

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 525**

51 Int. Cl.:

B23B 31/02 (2006.01)

B23B 31/36 (2006.01)

B23Q 17/22 (2006.01)

B23Q 3/18 (2006.01)

B23Q 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2009 PCT/GB2009/051014**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2010 WO10018409**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2009 E 09785481 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2340138**

54 Título: **Dispositivo de mandril y método**

30 Prioridad:

14.08.2008 GB 0814828

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

27.11.2020

73 Titular/es:

**IN-SITU OILFIELD SERVICES LIMITED (100.0%)
Old Farm Blair Drummond
Stirling FK9 4UP, GB**

72 Inventor/es:

ROBB, STEWART

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 796 525 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

Dispositivo de mandril y método

La presente invención se refiere a un dispositivo de mandril y a un método para centrar un objeto en un mandril. En particular, el mandril y el método de la invención son útiles para centrar un miembro tubular.

5 El mecanizado del tubular implica típicamente agarrar el tubular en un mandril que se encuentra a cierta distancia axial del área del tubular a cortar. El agarre por el mandril resiste las fuerzas de corte y centra el tubular en relación con la herramienta de corte. Sin embargo, incluso si el exterior del tubular es perfectamente redondo en la ubicación axial del mandril, el tubular en su conjunto puede no ser geoméricamente verdaderamente cilíndrico, y como resultado, incluso si el tubular está correctamente centrado en la ubicación axial del mandril, la región del tubular que se corta
10 puede no estar centrada con respecto a la herramienta de corte, lo que da como resultado un mecanizado desigual. Esto puede causar problemas particulares cuando mecanizan características cónicas en el tubular.

Una solución típica para esto es agarrar el tubular inicialmente en el área a mecanizar, con un mandril retráctil, y luego agarrarlo con un segundo mandril más atrás, para que coincida con los centros de las dos porciones separadas axialmente del tubular. El mandril delantero se retrae para permitir el acceso de corte.

15 Los siguientes documentos de patente se refieren a diversas formas de agarrar y/o ajustar el centro rotacional de una pieza de trabajo agarrada.

El documento WO 2004/052 592 describe una invención relacionada con un dispositivo y un método para apretar de manera centralizada las partes manejables que giran. El dispositivo comprende un dispositivo de abrazadera y ajuste que comprende al menos tres unidades para abrazar y ajustar la ubicación de la parte. Dos de las unidades
20 comprenden un dispositivo de control que define el ajuste de la parte en una dirección radial de acuerdo con un valor de control. El documento WO 2004/052 592 también describe un dispositivo de medición que se proporciona para detectar desviaciones de la parte de la concetricidad y un dispositivo de cálculo proporcionado para calcular los valores de control para los dispositivos de control, los valores de control son necesarios para obtener la concetricidad de la parte abrazada.

25 El documento DE 10 2005 007038 describe una cabeza de rueda de pieza de trabajo para una máquina herramienta, especialmente una amoladora, que incluye una unidad de ajuste separada de una abrazadera de pieza de trabajo y un husillo. La unidad de ajuste comprende un motor de accionamiento que endereza la abrazadera para que un sensor detecte la excentricidad de la pieza de trabajo. Un control de enderezamiento está vinculado al sensor y la unidad de ajuste en un circuito de control cerrado.

30 El documento EP 1 882 548 se refiere a una herramienta que incluye un marco de máquina, que se proporciona con un medio para soportar una pieza de trabajo o una herramienta. Un husillo de trabajo está dispuesto para recibir una pieza de trabajo o la herramienta que se acciona rotacionalmente en referencia al marco de la máquina. Se dispone un dispositivo de rodamiento para el rodamiento del husillo de trabajo pivotado alrededor de un eje rotacional dado. Un dispositivo de posicionamiento se controla mediante una señal de regulación para el ajuste dinámico de la
35 disposición del eje rotacional.

El documento WO 2007/091021 se refiere a un mandril y un método para centrar un objeto en un mandril. El mandril comprende dos pares de mandíbulas, en donde cada par de mandíbulas tiene una mandíbula dispuesta en una relación sustancialmente opuesta con respecto a la otra mandíbula. Las mandíbulas se acoplan en pares para un movimiento simultáneo. Las mandíbulas están dispuestas de tal manera que el movimiento de una mandíbula en un par causa el movimiento radial correspondiente de la otra mandíbula en ese par. Cada par de mandíbulas puede moverse independientemente del otro par de mandíbulas. Los dos pares de mandíbulas actúan juntos para
40 agarrar/abrazar el objeto.

La presente invención proporciona un dispositivo de mandril que tiene al menos dos mandíbulas para agarrar un objeto, y un mecanismo de ajuste configurado para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado cuando está parado con respecto a una posición de corte, en donde el mecanismo de ajuste comprende primer y segundo dispositivos de ajuste configurados para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado en un solo plano que es perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado, en donde el primer dispositivo de ajuste está configurado para mover el objeto agarrado trasnacionalmente en el plano perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado, y en donde el segundo dispositivo de ajuste está configurado para mover el objeto agarrado en una trayectoria arqueada en el plano perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado alrededor de un pivote, en donde el pivote está desplazado del eje del objeto agarrado.
45

Típicamente, el mecanismo de ajuste tiene un primer y segundo dispositivo de ajuste, que pueden ajustar la posición del centro rotacional del objeto agarrado después de haberlo agarrado en el mandril, y en realizaciones típicas, el mecanismo de ajuste puede ajustar el centro rotacional del objeto en más de un eje, y típicamente en un solo plano. El primer dispositivo de ajuste típicamente puede ajustar la posición radial del objeto agarrado moviéndolo en línea recta. El segundo dispositivo de ajuste típicamente puede ajustar la posición radial del objeto agarrado moviéndolo en una línea arqueada. Por lo general, la línea recta y la línea activa están en el mismo plano, por ejemplo, el mismo plano radial del objeto agarrado. Se puede proporcionar más de un primer dispositivo de ajuste lineal, pero uno es
55

típicamente suficiente en la mayoría de las realizaciones. En algunas realizaciones, más de un dispositivo de ajuste lineal (línea recta) es suficiente para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado, y el segundo dispositivo de ajuste con el movimiento arqueado no es necesario en cada realización. Del mismo modo, se podría idear una realización simple de la invención con un único dispositivo de ajuste arqueado, y sin un dispositivo de ajuste lineal (primero). El segundo dispositivo de ajuste puede mover típicamente el objeto agarrado en relación con e independientemente del primer mecanismo de ajuste.

El mecanismo de ajuste es típicamente móvil independientemente del movimiento de las mandíbulas.

El objeto agarrado es típicamente cilíndrico, y es típicamente un tubular para un pozo de petróleo, gas o agua.

Típicamente el mandril está montado en un carro que se puede mover con relación a un marco por medio del dispositivo o dispositivos de ajuste. Por lo general, el marco es fijo y no se mueve. El carro puede tener más de un ensamblaje de deslizamiento, cada uno con un mecanismo de ajuste separado y respectivo, y cada uno puede moverse en relación con el(los) otro(s). Típicamente, dos ensamblajes deslizantes y dispositivos de ajuste pueden ser suficientes, pero opcionalmente puede haber más de dos, y pueden operar en diferentes planos entre sí. Por ejemplo, dos ensamblajes deslizantes pueden operar en el mismo plano (uno lineal, uno oscilando alrededor de un eje y moviendo el objeto agarrado en un arco) y otro ensamblaje deslizante que permite el movimiento en un plano diferente, por ejemplo, tener cardanes para permitir el ajuste del eje largo del objeto agarrado.

El dispositivo de mandril típicamente tiene un mecanismo sensor para detectar la posición del objeto agarrado dentro de las mandíbulas. El mecanismo sensor típicamente comprende uno o más dispositivos de medición láser, que miden la distancia entre cada dispositivo de medición láser respectivo y el objeto agarrado. Otros dispositivos de medición aparte de los láseres pueden funcionar igualmente bien. Típicamente, el mecanismo sensor y las mandíbulas del mandril están montados en diferentes porciones del dispositivo de mandril, de modo que uno se mueve con respecto al otro bajo las acciones del mecanismo de ajuste. Por ejemplo, cuando las mandíbulas del mandril están montadas en el carro, entonces el mecanismo sensor está típicamente montado en el marco, de modo que el mandril se mueve radialmente con los dispositivos de ajuste, en relación con los dispositivos láser radialmente estacionarios en el marco fijo. En ciertas realizaciones, el mecanismo sensor puede trasladarse axialmente con respecto al dispositivo de agarre, para medir la distancia entre los sensores y el dispositivo de agarre en una ubicación axial diferente en el dispositivo de agarre, por ejemplo, adyacente a una herramienta de corte. Por lo tanto, el dispositivo de mandril puede detectar el centro rotacional real del dispositivo de agarre en la ubicación a cortar, obteniendo la información de medición de los dispositivos sensores, y luego puede mover el centro rotacional de las mandíbulas que agarran el objeto para asegurarse de que el objeto está centrado en la posición a cortar, y no necesariamente en el mandril.

Por lo tanto, los dispositivos sensores pueden tener mecanismos de traslación para moverlos axialmente con respecto al objeto agarrado, para medir el centro rotacional del objeto agarrado en otra ubicación, y luego pueden devolverlos a la ubicación original en el dispositivo de mandril. Típicamente, los dispositivos sensores están dispuestos en pares.

Cada uno de los dispositivos sensores en cada par típicamente se enfrenta al otro dispositivo sensor en el par. Por lo tanto, los dispositivos sensores pueden estar dispuestos opcionalmente en direcciones opuestas entre sí y están típicamente alineados radialmente con un eje de uno de los dispositivos ajustadores, típicamente el primer dispositivo ajustador. Las lecturas de los sensores se usan típicamente para accionar los dispositivos de ajuste a una posición nula en la que el objeto está centrado en el área a cortar. Esto se puede hacer bajo energía, o manualmente. Puede haber un servobucle entre los dispositivos de lectura y los dispositivos de ajuste para automatizar los movimientos.

El dispositivo de mandril es adecuado para su uso en dispositivos de mecanizado en los que el objeto agarrado se mantiene estacionario y la herramienta de corte se mueve rotacional y axialmente, y en este caso, el dispositivo de mandril se emplea para mover el objeto agarrado a una posición que es concéntrica con el eje rotacional de la herramienta de corte. Sin embargo, también es aplicable a otros dispositivos de mecanizado en los que el objeto agarrado se gira en relación con una herramienta de corte que se mueve radial y axialmente pero que no gira.

La invención también provee un método para centrar un objeto en un dispositivo de mandril como se define en la reivindicación 12.

Una realización de la invención provee un dispositivo de mandril que tiene dos o más mandíbulas para agarrar una primera parte de un objeto, un mecanismo de ajuste para ajustar el centro rotacional de las mandíbulas que agarran la primera parte del objeto y un dispositivo sensor para que determine el centro rotacional de una segunda parte del objeto separado de la primera parte, por lo que el mecanismo de ajuste permite el ajuste del centro rotacional de la segunda parte del objeto para centralizar la segunda parte del objeto con respecto al dispositivo sensor.

Ahora se describirá una realización de la invención a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Las figuras 1 a 11 son vistas secuenciales de un primer dispositivo de mandril en el proceso de agarrar y centrar un tubular (las figuras 1, 2, 5 y 6 son vistas en perspectiva, y las figuras 3, 4 y 7-11 son vistas finales);

La figura 12 es una vista en sección extrema de un segundo dispositivo de mandril;

La figura 13 es una vista en sección en plano del segundo dispositivo de mandril de la figura 12; y

La figura 14 es una vista en sección lateral del segundo dispositivo de mandril en la figura 12.

En referencia ahora a los dibujos, un primer dispositivo 1 de mandril tiene un marco 10 que forma típicamente la pared frontal de un dispositivo de fresado. El dispositivo 1 de mandril está típicamente adaptado para fresar tubulares T, y la pared frontal del dispositivo que comprende el marco 10 que tiene típicamente una abertura (no mostrada) para permitir que el tubular pase a través del marco 10. La abertura puede ser rectangular o circular, para acomodar el objeto que se está agarrando. En el presente diseño, el dispositivo 1 de mandril mantiene estacionario el tubular T, mientras que un cabezal de fresado con una herramienta de corte (no mostrada en esta realización) gira alrededor del tubular T estacionario. Sin embargo, en otras realizaciones del dispositivo, es posible girar el tubular agarrado u otro dispositivo agarrado alrededor de una herramienta de corte que sea estacionaria o que se mueva de manera restringida (por ejemplo, solo axial y radialmente).

El marco 10 actúa como un soporte estacionario para un mecanismo de ajuste, que puede mover el eje del tubular para alinearlo con el centro rotacional del cabezal de corte. El mecanismo de ajuste lleva mandíbulas 25 de agarre, por ejemplo, se proporcionan cuatro mandíbulas 25 en el mecanismo de ajuste para agarrar el tubular T y mantenerlo estacionario. El mecanismo de ajuste se puede accionar después de que el tubular T es agarrado por las mandíbulas 25, para ajustar la alineación del tubular de acuerdo con el centro rotacional deseado del dispositivo de corte. El mecanismo de ajuste se describirá ahora más específicamente.

En el dispositivo 1 de mandril, el mecanismo de ajuste comprende un carro que tiene un primer ajustador 12 y un segundo ajustador 20. El primer ajustador 12 es un ajustador lineal, y típicamente comprende una placa 12p rectangular montada en la superficie exterior plana del marco 10 y capaz de deslizarse en un solo plano que es paralelo a la superficie plana exterior del marco 10. La placa 12p está obligada a deslizarse diagonalmente por guías 10g de deslizamiento lineales que están fijadas a la superficie exterior del marco 10, y que puede restringir la extensión del movimiento de la placa 12p, pero permite que se deslice a lo largo de la diagonal, por ejemplo, desde la parte inferior izquierda a la parte superior derecha como se muestra en la figura 3, o desde la parte superior derecha a la parte inferior izquierda.

El segundo dispositivo 20 de ajuste está montado en la placa 12p deslizante, y típicamente comprende un par de placas 20a, 20b anulares, con aberturas 21 concéntricas que generalmente se alinean con la abertura en la placa 12p deslizante, y con la abertura en el marco. Las aberturas 21 alineadas están configuradas para recibir y permitir el paso del tubular T o cualquier otro objeto agarrado para ser utilizado con el dispositivo 1 de mandril.

El segundo dispositivo 20 de ajuste está conectado típicamente a la placa 12p deslizante por medio de un pasador de pivote (no mostrado en esta realización) que se extiende perpendicularmente al par de placas anulares y a la placa 12p deslizante a lo largo del eje A como se muestra en la figura 1. Por lo tanto, el segundo mecanismo 20 de ajuste puede oscilar alrededor del pasador de pivote en el eje A con respecto a la placa 12p deslizante. Debe observarse que el movimiento deslizante lineal de la placa 12p moverá el segundo mecanismo 20 de ajuste oscilante con el mismo desplazamiento lineal que se aplica a la placa 12p. Sin embargo, el movimiento de balanceo del segundo dispositivo 20 de ajuste en relación con la placa 12p alrededor del punto A de pivote no implica ningún movimiento consecuente de la placa 12p.

Las placas 20a, 20b anulares concéntricas del segundo mecanismo 20 de ajuste también actúan como el montaje para cuatro mandíbulas 25. Las mandíbulas 25 están dispuestas para moverse radialmente con respecto a los ejes centrales de las placas 20a, 20b anulares, en orden para agarrar la tubular T dentro de las aberturas 21.

Debido a que los dos mecanismos 12 y 20 de ajuste permiten el ajuste de la ubicación del eje de los anillos anulares en el segundo ajustador 20 con respecto a la placa 10 fija, el eje rotacional del tubular T agarrado dentro de las mandíbulas 25 puede ser ajustado con respecto a la herramienta de corte en otra ubicación.

El dispositivo 1 de mandril opcionalmente tiene un mecanismo de sensor en forma de cuatro cabezales 30a-d de medición láser. Los cabezales 30 de medición láser están montados en pistones 31 hidráulicos que están montados y se extienden a través del marco 10. Los pistones 31 accionan la extensión axial de los cabezales 30 de medición láser perpendicular marco 10 fijo. Los cabezales 30 emiten rayos láser radialmente hacia adentro hacia el tubular T agarrado (u otro objeto) y se mide la distancia desde cada cabezal 30 a la superficie exterior del tubular T y, opcionalmente, se informa a un procesador (no mostrado). Al extender los pistones 31 hidráulicos para mover la posición de los cabezales 30 en relación con el marco 10 fijo, el centro rotacional del tubular T se puede medir no solo en la posición del mandril (con los pistones retraídos), sino también en la posición del dispositivo de corte (con los pistones extendidos).

El funcionamiento del primer dispositivo de mandril se describirá ahora con referencia a las figuras 1 a 11.

El tubular T se ofrece a las aberturas 21 concéntricas en el marco 10, la placa 12 deslizante y las placas 20a, 20b anulares, que alojan las mandíbulas 25 y pueden oscilar alrededor del punto A de pivote en relación con la placa 12p deslizante. En este punto, los pistones 31 hidráulicos están retraídos, al igual que las mandíbulas 25, como se muestra en la figura 1. Como el tubular T pasa a través de las aberturas concéntricas para sobresalir de la abertura 21 central

de la placa 20a anular como se muestra en la figura 2, las mandíbulas 25 se retraen inicialmente como se muestra en la figura 3, pero como se muestra en la figura 4, las mandíbulas avanzan radialmente hacia adentro para agarrar el tubular T como se muestra en la figura 4, en preparación para el mecanizado del extremo del tubular T que sobresale de la abertura 21. Con las mandíbulas agarrando la tubular T, los pistones 31 se extienden como se muestra en la figura 5 para accionar los cabezales 30 de los dispositivos de medición láser perpendicularmente lejos del plano del marco 10 de modo que los dispositivos 30 de medición láser se dirigen al extremo del tubular T que se va a cortar con una herramienta de corte. Los dispositivos 30 de medición láser se accionan entonces como se muestra en la figura 6 para medir la distancia entre los respectivos cabezales 30a-d y la superficie exterior del tubular T, en el área del tubular T a cortar. Como se muestra en la figura 7, aunque el extremo agarrado del tubular T está centrado con respecto al segundo ajustador 20, el tubular T no es cilíndrico perfecto, y el extremo del tubular T a cortar no está alineado con el centro rotacional de la herramienta de corte.

Para corregir esto, se acciona el primer dispositivo 12 de ajuste para deslizar la placa 12p desde la parte superior derecha de la figura 7 hacia la parte inferior izquierda dando como resultado un movimiento deslizante de la placa 12p entre las figuras 7 y 8 de modo que el tubular T se mueve más cerca del dispositivo 30c de medición láser, y se aleje más del dispositivo 30a de medición láser. Sin embargo, como se muestra en la figura 8, el tubular T todavía está demasiado cerca del dispositivo 30b de medición láser, y demasiado lejos del dispositivo 30d de medición láser, en la parte inferior derecha de la figura 8. Por lo tanto, una vez que se ha realizado un ajuste adecuado de la placa 12p deslizante, el segundo dispositivo 20 de ajuste se acciona entonces para hacer oscilar el tubular T alrededor del eje A del pasador de pivote que conecta el segundo ajustador 20 al primer ajustador 12. Así, el tubular T se mueve en un arco profundo desde la posición que se muestra en la figura 8 (hacia el dispositivo 30d de medición láser inferior derecho, a través de la posición que se muestra en la figura 9, donde el tubular T sigue moviéndose hacia el dispositivo 30d de medición láser, hasta que alcanza la posición que se muestra en la figura 10, donde el eje del tubular T se ha movido un poco demasiado lejos hacia el dispositivo 30d de medición láser, y necesita retroceder ligeramente alrededor del punto A de pivote hacia el dispositivo 30b de medición láser superior izquierdo, finalmente descansando en la posición sustancialmente alineada que se muestra en la figura 11, donde el extremo extendido del tubular T a cortar es la misma distancia de cada uno de los dispositivos 30 de medición láser. Los dispositivos de medición láser y sus mecanismos de translocación axial se calibran periódicamente para garantizar que estén concéntricos con los ejes rotacionales de la herramienta de corte a utilizar.

Con referencia ahora a las figuras 12, 13 y 14, se muestra una vista detallada de un segundo dispositivo de mandril. El segundo dispositivo 101 de mandril tiene muchas características en común con el primer dispositivo 1 de mandril, y a los componentes similares se les asignará el mismo número de referencia, pero aumentará en 100. El segundo dispositivo 101 de mandril, por lo tanto, tiene un marco 110, con un primer mecanismo 112 de ajuste y un segundo mecanismo 120 de ajuste. En el segundo dispositivo 101 de mandril, el marco 110 restringe una placa 112p por medio de guías 110g deslizantes. La placa 112p se desliza verticalmente en el marco 110 de arriba a abajo como se muestra en la figura 12. Como antes, el segundo mecanismo 120 de ajuste está conectado de forma pivotante en el punto A' de pivote a la placa 112p deslizante y se desliza junto con él, aunque puede pivotar en relación con la placa 112p deslizante. El movimiento deslizante de la placa 112p es accionado por un accionador 113 lineal (mostrado en la figura 14) que comprende un perno cautivo en el marco 110, y que se engancha dentro de una tuerca cautiva o un casquillo roscado fijado al brazo 112A axial que se extiende desde la cara el interior de la placa 112p deslizante. La rotación del perno del accionador 113 lineal dentro de la tuerca cautiva sobre el brazo 112A axial mueve la placa 112p hacia arriba y hacia abajo en la dirección de la flecha B que se muestra en la figura 12.

Como se describió anteriormente, el segundo mecanismo 120 de ajuste comprende un par de placas 120a, 120b anulares concéntricas, como se describe para el primer dispositivo de mandril, que aloja las mandíbulas 125 que agarran el tubular T y que está conectada de manera pivotante al primer ajustador 112 lineal por medio del pasador A' de pivote. El pasador A' de pivote se extiende a través del ensamblaje oscilante del segundo dispositivo 120 de ajuste, a través de la placa 112p, y termina en un ensamblaje de cojinete en una placa 112B posterior del primer dispositivo 112 de ajuste como se muestra en la figura 14.

Como se describe para la primera realización, el tubular T está inicialmente agarrado por las mandíbulas 125 (puede haber dos, tres o cuatro, o algún otro número de mandíbulas 125) que están montadas en el segundo dispositivo 120 de ajuste. Después el tubular T se ha centrado con respecto al segundo dispositivo 120 de ajuste, la placa 112p deslizante se desliza verticalmente hacia arriba y hacia abajo por el accionador 113 lineal hasta que se encuentra una posición adecuada donde el eje del tubular T en el área a cortar esté cerca del centro rotacional de la herramienta 140 de corte, después de lo cual el segundo mecanismo 120 de ajuste gira alrededor del pasador A' de pivote de acuerdo con la flecha C que se muestra en la figura 12, hasta que los dispositivos 130 de medición láser indican que el extremo del tubular T a mecanizar es concéntrico con una herramienta 140 de corte.

El segundo dispositivo 120 de ajuste puede ser balanceado alrededor del pivote A' por medio de un accionador de ensamblaje oscilante, que comprende un perno cautivo en la placa 112p deslizante, y que se engancha en una tuerca cautiva en la cara posterior del segundo dispositivo 120 de ajuste. Los ajustes se pueden completar a mano o se pueden automatizar con varios motores.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1; 101) de mandril que tiene al menos dos mandíbulas (25; 125) para agarrar un objeto (T), y un mecanismo de ajuste configurado para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado en relación con una posición de corte; caracterizado porque:
- 5 el ajuste del centro rotacional del objeto agarrado tiene lugar mientras el objeto está estacionario y el ajuste se realiza en un plano único que es perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado, en donde el mecanismo de ajuste comprende un primer y segundo dispositivos de ajuste configurados para ajustar el centro rotacional del objeto (T) agarrado en el plano perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado, en donde el primer dispositivo (12; 112) de ajuste está configurado para mover el objeto (T) agarrado trasnacionalmente en el plano perpendicular al eje del objeto
- 10 agarrado, y en donde el segundo dispositivo (20; 120) de ajuste está configurado para mover el objeto (T) agarrado en una trayectoria arqueada en el plano perpendicular al eje del objeto agarrado alrededor de un pivote (A), en donde el pivote (A) está desplazado del eje del objeto (T) agarrado.
2. Un dispositivo de mandril como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el mecanismo de ajuste está configurado para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado en más de un eje.
- 15 3. Un dispositivo de mandril como se reivindica en la reivindicación 1, en donde los dispositivos de ajuste primero y segundo están configurados para ajustar el centro rotacional del objeto agarrado después de que se haya agarrado en las mandíbulas.
4. Un dispositivo de mandril como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo dispositivo de ajuste está configurado para mover el objeto agarrado en relación con el primer dispositivo de ajuste.
- 20 5. Un dispositivo de mandril como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el mecanismo de ajuste está configurado para mover el centro rotacional del objeto agarrado independientemente del movimiento de las mandíbulas para agarrar el objeto.
6. Un dispositivo de mandril como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene un mecanismo (30) sensor para detectar la posición del objeto agarrado dentro de las mandíbulas.
- 25 7. Un dispositivo de mandril como se reivindica en la reivindicación 6, en donde el mecanismo sensor comprende uno o más dispositivos (30a-30d) de medición láser, que están dispuestos para medir la distancia entre cada dispositivo de medición láser respectivo y el objeto agarrado.
8. Un dispositivo de mandril como se reivindica en la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en donde el mecanismo sensor y las mandíbulas están montados en diferentes porciones del dispositivo de mandril, de modo que uno se mueve con respecto al otro bajo las acciones del mecanismo de ajuste.
- 30 9. Un dispositivo de mandril como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el mecanismo sensor tiene un mecanismo de traslación para mover el mecanismo sensor axialmente con respecto al objeto agarrado, para medir el centro rotacional del objeto agarrado en más de una ubicación separada.
10. Un dispositivo de mandril como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde los dispositivos sensores están dispuestos en pares opuestos.
- 35 11. Un dispositivo de mandril de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en donde las al menos dos mandíbulas son operables para agarrar una primera parte del objeto, el mecanismo de ajuste es operable para ajustar el centro rotacional de las mandíbulas que agarran la primera parte del objeto, y el dispositivo sensor es operable para determinar el centro rotacional de una segunda parte del objeto separado de la primera parte, por lo que el mecanismo de ajuste permite el ajuste del centro rotacional de la segunda parte del objeto para centralizar la segunda parte del objeto con respecto al dispositivo sensor.
- 40 12. Un método para centrar un objeto en un dispositivo de mandril en preparación para mecanizar el objeto, comprendiendo el método agarrar el objeto en las mandíbulas de un dispositivo de mandril y ajustar el centro rotacional del objeto agarrado en las mandíbulas caracterizado por ajustar el centro rotacional cuando el objeto agarrado es estacionario, en donde ajustar el centro rotacional del objeto agarrado comprende ajustar el centro rotacional del objeto agarrado en un solo plano que es perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado a través del primer y segundo dispositivo de ajuste, en donde el primer dispositivo de ajuste provee un ajuste de traslación en el plano perpendicular al eje rotacional del objeto agarrado, y en donde el segundo dispositivo de ajuste proporciona un paso de ajuste rotacional, en donde el objeto agarrado es móvil en una trayectoria arqueada en el plano perpendicular al eje rotacional
- 50 del objeto agarrado alrededor de un pivote, en donde el pivote está desplazado del eje del objeto agarrado

13. Un método como se reivindica en la reivindicación 12, en donde el dispositivo de mandril tiene un mecanismo sensor para detectar la posición del objeto agarrado dentro de las mandíbulas, y el método incluye el paso de medir la distancia desde los sensores al objeto agarrado en la ubicación del objeto agarrado a mecanizar, y ajustar la posición del objeto en las mandíbulas para que el objeto agarrado quede centrado en el área a cortar.

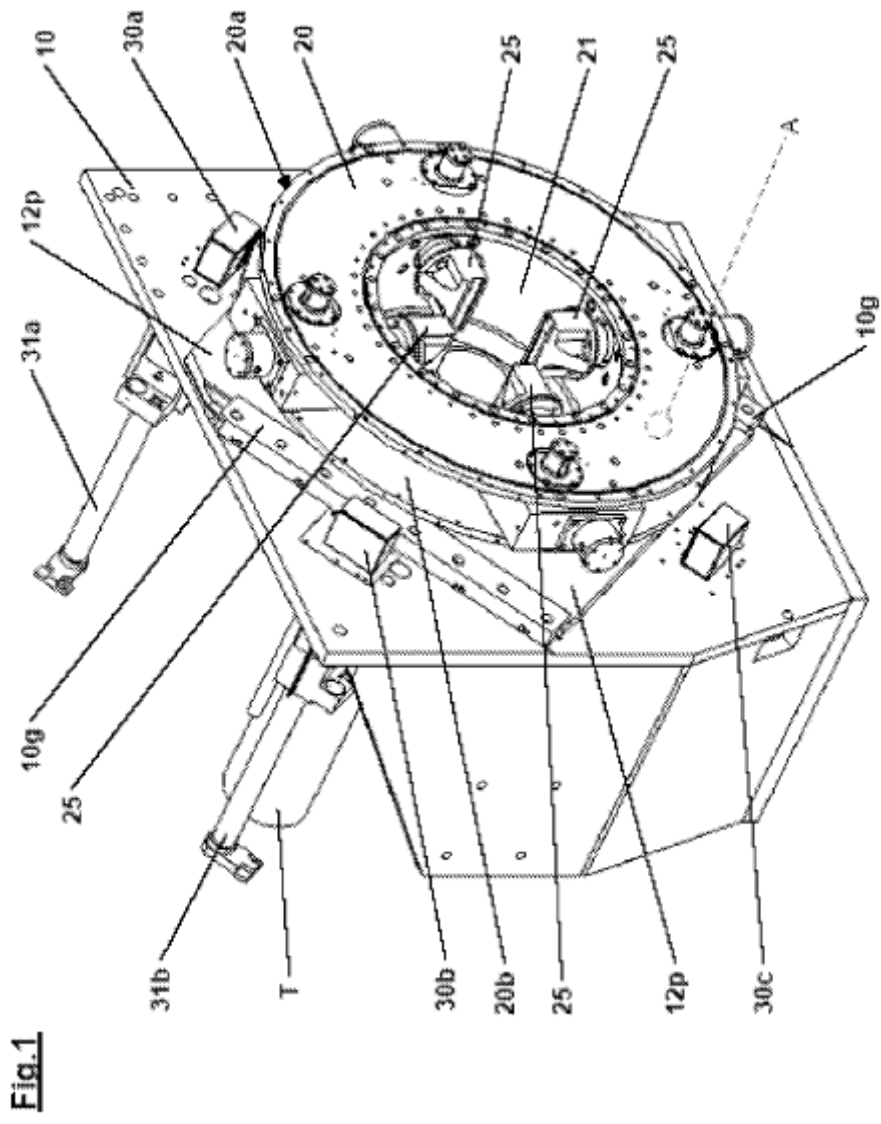
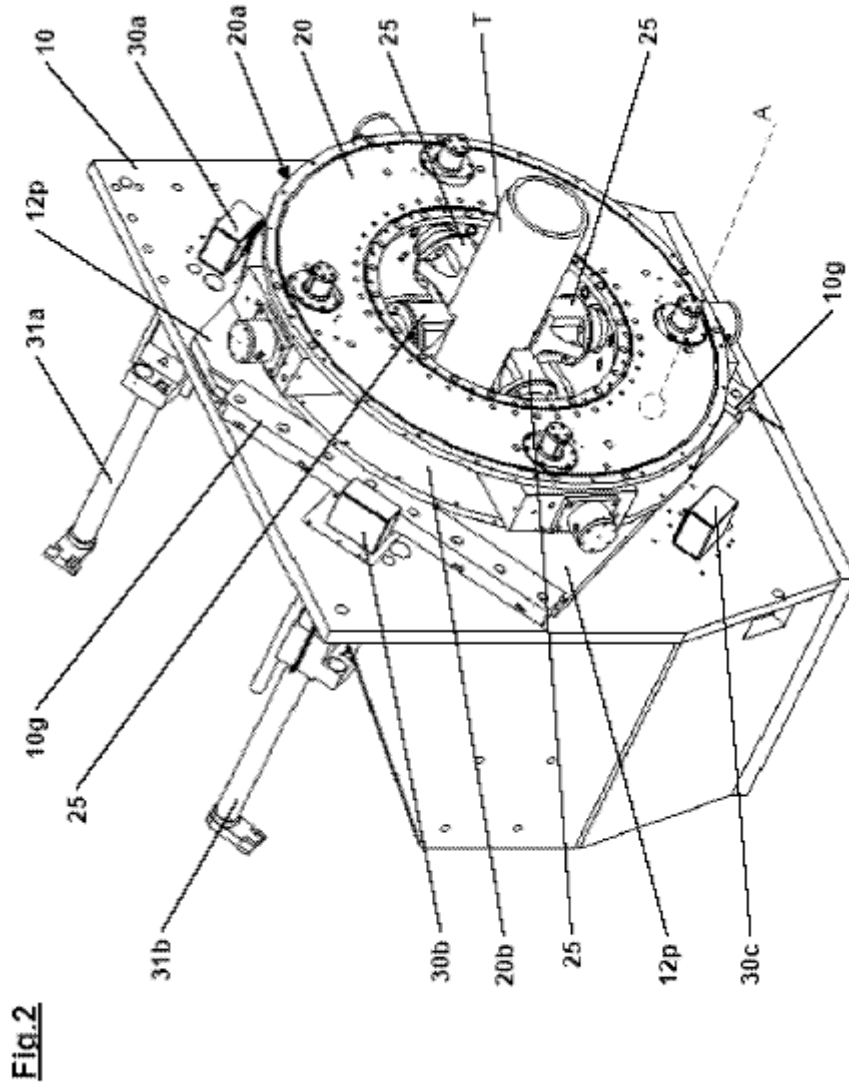


Fig.1



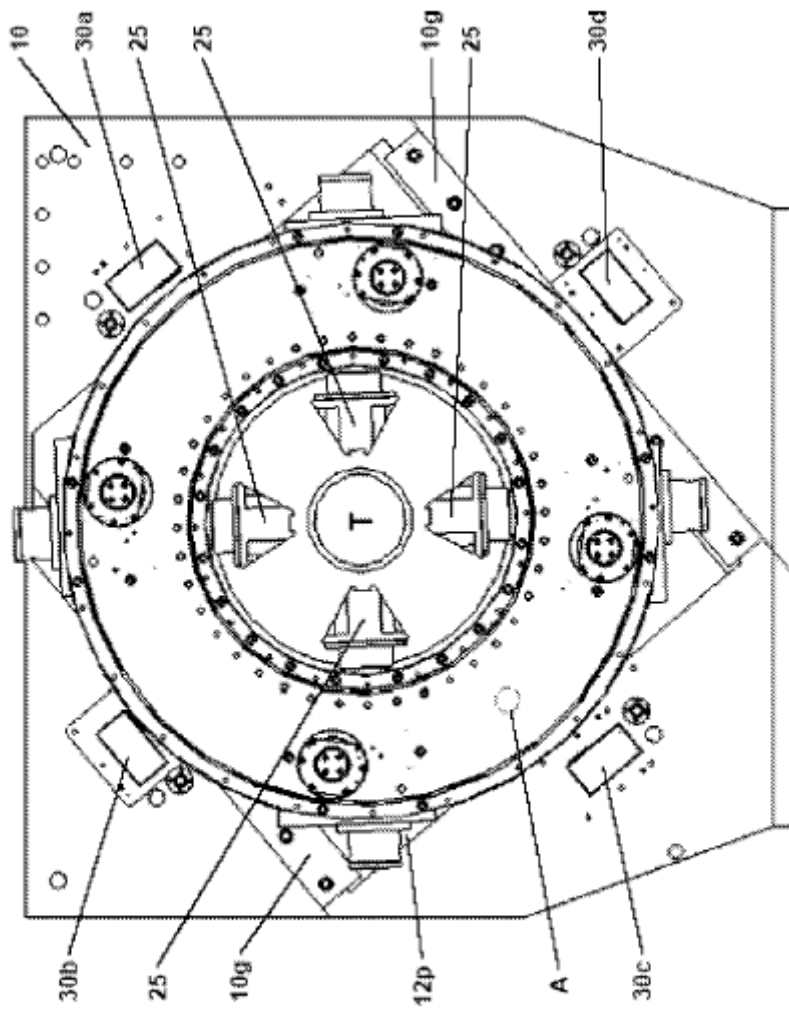


Fig.3

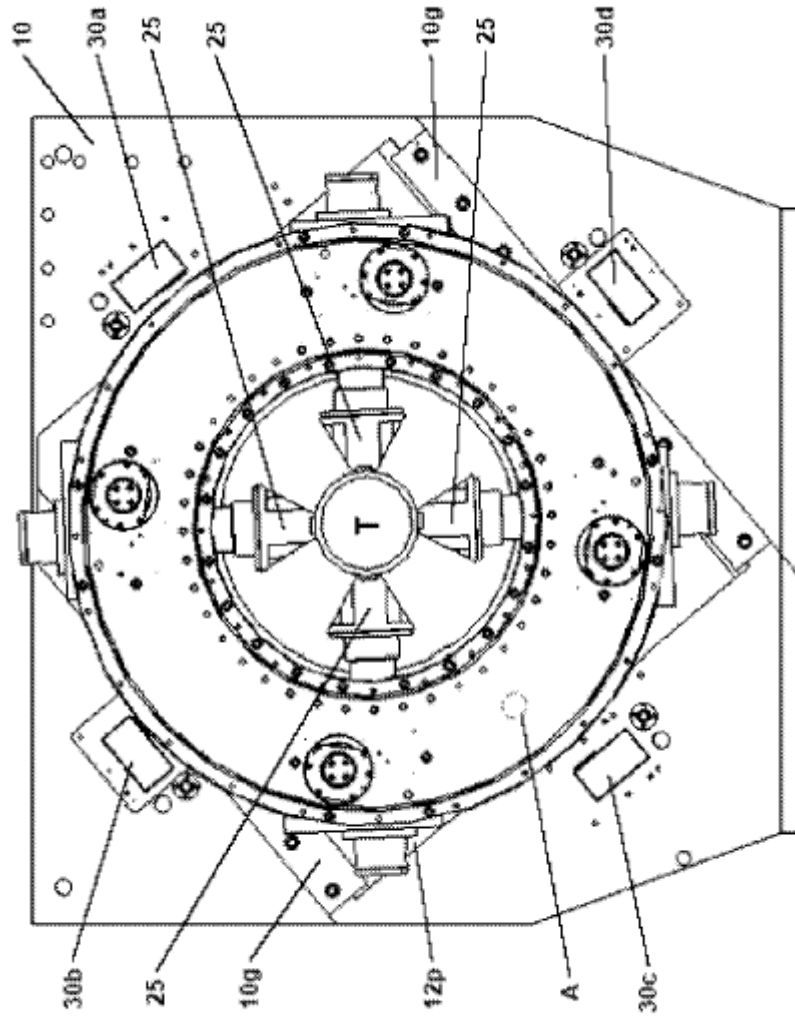
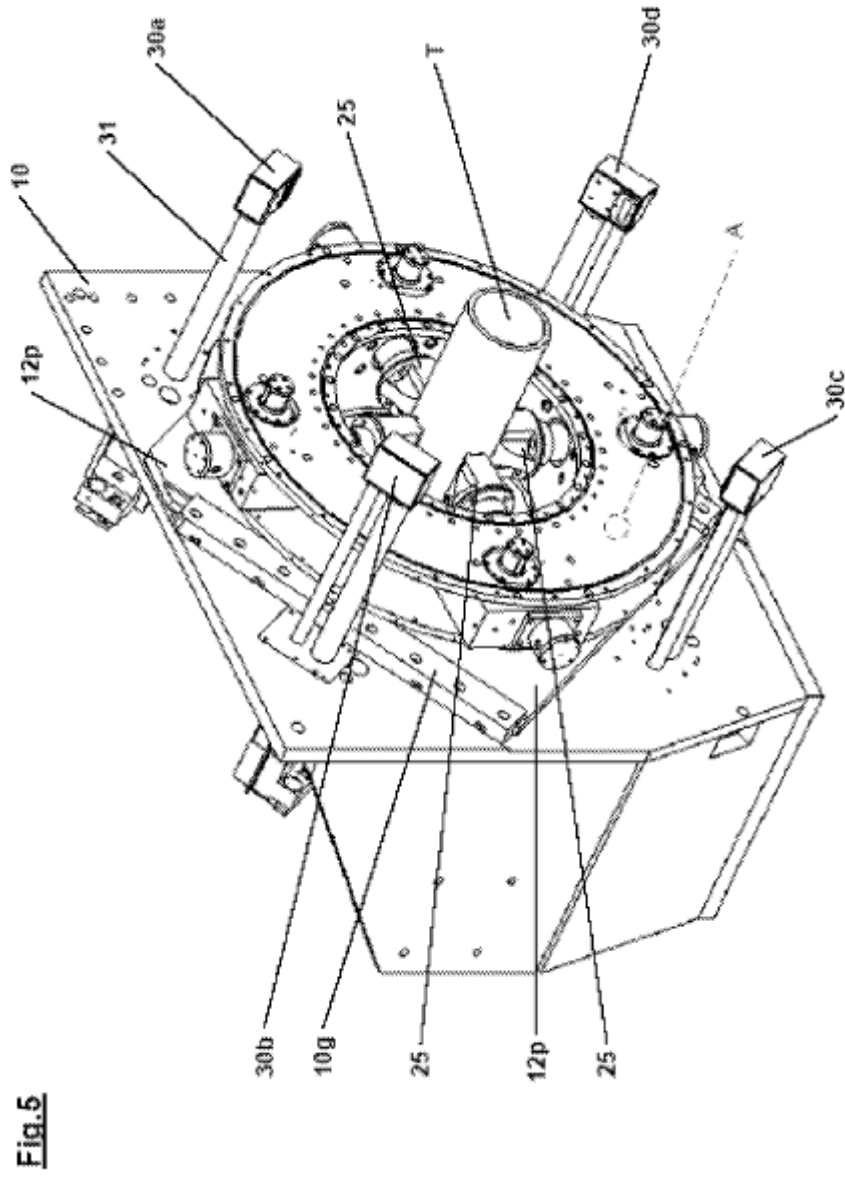


Fig.4



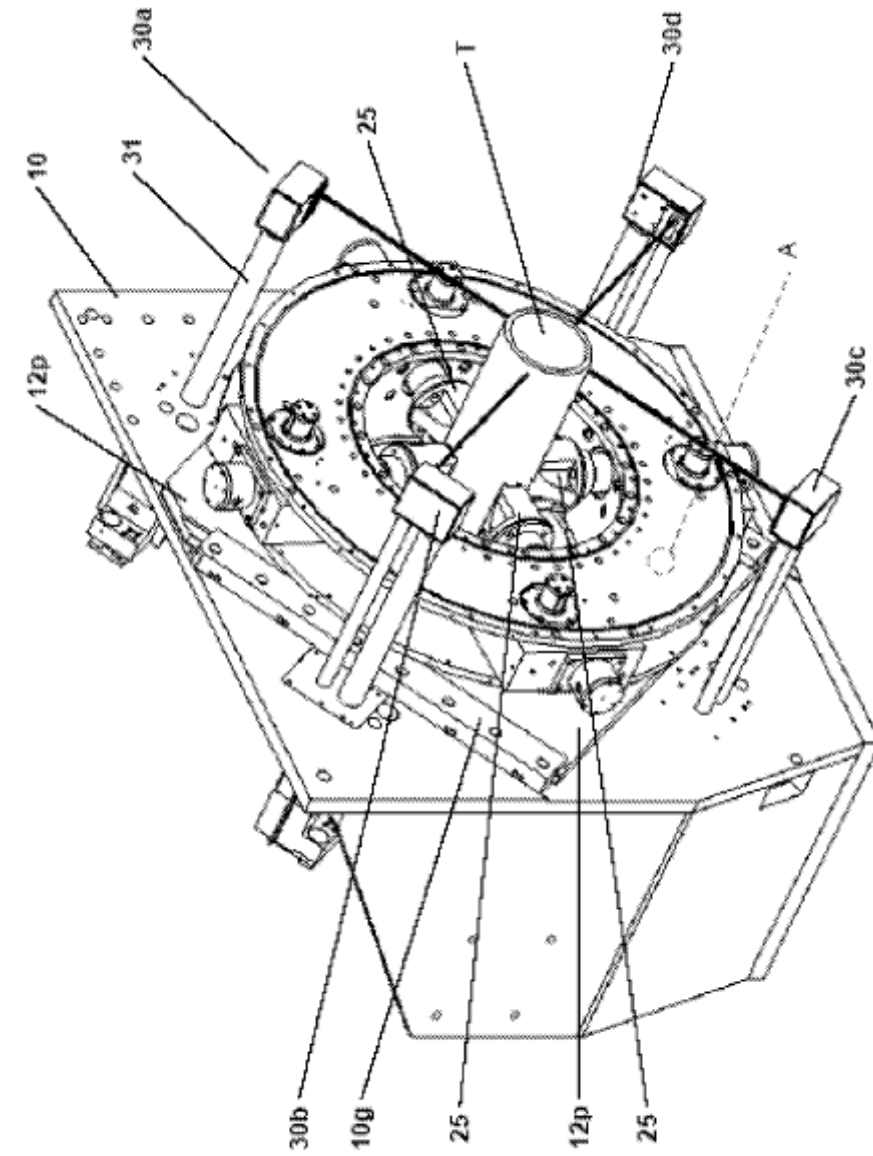


Fig.6

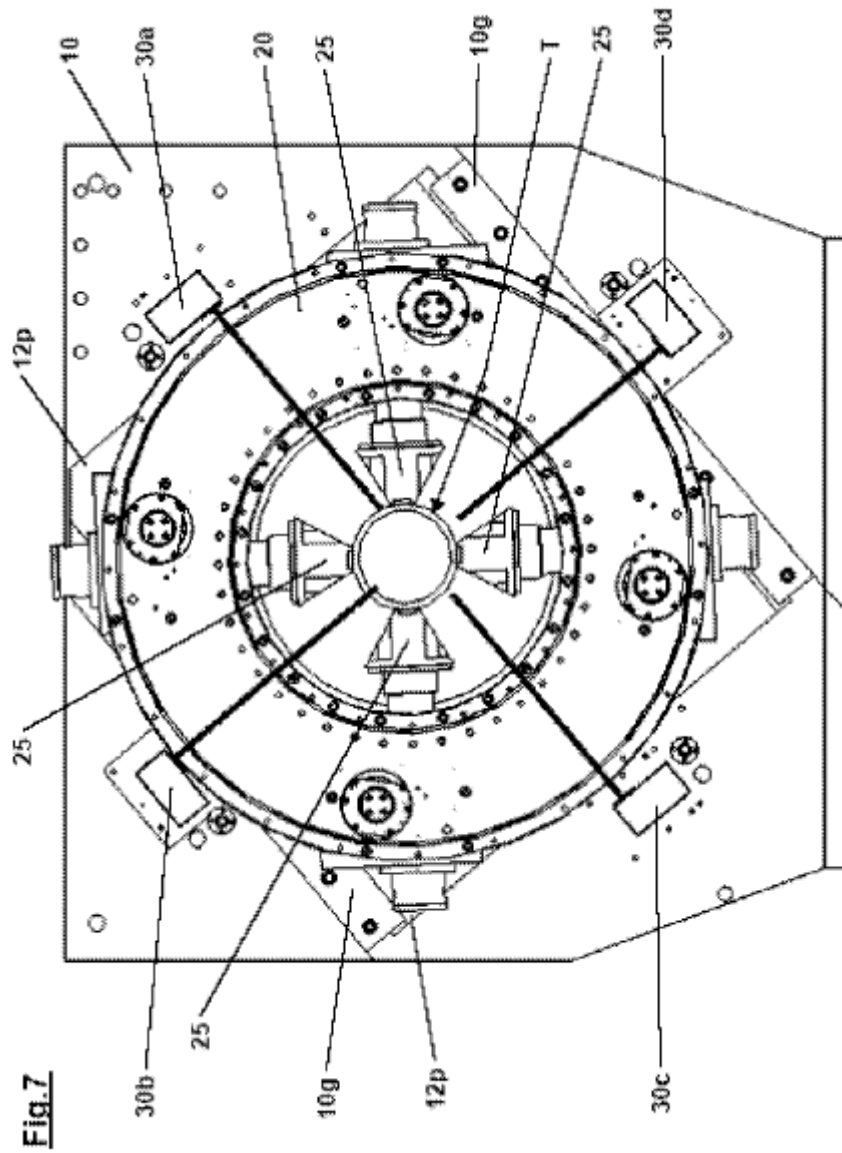
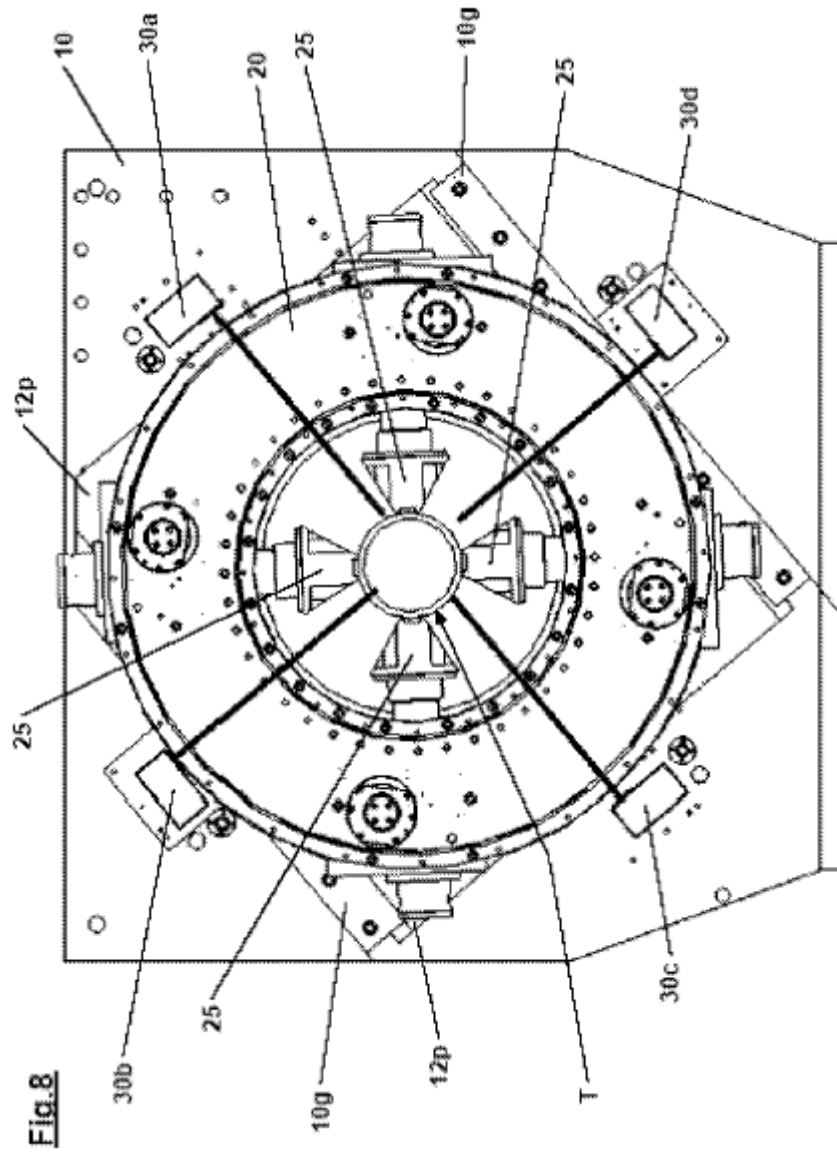


Fig.7



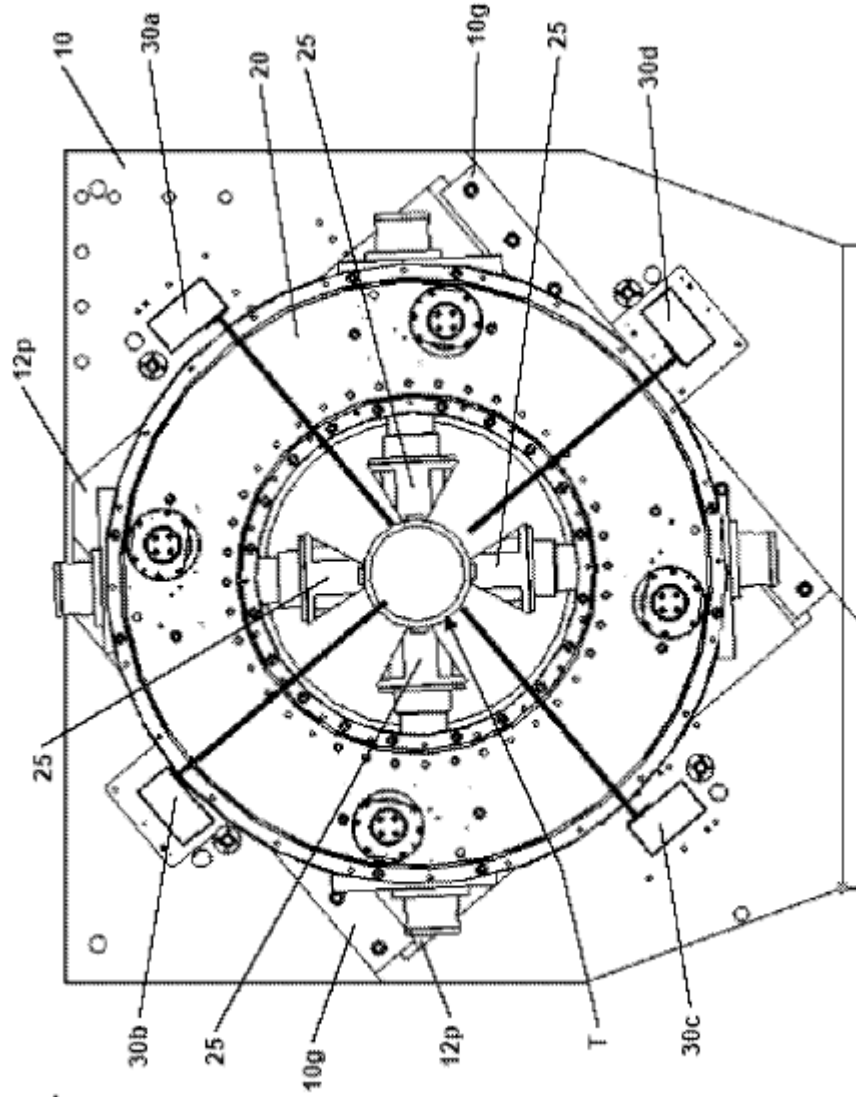


Fig.9

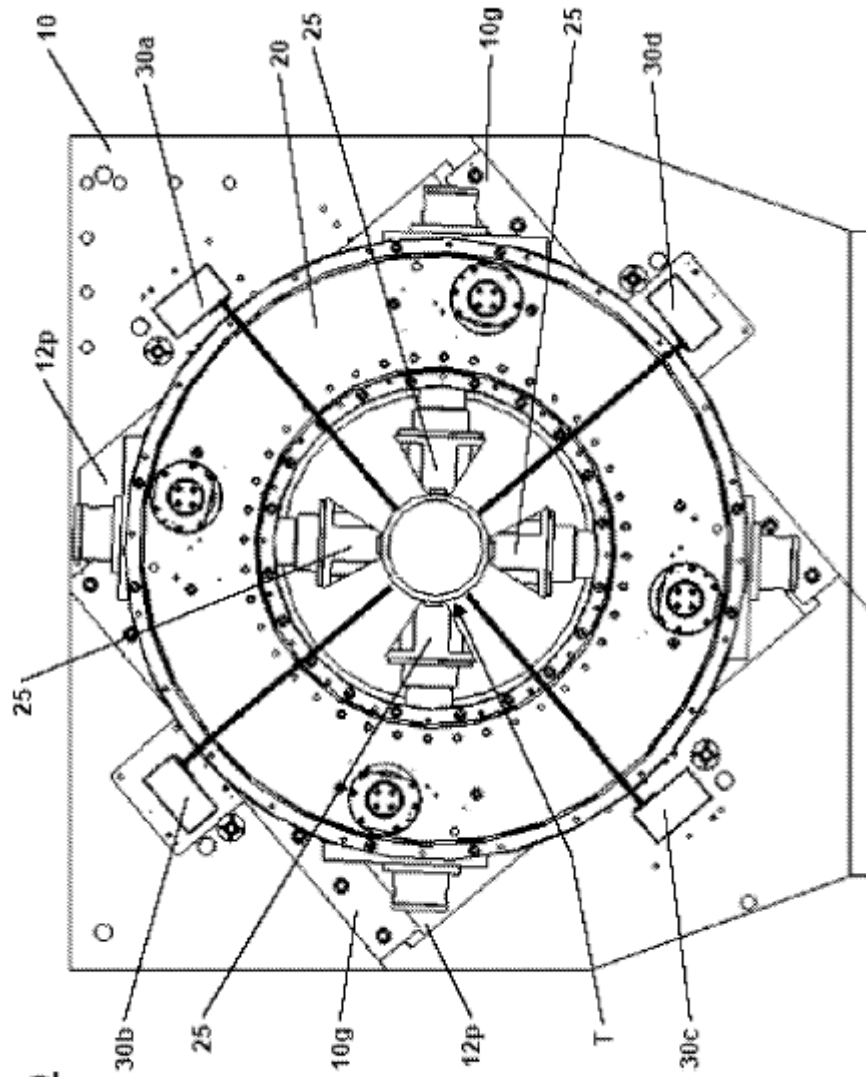


Fig.10

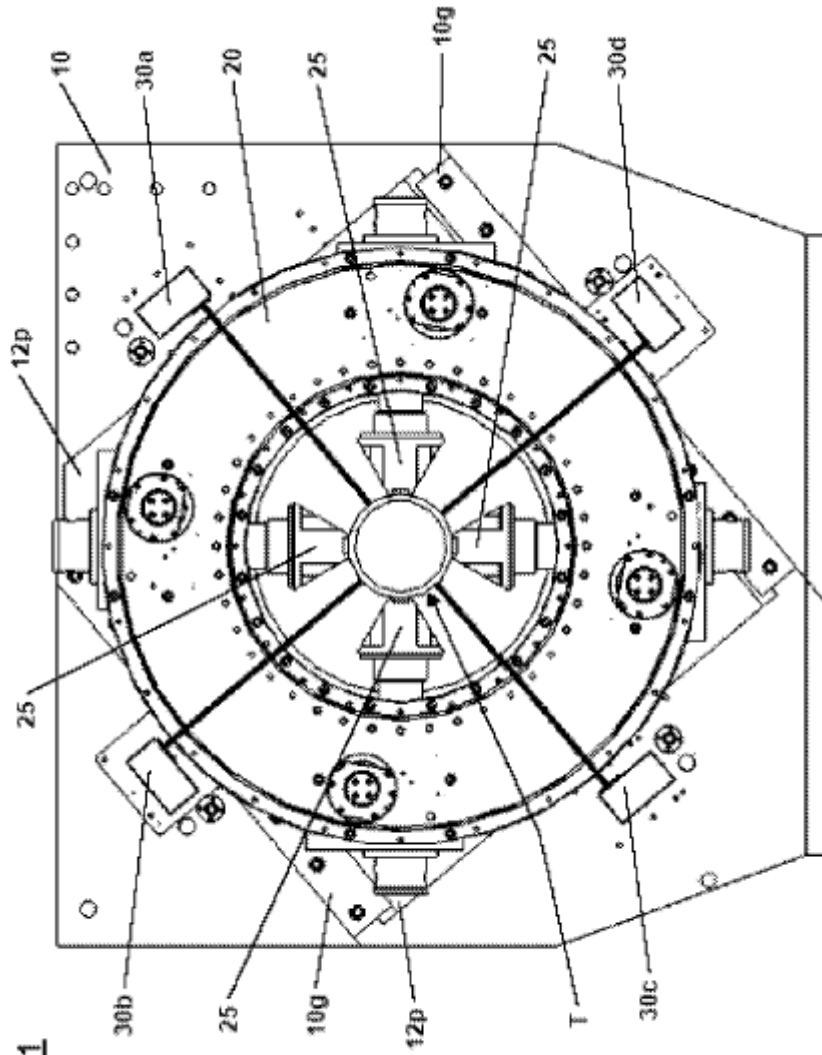


Fig.11

