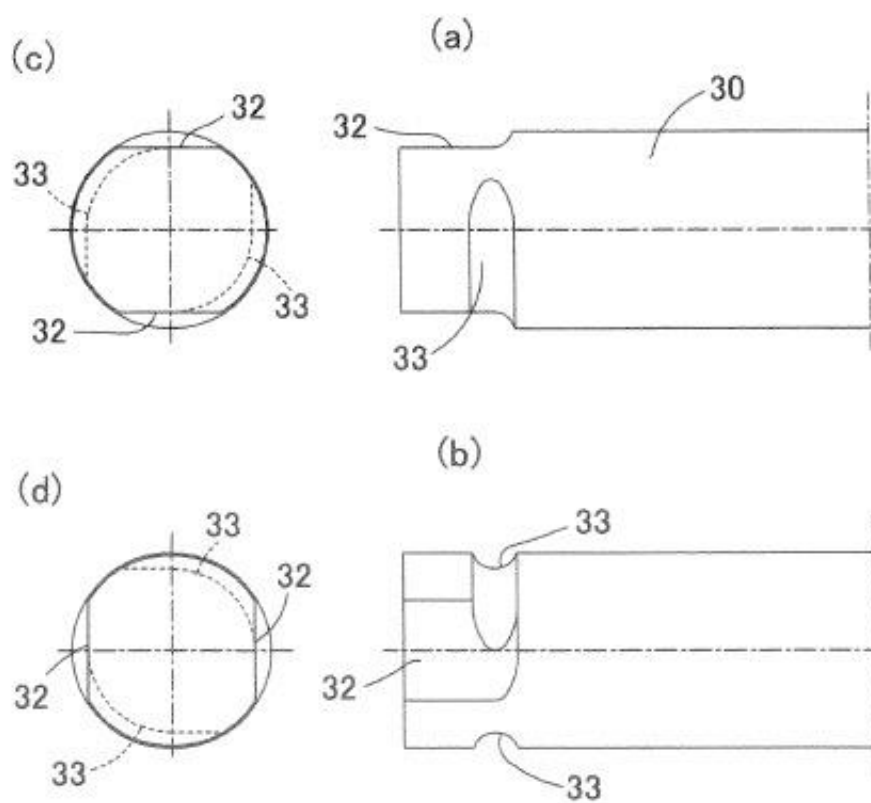


Fig.21

