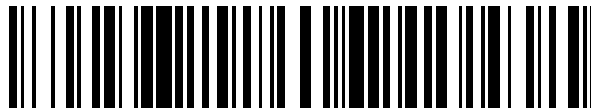


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 593**

51 Int. Cl.:

**B23Q 1/54** (2006.01)

**B23Q 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2011 E 11711015 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2525943**

54 Título: **Adaptador de cambio de giro dual**

30 Prioridad:

**22.01.2010 DE 102010005569**

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

**06.06.2014**

73 Titular/es:

**BENZ GMBH, WERKZEUGSYSTEME (100.0%)  
Im Mühlengrün 12  
77716 Haslach, DE**

72 Inventor/es:

**ZIMMER, GÜNTHER y  
ZIMMER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 465 593 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

Adaptador de cambio de giro dual

5 La invención se refiere a un adaptador de cambio de giro dual para el cambio intercambiable de un grupo de giro de herramienta en un grupo de husillo principal, con un grupo de giro de herramienta que presenta un cabezal de giro colocado en una carcasa de grupo de giro, en el cual está dispuesto un alojamiento de herramienta que puede accionarse y girarse, pudiendo girarse el cabezal de giro en la carcasa del grupo de giro al menos 100 grados angulares mediante un engranaje de giro alrededor de un eje de giro orientado de forma transversal a la línea central del husillo del grupo de giro de la herramienta.

A partir del documento DE102004062138B3 se conoce un adaptador de cambio con un grupo de giro de herramienta adaptado a este. El grupo de giro de herramienta en sí mismo está montado en el carro de máquina de una máquina-herramienta de modo que puede girar, mediante el adaptador de cambio, alrededor de un eje vertical. En la carcasa del grupo de giro de herramienta se asienta un cabezal de giro que puede girar alrededor de un eje horizontal. El grupo de giro de herramienta y su cabezal de giro son accionados por un único servomotor. El movimiento de rotación del servomotor se utiliza, mediante un engranaje que puede conectarse eléctricamente, para el giro del cabezal de giro o para el movimiento de rotación del grupo de giro de herramienta. El giro del cabezal de giro es en este caso solo un movimiento de ajuste simple para el que el grupo de giro de herramienta debe girarse a una determinada posición respecto al adaptador de cambio.

La presente invención se basa en la problemática de desarrollar un adaptador de cambio de giro dual que manipula desde fuera un grupo de giro de herramienta convencional intercambiable que presenta un cabezal de giro que puede girar alrededor de una segunda línea central con alojamiento de herramienta y no tiene un accionamiento propio de modo que el alojamiento de herramienta, además de su rotación regular alrededor de su propia primera línea central, puede realizar un segundo movimiento de trabajo respecto a esta línea central perpendicular.

Esta problemática se soluciona con las características de la reivindicación 1. Para ello el adaptador de cambio de giro dual presenta un primer accionamiento que hace que el grupo de giro de herramienta pueda girar alrededor de la línea central del husillo del grupo en cualquier dirección de rotación y cualquier ángulo de giro que se desee, siendo el ángulo de giro de igual tamaño o mayor que el mínimo ángulo de ajuste que puede controlarse o regularse de este accionamiento. El adaptador de cambio de giro dual presenta además un segundo accionamiento que hace que un elemento de arrastre acoplable a un elemento de accionamiento del engranaje de giro propio del cabezal de giro pueda girar en cualquier dirección de rotación alrededor de la línea central del husillo del grupo cualquier ángulo de giro que se desee, el cual tiene una tamaño igual o mayor que el mínimo ángulo de ajuste que puede controlarse o regularse de este accionamiento. Los dos accionamientos pueden accionarse de forma sincrónica y asincrónica uno respecto al otro.

Con el adaptador de cambio de giro dual según la invención se proporciona a un grupo de giro de herramienta montado de forma que puede intercambiarse en el grupo de husillo principal de una máquina-herramienta, el cual no tiene un accionamiento propio, dos accionamientos alojados dentro de o en la carcasa del adaptador de cambio de giro dual. Las piezas de acoplamiento contrapuestas que se acoplan en acoplamientos correspondientes del grupo de giro de herramienta del accionamiento del lado del adaptador de cambio de giro dual pueden accionar bajo carga —con el grupo de husillo principal estacionario— una herramienta que está sujeta en el alojamiento de herramienta del grupo de giro de herramienta de modo que la punta de la herramienta alcanza cada uno de los puntos de una superficie espacial curvada que tiene la forma de una sección esférica. En este sentido, la altura de la sección esférica es mayor que el radio de la esfera.

Para un movimiento constante de la punta de la herramienta en esta superficie espacial imaginaria se superponen los movimientos de los dos accionamientos en cuanto el movimiento de la punta de la herramienta tiene una componente que se orienta en paralelo a la altura de la sección esférica.

Otras particularidades de la invención se desprenden de las reivindicaciones secundarias. A continuación, se incluye la descripción de un ejemplo de realización representado, al menos parcialmente, de forma esquemática. Muestran:

55 la fig. 1, la carcasa del husillo principal con un adaptador de cambio de giro dual y un grupo de giro de herramienta cambiado;

la fig. 2, lo mismo que la figura 1, pero girado 135 grados angulares, visto desde el alojamiento de herramienta;

60 la fig. 3, lo mismo que la figura 2, pero girado 90 grados angulares, visto desde el alojamiento de herramienta;

la fig. 4, la ampliación de un detalle de la figura 2, pero con el cabezal de giro girado y el accionamiento de giro mostrado de forma esquemática;

5 la fig. 5, la ampliación de un detalle de la figura 3 con el engranaje del lado del grupo de giro de herramienta para el accionamiento del alojamiento de herramienta mostrado de forma esquemática;

la fig. 6, la sección de una pieza de trabajo con un fresado de base esférica.

10 La figura 1 muestra, en una vista lateral, una combinación de un grupo de husillo principal (10), un adaptador de cambio de giro dual (20) y un grupo de giro de herramienta (90). El grupo de husillo principal (10) está sujeto con bridas mediante una superficie de contacto de brida plana (11), véase la figura 3, de su carcasa (12) a un carro —no mostrado aquí— de una máquina-herramienta.

15 El husillo principal, por ejemplo, orientado en vertical, del grupo de husillo principal (10), no mostrado en las figuras 1 a 5, gira aquí alrededor de una línea central (19). El husillo principal porta el grupo de giro de herramienta (90) mediante su cono de eje hueco (93). Mediante un engranaje (100) del lado del grupo de giro de herramienta, véase la mitad inferior de la representación de la figura 5, acciona un alojamiento de herramienta (120). El alojamiento de herramienta (120) en sí mismo se asienta en un cabezal de giro (110) que puede girar, por ejemplo, de 0 a al menos 110 grados angulares, alrededor de una línea central (111) aquí, por ejemplo, horizontal. El engranaje de giro (113) necesario para ello se muestra en la mitad inferior de la figura 4.

20 En la carcasa (12) del grupo de husillo principal (10) está montado un casquillo de giro (41), véase la figura 3, que puede ser accionado de forma electrónicamente regulada y / o controlada por un motor (50) con al menos un engranaje de transmisión (51, 55). El casquillo de giro (41) gira la carcasa (91) del grupo de giro de herramienta (90) alrededor de la línea central (19) del husillo principal. El ángulo de giro y la dirección de rotación pueden ser los que se desee. El motor (50), su engranaje de transmisión (51, 55) y el casquillo de giro (41) representan un eje C1.

30 Alrededor del casquillo de giro (41), véase la figura 2, se encuentra una carcasa del adaptador de cambio (51) en la que está colocado un anillo de accionamiento (61). El anillo de accionamiento (61) es accionado de forma controlada y / o regulada electrónicamente, entre otros, por un engranaje de dentado interior (83) mediante un motor (80), véase también la parte central de la figura 4. El anillo de accionamiento (61) puede regularse respecto a la línea central (19) del husillo principal el ángulo que se desee y en ambos sentidos de rotación. El motor (80), el o los engranajes (83) conectados posteriormente y accionados por este y el anillo de accionamiento (61) representan un eje C2.

35 El anillo de accionamiento (61) porta, por ejemplo, una pieza de acoplamiento (67) en forma de horquilla con la que se acopla a un anillo de rotación (95) del grupo de giro de herramienta (90). El anillo de rotación (95) acciona el engranaje de giro (113) del cabezal de giro (110).

40 Para realizar el eje C1, véase la figura 5, el casquillo de giro (41) está montado en la carcasa (12) del husillo principal por debajo de un collar de la carcasa (15). El casquillo de giro (41) está formado por una sección de tubo (44), una sección de fondo (45) y una sección de brida (42). En la zona de la sección de brida (42), el casquillo de giro (41) está colocado en un cojinete fijo (47) en la carcasa de husillo principal (12). Cerca de la sección de fondo (45) está dispuesto un rodamiento ranurado de bolas (48) como cojinete con apoyo libre. En la zona de la sección de fondo (45) se encuentran acoplamientos de aire comprimido, a través de los cuales se transfiere aire comprimido al grupo de giro de herramienta (90). Los acoplamientos de aire comprimido están conectados a un sistema de canales (49) —solo indicado aquí mediante líneas discontinuas— que en la zona superior de la sección de tubo (44) finaliza en, por ejemplo, cuatro canales radiales en la pared exterior de esta sección de tubo (44).

50 El casquillo de giro (41) está rodeado por la carcasa de adaptador de cambio (21) fundamentalmente tubular. Esta carcasa (21) está dispuesta de forma rígida en el collar de carcasa (15) de la carcasa de husillo principal (12).

55 En la zona central de la carcasa de adaptador de cambio (21) se encuentran, en la pared interior, cuatro ranuras anulares (37) obturadas unas respecto a otras y dispuestas unas junto a otras. Las ranuras anulares (37) se disponen delante de los extremos radiales de los canales (49) de conducción de aire comprimido antes descritos del casquillo de giro (41). Cada ranura anular (37) está unida con un codo de conexión de aire comprimido (38) colocado por debajo de la superficie de contacto de brida (11), véase la figura 2, del grupo de husillo principal (10).

60 Por encima de las ranuras anulares (37) se ensancha la carcasa de adaptador de cambio (21) para poder adaptar allí el motor C1 (50). El engranaje de transmisión (51) del motor C1 (50) es aquí, por ejemplo, un engranaje planetario con una reducción de velocidad de, por ejemplo, 1:100.

En un ensanchamiento superior de la carcasa del adaptador (25), el árbol de salida (52) del engranaje de transmisión (51) se adentra desde arriba hacia dentro. En el árbol de salida (52) se asienta de forma resistente al giro una rueda de piñón (56). Esta rueda de piñón (56) se engrana con un dentado exterior (43) que está integrado en la superficie exterior radial de la sección de brida (42) del casquillo de giro (41). El diámetro interior del dentado exterior (43) es aproximadamente 1,8 veces mayor que el diámetro interior de la rueda de piñón (56).

El motor C1 se asienta en una cubierta de carcasa de adaptador (26), por ejemplo, prácticamente plana que cierra parcialmente hacia arriba la carcasa del adaptador de cambio (21), véase la figura 5. Entre el engranaje de transmisión (51) del motor C1 (50) y la cubierta de la carcasa del adaptador (26) se encuentra un tubo de soporte (33).

Si se alimenta con corriente el motor C1 (50), la rueda de piñón (56) acciona el casquillo de giro (41) mediante el dentado exterior (43). En escotaduras del lado frontal inferior del casquillo de giro (41) se enganchan gorriones de soporte (94) que parcialmente conducen aire comprimido y pertenecen al grupo de giro de herramienta (90). Mediante acoplamientos formados por las escotaduras y los gorriones de soporte (94), el grupo de giro de herramienta (90) está acoplado de forma resistente al giro y sin holgura con el casquillo de giro (41).

La carcasa del adaptador de cambio (21), véase la figura 4, tiene en la zona un poco por debajo de las ranuras anulares (37) dos rebajes (22, 23) que reducen el diámetro exterior. El rebaje superior (22) soporta centrado un plato saliente (27) que está atornillado rígidamente con la carcasa del adaptador de cambio (21).

En el segundo rebaje inferior (23) se apoya, mediante una tuerca ondulada (73), una unión pretensada formada por dos anillos de rodamiento ranurados y dos manguitos de separación (72). Los anillos de rodamiento ranurados pertenecen a dos cojinetes de anillo delgado (71), por ejemplo, de igual tamaño, que alojan el anillo de accionamiento (61) del eje C2.

El anillo de accionamiento (61) está formado por una sección de tubo (65), una zona de brida (62) y una cubierta de anillo frontal (66). La sección de tubo (65) se transforma hacia arriba en la zona de brida (62), apoyándose esta axialmente desde arriba hacia dentro en el anillo exterior del cojinete de anillo delgado (71). La zona de brida (62) se extiende hacia arriba formando un dentado interior (63) hasta un plato saliente (27) a modo de cubierta o placa. Entre el borde superior de la zona de brida (62) y el plato saliente (27) se encuentra una junta laberíntica (64).

Hacia abajo, la sección de tubo (65) se cierra mediante la cubierta de anillo frontal (66) atornillada. La cubierta de anillo frontal (66), en la que también se dispone la pieza de acoplamiento (67) en forma de horquilla, véase también el tercio inferior de la figura 1, rodea la superficie frontal inferior del anillo exterior del cojinete de anillo delgado inferior (71). La superficie cilíndrica radial interior de la cubierta de anillo frontal (66) forma una junta de intersticio (68) con la superficie cilíndrica radial exterior de la tuerca ondulada (73).

De acuerdo con la figura 4, en el dentado interior (63) de la zona de brida (62) se engancha una rueda intermedia (84) de dentado recto. Esta última está colocada, por ejemplo, mediante cinco cojinetes de talón (87) de igual tamaño, en un perno de brida (35). En este sentido, los cojinetes de talón (87) se pretensan axialmente mediante una tuerca ondulada (36) para reducir el aire del cojinete. El perno de brida (35) está atornillado, mediante su brida, desde abajo hacia dentro a la carcasa del adaptador de cambio (21).

En el orificio pasante de la rueda intermedia (84) se encuentra, aproximadamente centrado, un collar (85). Por encima del collar (85) se disponen tres cojinetes de talón (87) de modo que las fuerzas axiales de sujeción se transmiten en cada caso, mediante los talones de los tres anillos exteriores, al collar (85). Los talones de los anillos exteriores de los dos cojinetes de talón (87) inferiores soportan las fuerzas axiales que actúan sobre estos en el lado inferior del collar (15).

La rueda intermedia (84) se engrana con un piñón de accionamiento (86) que se asienta en el árbol del motor (81) del motor C2 (80). A continuación, los tres cojinetes de talón (87) superiores absorben primariamente las fuerzas de dentado que se presentan entre el piñón de accionamiento (86) y la rueda intermedia (84), mientras que los dos cojinetes de talón (87) inferiores soportan las fuerzas de dentado que actúan entre la rueda intermedia (84) y el dentado interior (63).

La rueda intermedia (84) y el piñón de accionamiento (86) se asientan en un ensanchamiento inferior de la carcasa del adaptador (31) cuyo espacio hueco (32) está integrado, no obstante, desde abajo hacia dentro en la carcasa del adaptador de cambio (21). En la zona inferior, el espacio hueco (32) se cierra mediante el plato saliente (27).

El diámetro del círculo de primitivo del dentado interior (63) es, por ejemplo, 4,22 veces mayor que el diámetro del piñón de accionamiento (86).

Por debajo del casquillo de giro (41) se encuentra el grupo de giro de herramienta (90), véase la figura 1. En su carcasa de grupo de giro (91) está colocado el alojamiento de herramienta (120) en el cabezal de giro (110) de forma que puede girar alrededor de la línea central horizontal (111). Para realizar el movimiento de giro, el grupo de giro de herramienta (90) comprende el engranaje de giro (113), véase la parte de debajo de la figura 4. Para ello, el cabezal de giro (110) presenta una rueda helicoidal (114) cuya línea central se dispone de forma que coincide con el eje de giro (111) del cabezal de giro (110). La rueda helicoidal (114) se engrana con una hélice (116) que se dispone como parte de un árbol secundario (115) montado sobre rodamientos en la carcasa del grupo de giro (91). La línea central (19) del árbol secundario (115) discurre paralela a la línea central (19) del husillo principal.

En la zona superior, el árbol secundario (115) porta una rueda recta (117) que se engrana con un dentado interior (97). El dentado interior (97) forma parte de un anillo de rotación (95) montado en rodamiento en la carcasa del grupo de giro (91), el cual está colocado en la carcasa del grupo de giro (91) de modo que puede girar, mediante el cojinete de bolas (98), alrededor de la línea central (99). El anillo de rotación (95) está obturado respecto a la carcasa del grupo de giro (91) por encima y por abajo, por ejemplo, mediante juntas laberínticas o juntas de intersticio.

De acuerdo con la figura 1, a la pared exterior del anillo de rotación (95) está atornillado un elemento de arrastre, el gorrón de arrastre (96). El gorrón de arrastre (96) se engancha en la ranura de horquilla de la pieza de acoplamiento (67) del anillo de accionamiento (61) sin holgura o al menos prácticamente sin holgura. El gorrón de arrastre (96) está formado de modo abombado, al menos por zonas, en la zona de los puntos de superficie que entran en contacto con paredes enfrentadas entre sí de la ranura de horquilla.

El punto de acoplamiento entre la pieza de acoplamiento (67) y el gorrón de arrastre (96) puede configurarse, dado el caso, de modo que mediante estos puede transportarse adicionalmente aire comprimido o un medio hidráulico, véase el punto de acoplamiento entre el casquillo de giro (41) y el gorrón de soporte (94). Mediante este último puede transportarse también un medio hidráulico. También es concebible bombear, además del aire comprimido o el medio hidráulico, un medio de refrigeración y / o lubricación al cabezal de giro (110), al alojamiento de herramienta (120) o a la herramienta (130), véase la figura 6.

Entre las uniones de montaje del adaptador de cambio de giro dual y el grupo de giro de herramienta (90) pueden preverse también interfaces eléctricas para la transmisión de corriente de carga o señales.

Si ahora para una operación de reequipamiento o para un tratamiento de piezas de trabajo debe girarse el alojamiento de herramienta (120) desde la posición mostrada en la figura 1, por ejemplo, 45 grados angulares, a la posición mostrada en la figura 4, se alimenta corriente al motor C2 (80), por ejemplo, con el husillo principal bloqueado y con el accionamiento C1 (40) bloqueado. El piñón de accionamiento (86) desplaza, a través de la rueda intermedia (84), el anillo de accionamiento (61) por su dentado interior (63) en un movimiento de giro alrededor de la línea central (19) del husillo principal. El anillo de accionamiento (61) transmite el movimiento de rotación, mediante la pieza de acoplamiento (67) en forma de horquilla, al gorrón de arrastre (96) del anillo de rotación (95) del lado del grupo de giro de herramienta. El dentado de interior (97) del anillo de rotación (95) gira, mediante la rueda recta (117), el árbol secundario (115) y, con ello, también la hélice (116). La hélice (116) giratoria desplaza la rueda helicoidal (114) acoplada con el cabezal de giro (110) en un movimiento de giro. Con ello, el alojamiento de herramienta (120) se gira alrededor de la línea central horizontal (111).

Este movimiento de giro de la combinación formada por cabezal de giro (110) y alojamiento de herramienta (120) funciona también en caso de un alojamiento de herramienta (120) bajo carga —gira alrededor de su propio eje geométrico o línea central (129)—.

Para ello, según se muestra en la parte inferior de la figura 5, el husillo principal se acopla, mediante el cono de eje hueco (93), con el husillo de grupo (92) central montado sobre rodamiento en la carcasa del grupo de giro (91). La línea central del husillo de grupo está dispuesta de forma que coincide con la línea central (19) del husillo principal. En el extremo inferior del husillo de grupo (92) está unida por brida de forma resistente al giro una rueda plana (101).

Por debajo de la rueda plana (101) se encuentra, de acuerdo con la figura 5, el árbol de cojinete del cabezal de giro (110). Aquí se representa de forma simbólica mediante la línea central (111), que es al mismo tiempo el eje de giro del cabezal de giro (110). En el árbol de cojinete, no mostrado de forma concreta, se asienta sobre rodamiento una denominada 'rueda combinada' (103). Esta última es, por ejemplo, una combinación que constituye una pieza formada por una rueda recta combinada (104) y una rueda plana combinada (105). La rueda recta combinada (104) se engrana con la rueda plana (101) del husillo de grupo (92). La rueda plana combinada (105) se engrana a su vez con una rueda recta de toma de fuerza que colocada de forma resistente al giro en el árbol del alojamiento de herramienta (120). El árbol del alojamiento de herramienta (120) en sí mismo se asienta sobre rodamiento en el

cabezal de giro (110) y rota alrededor de la línea central (129), véase la parte inferior de la figura 4. Los pares de dentado aquí utilizados rueda plana / rueda recta pueden sustituirse también por pares correspondientes formados por rueda cónica / rueda cónica.

5 Por consiguiente, el husillo principal acciona el alojamiento de herramienta (120) mediante la rueda plana (101) y la rueda combinada (103). Por tanto, el movimiento de rotación del alojamiento de herramienta (120) alrededor de la línea central (129) no se interrumpe cuando el alojamiento de herramienta (120) gira, como parte del cabezal de giro (110), alrededor del eje A o la línea central (111).

10 Con ello, por ejemplo, durante una operación de fresado, la fresa rotatoria puede girarse con una rotación del grupo de giro de herramienta (90) alrededor de la línea central (19) del husillo principal y, al mismo tiempo, alrededor del eje de giro (111) del cabezal de giro (110).

15 Un ejemplo meramente teórico de una operación de tratamiento de este tipo es la fabricación de una depresión (142) esférica en una plancha de madera plana (140), véase la figura 6. La depresión (142) que ha de realizarse debe tener, en una primera aproximación, una superficie espacial en forma de sección esférica negativa. En el alojamiento de herramienta (120) se sujeta para ello una fresa de matrices (130) con parte frontal redondeada (131) según la norma DIN 1889 BB. El husillo principal se orienta respecto a la plancha de madera (140) de modo que la fresa de matrices contacta de forma recta la superficie de plancha de madera plana (141) no procesada con la parte frontal de la fresa (131) cuando el cabezal de giro (110) se gira 45 grados angulares desde la perpendicular, véase también la posición del cabezal de giro de acuerdo con la figura 4. Ahora se bloquean los carros de máquina que portan el husillo principal de la máquina-herramienta.

25 El tratamiento de la sección esférica se lleva a cabo ahora exclusivamente mediante el accionamiento de husillo principal así como los accionamientos C1 y C2. Primero, la línea central (129) de la fresa de matrices (130) gira en el revestimiento de un cono que tiene un ángulo de punta de 90 grados angulares. El anillo de accionamiento (61) y el casquillo de giro (41) giran con la misma velocidad angular. Durante este primer giro aún no se lleva a cabo ninguna remoción de material.

30 Tras este giro se reduce ahora el ángulo de la punta mediante el accionamiento C2, por ejemplo, 12 grados angulares, a 78 grados angulares. Para ello, el motor C2 modifica durante un breve intervalo de tiempo su número de revoluciones para después hacer rotar nuevamente el anillo de accionamiento (61) y el casquillo de giro (41) con la misma velocidad angular. En cada giro adicional se reduce, mediante un breve cambio del número de revoluciones del motor C2, en cada caso nuevamente 12 grados angulares, el ángulo de la punta del cono en el que gira la línea central (129). Tras 8 giros, la plancha de madera (140) presenta, al menos aproximadamente, una depresión (142) en forma de sección esférica. La superficie de revestimiento de la depresión (142) en forma de sección esférica es una sección esférica. La altura de la sección esférica corresponde a la máxima profundidad del fresado.

40 En el proceso de movimiento descrito, el centro geométrico del frontal de fresa semi-redondeado (131) se mueve, por cada giro del casquillo de giro, por ejemplo, a 355 grados angulares en un plano para girar después un segmento de arco que forma, de modo correspondiente, un ángulo de cinco grados angulares, a un plano más profundo. Esta remoción gradual, que en la figura 6 se muestra en forma de ranuras circulares (143) que además están orientadas en paralelo a la superficie de la plancha (141), puede transformarse, mediante una programación correspondiente del control de los motores C1 y C2 (50, 80), en una remoción continua. En este caso, el centro geométrico (132) del frontal de fresa semi-redondeado (131) se desplaza de forma helicoidal de arriba y desde fuera hacia abajo y hacia dentro, designándose como dentro la proximidad a la línea central (19). Con ello, se omiten las transiciones interconectadas por breve tiempo en cada caso entre las distintas ranuras (143) horizontales.

50 Para estas operaciones de trabajo los motores C1 y C2, normalmente servomotores, necesitan en cada caso un sistema de medición de ángulos de giro digital absoluto de modo que en la interacción con el control de los motores o la máquina se conozca en cada momento la posición angular absoluta del casquillo de giro (41) y el anillo de accionamiento (61) respecto a la línea central (19) del husillo principal.

55 El adaptador de cambio de giro dual y el grupo de giro de la herramienta (90) presentan una pluralidad de engranajes de ruedas dentadas (55, 83, 100, 113). Al menos una parte del engranaje (55, 83, 100, 113) puede lubricarse, por ejemplo, mediante dispensadores de cantidades mínimas de lubricante dispuestos en las carcasas (21, 91), por ejemplo, a determinados intervalos de tiempo, mediante nieblas de gotas de lubricante.

60 Lista de números de referencia

10 Grupo de husillo principal

## ES 2 465 593 T3

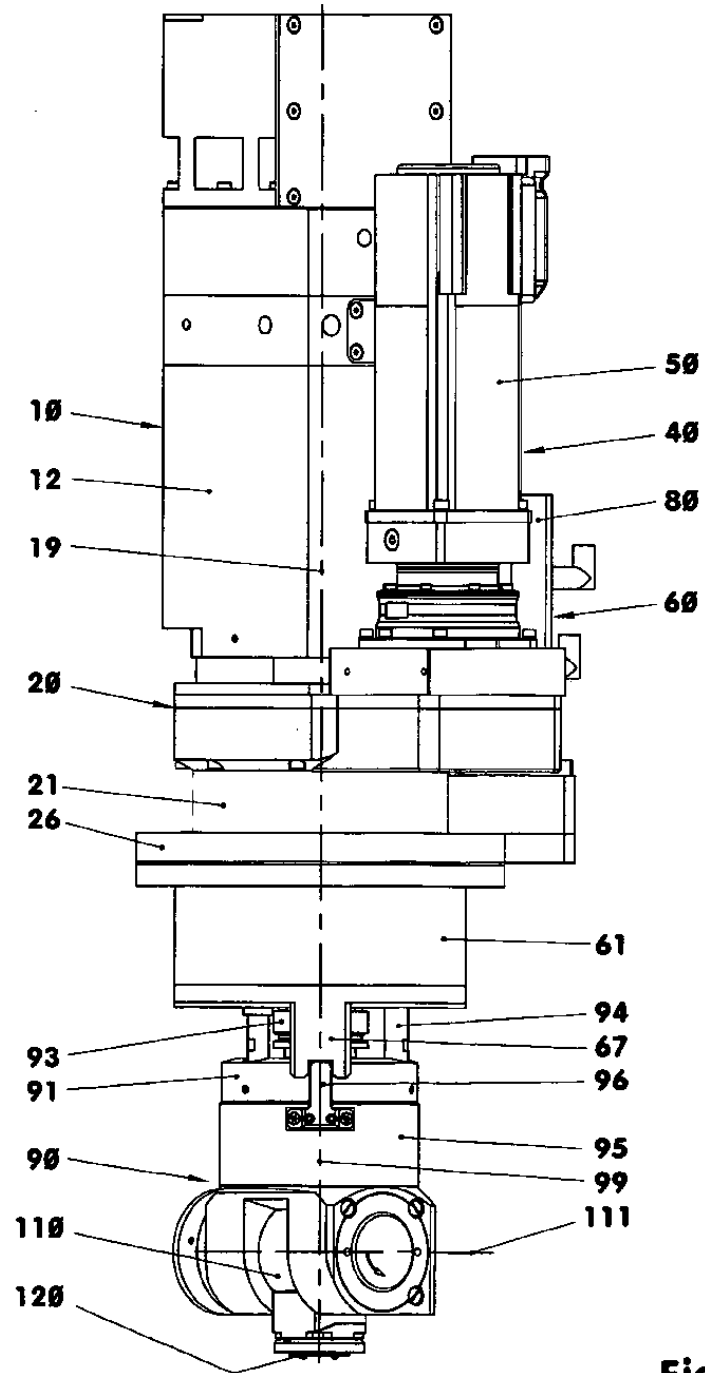
	11	Superficie de contacto de brida
	12	Carcasa, carcasa de husillo principal
	15	Collar de carcasa
5	19	Línea central del husillo principal
	20	Adaptador de cambio de giro dual
	21	Carcasa de adaptador de cambio, carcasa
	22	Rebaje, superior, primero
	23	Rebaje, inferior, segundo
10	25	Ensanchamiento de carcasa de adaptador, superior
	26	Cubierta de carcasa de adaptador
	27	Plato saliente
	31	Ensanchamiento de carcasa de adaptador, inferior
15	32	Espacio hueco
	33	Tubo de soporte
	35	Perno de brida (para engranaje C2)
	36	Tuerca ondulada
20	37	Ranuras anulares, por ejemplo, cuatro
	38	Codo de conexión de aire comprimido
	40	Primer accionamiento, accionamiento C1
	41	Casquillo de giro
25	42	Sección de brida
	43	Dentado exterior
	44	Sección de tubo
	45	Sección de fondo
30	47	Cojinete fijo
	48	Cojinete de contacto libre, cojinete de bolas ranuradas
	49	Sistema de canales, canales
	50	Motor C1; servomotor (dado el caso, con tacogenerador)
35	51	Engranaje de transmisión, interno a la carcasa del accionamiento; engranaje planetario, engranaje
	52	Árbol de salida
	55	Engranaje de transmisión, externo
40	56	Rueda de piñón
	60	Segundo accionamiento, accionamiento C2
	61	Anillo de accionamiento
	62	Zona de brida
45	63	Dentado interior
	64	Junta laberíntica
	65	Sección de tubo
	66	Cubierta de anillo frontal
	67	Pieza de acoplamiento, en forma de horquilla
50	68	Junta de intersticio
	71	Rodamiento, cojinete de anillo delgado
	72	Manguito separador
	73	Tuerca ondulada
55	80	Motor C2; servomotor (dado el caso, con tacogenerador)
	81	Árbol del motor
	83	Engranaje con dentado interior, engranaje
	84	Rueda intermedia
60	85	Collar, collar con orificio
	86	Piñón de accionamiento
	87	Rodamiento, cojinete de talón

	88	Anillo separador
	90	Grupo de cambio de herramienta
	91	Carcasa de grupo de giro, carcasa
5	92	Husillo de grupo
	93	Cono de eje hueco
	94	Gorrón de soporte, dado el caso, de conducción de aire comprimido
	95	Anillo de rotación, elemento de accionamiento
10	96	Elemento de arrastre, gorrón de arrastre
	97	Dentado interior
	98	Cojinete de bolas
	99	Línea central
15	100	Engranaje para rotación de herramienta
	101	Rueda plana
	103	Rueda combinada
	104	Rueda recta combinada
	105	Rueda plana combinada
20	110	Cabezal de giro
	111	Eje de giro, línea central, eje A, horizontal
	113	Engranaje de giro, engranaje
25	114	Rueda helicoidal
	115	Árbol secundario, montado sobre rodamiento
	116	Hélice
	117	Rueda recta
	119	Línea central
30	120	Alojamiento de herramienta
	121	Rueda recta de toma de fuerza
	129	Línea central
	130	Herramienta, fresa de matrices
35	131	Frontal de fresa, en forma semiesférica
	132	Centro geométrico del frontal de fresa
	140	Pieza de trabajo, plancha de madera
	141	Superficie de pieza de trabajo, plana
40	142	Depresión, en forma de sección esférica
	143	Ranuras

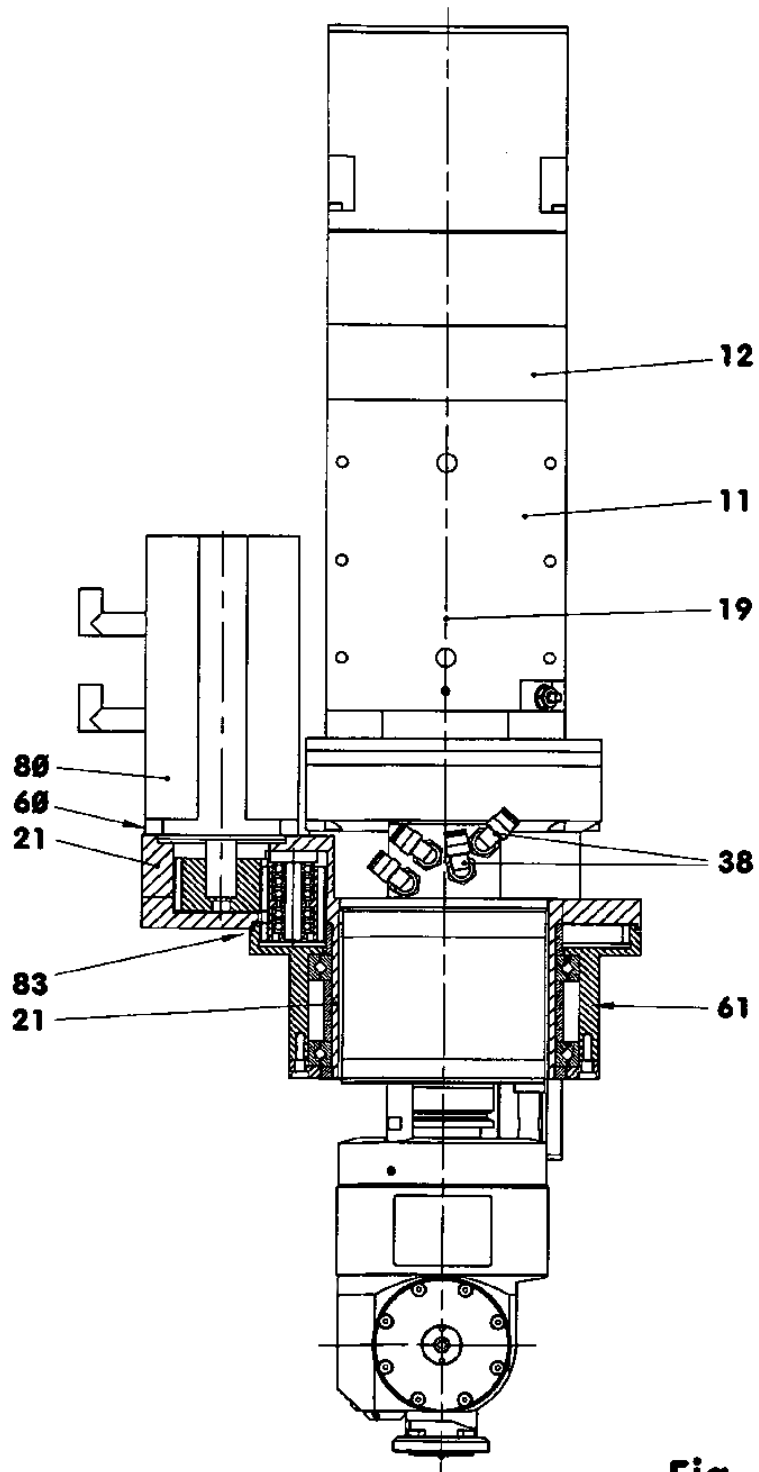


## REIVINDICACIONES

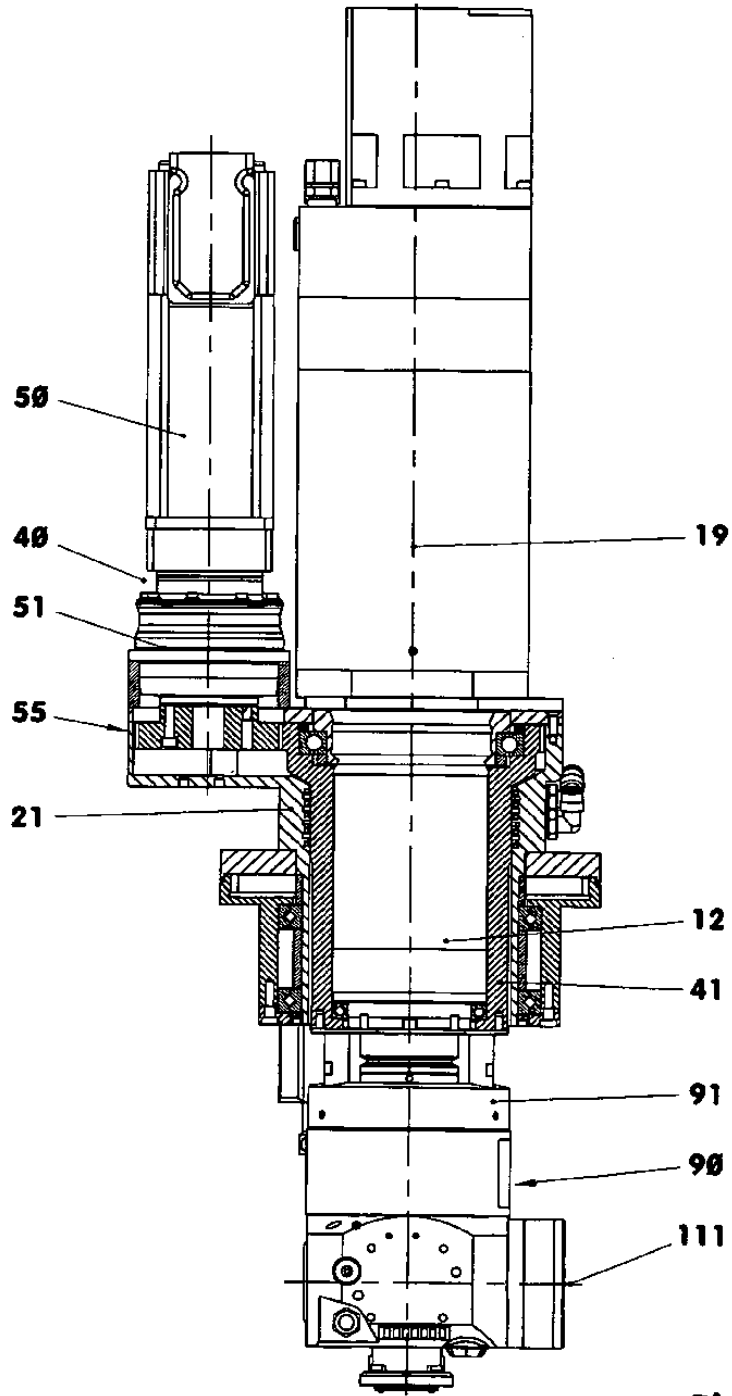
1. Adaptador de cambio de giro dual para el cambio intercambiable de un grupo de giro de herramienta (90) dentro de un grupo de husillo principal (10), que comprende un grupo de giro de herramienta (90) que tiene un cabezal de giro (110) colocado en una carcasa de grupo de giro (91) y en el que se dispone un alojamiento de herramienta (120) que es giratorio y accionable, siendo el cabezal de giro (110) giratorio en la carcasa de grupo de giro (91) mediante un engranaje de giro (113) en al menos 110 grados angulares alrededor de un eje de giro (111) orientado de forma transversal al eje central (99) del husillo de grupo (92) del grupo de giro de herramienta (90), presentando el adaptador de cambio de giro dual un primer accionamiento (40) que hace que el grupo de giro de herramienta (90) pueda girar alrededor del eje central (99) del husillo de grupo (92) en cualquier dirección de rotación y cualquier ángulo de giro deseado, siendo el ángulo de giro de igual tamaño o mayor que el mínimo ángulo de ajuste que puede controlarse o regularse de este accionamiento (40), **caracterizado porque** el adaptador de cambio de giro dual presenta un segundo accionamiento (60) que hace que un elemento de arrastre (96) que puede acoplarse a un elemento de accionamiento (95) del engranaje de giro (113) propio del cabezal de giro pueda girar en cualquier dirección de rotación alrededor del eje central (99) del husillo de grupo (92) y cualquier ángulo de giro de igual tamaño o mayor que el mínimo ángulo de ajuste que puede controlarse o regularse de este accionamiento (60), y porque los dos accionamientos (40, 60) pueden accionarse de forma sincrónica y asincrónica uno respecto al otro.
2. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el eje central (19) del husillo principal del grupo de husillo principal (10) está alineado con el eje central (99) del husillo de grupo (92).
3. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el primer accionamiento (40) acciona un casquillo de giro (41) que está montado en rodamientos en la carcasa (12) del grupo de husillo principal (10).
4. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el casquillo de giro (41) presenta un eje central coincidente con el eje central (19) del grupo de husillo principal (10).
5. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo accionamiento (60) acciona un anillo de accionamiento (61) que está montado en rodamientos sobre una carcasa de adaptador de cambio (21) que es, al menos por zonas, tubular.
6. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los ejes centrales del casquillo de giro (41) y del anillo de accionamiento (61) son coincidentes, y porque la extensión longitudinal del anillo de accionamiento (61) —medida en la dirección del eje central (19) del grupo de husillo principal (10)— se encuentra dentro de la extensión longitudinal del casquillo de giro (41).
7. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la superficie frontal inferior del casquillo de giro (41) está alejada menos de 10 milímetros de la superficie frontal inferior del anillo de accionamiento (61).
8. Adaptador de cambio de giro dual de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el engranaje (83) del segundo accionamiento (60) es un engranaje con dentado interior.



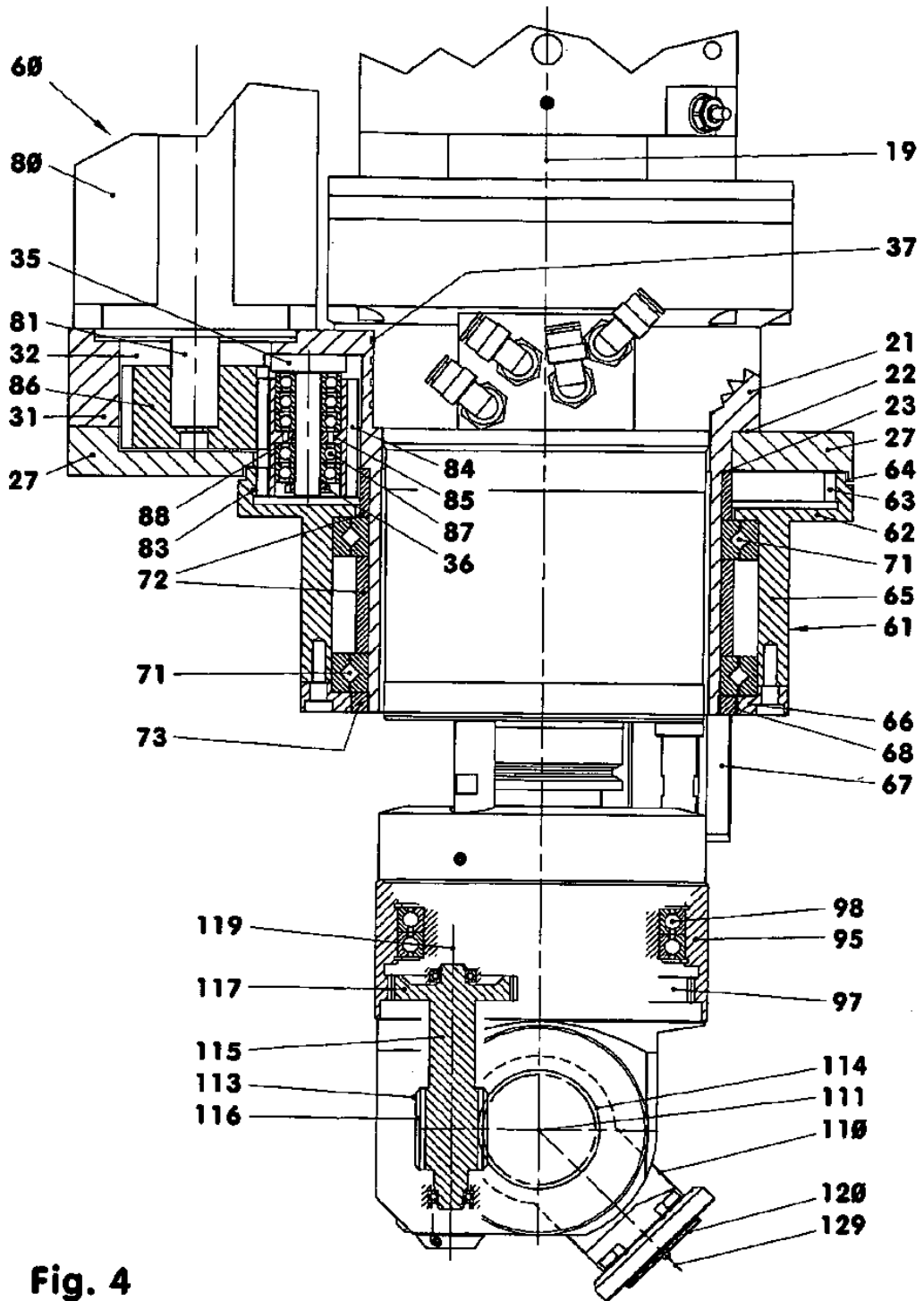
**Fig. 1**

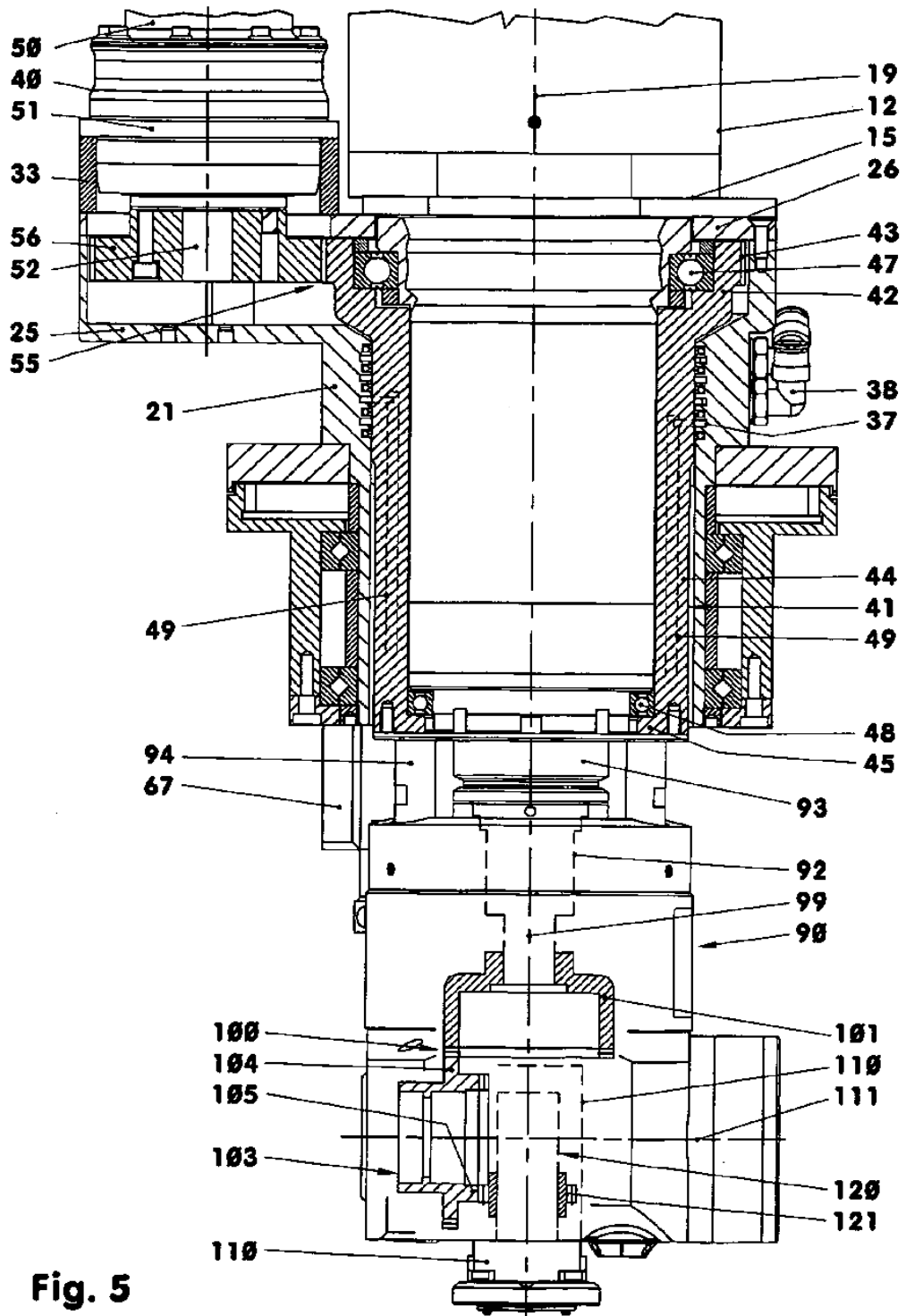


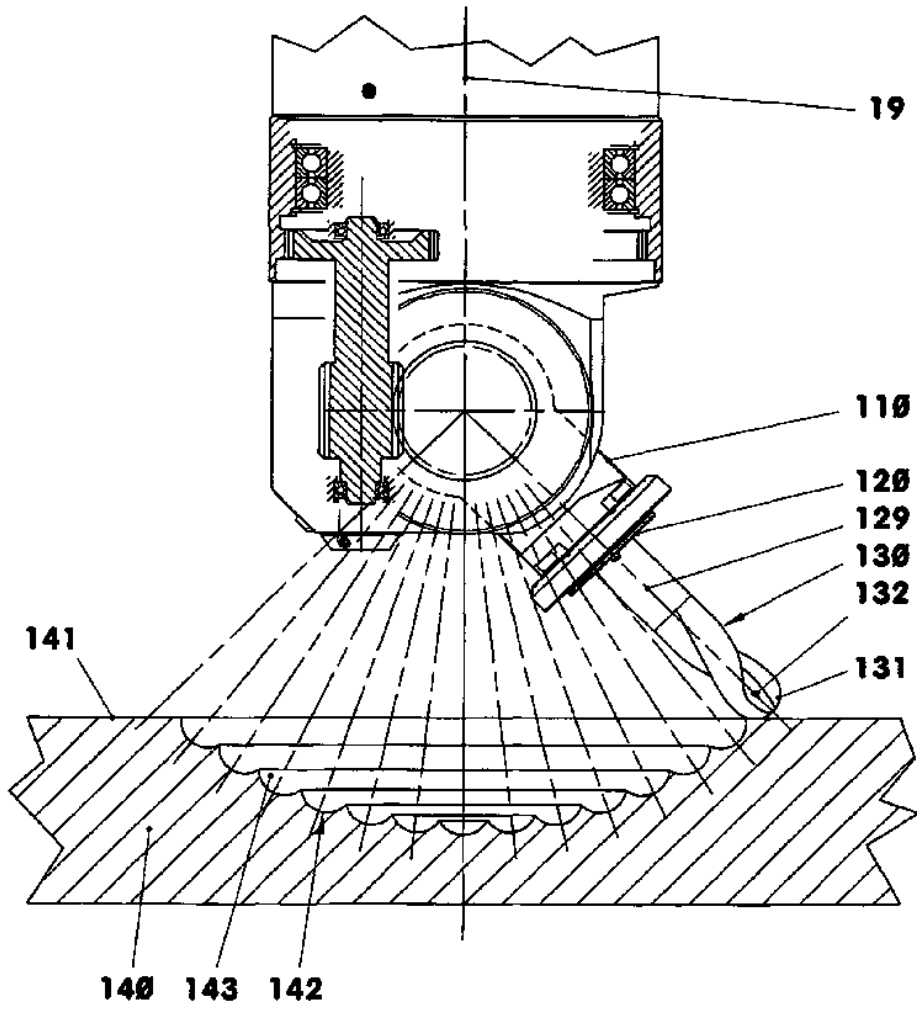
**Fig. 2**



**Fig. 3**







**Fig. 6**