



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 764 764**

⑮ Int. Cl.:
B23Q 3/155
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2017 E 17001832 (9)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3321030**

⑭ Título: **Dispositivo cambiador de herramientas**

⑯ Prioridad:
11.11.2016 IT 201600114326

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2020

⑮ Titular/es:
CFT RIZZARDI S.R.L. (100.0%)
Via massimo D'Antona n. 65
10040 Rivalta di Torino (TO), IT

⑯ Inventor/es:
RIZZARDI, RENZO

⑯ Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 764 764 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 cambiador de herramientas

5 La presente invención se refiere a un dispositivo cambiador de herramientas.

Un cambiador de herramientas similar se conoce a partir del documento de patente US 4.833.772.

10 En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo cambiador de herramientas mecánico y completamente autónomo, que por medio de un mecanismo de levas, transforma el movimiento de entrada rotatorio uniforme, proporcionado por una unidad de motorreductor, en una serie ordenada de movimientos lineales y rotatorios intermitentes de un árbol de salida, sobre el que está montado un brazo que porta un elemento de agarre de herramientas. La combinación síncrona de movimientos realizados por el brazo de elemento de agarre efectúa un ciclo de cambio de herramientas típico.

15 El ángulo de rotación del elemento de agarre para agarrar y liberar la herramienta es de 90°, por ejemplo. El ángulo de rotación de inclinación es de 180°.

20 Los movimientos convencionales para la extracción e inserción de herramientas varían según el tipo de cono portaherramientas y puede ejemplificarse, por ejemplo, tal como sigue:

- posición de espera
- agarre del portaherramientas: rotación del brazo hasta +90° desde la posición de espera;
- extracción del portaherramientas de las abrazaderas: movimiento de salida lineal;
- cambio de la posición de las herramientas: rotación del brazo hasta +180°;
- inserción de los portaherramientas intercambiados de las abrazaderas: movimiento de retorno lineal;
- liberación de los portaherramientas: rotación del brazo hasta -90°.

35 Hay una necesidad creciente de tener, en la misma máquina herramienta y en el mismo husillo, herramientas con dos tipos diferentes de cono portaherramientas: por ejemplo, el cono portaherramientas HSK63E y el cono portaherramientas HSK80F. Estos conos portaherramientas tienen la característica particular de tener el mismo diámetro de cono (48 mm), pero diferentes diámetros de brida: un diámetro de 63 mm para HSK63E y un diámetro de 80 mm para HSK80E. Ambos conos no tienen una llave externa en la brida.

40 La necesidad de usar estos dos tipos de conos se debe a las diferentes dimensiones de la superficie de soporte del cono. La superficie de soporte para el cono HSK80 garantiza una mayor rigidez de la herramienta en comparación con la del cono HSK63, lo que significa que puede usarse con herramientas muy largas, tales como barras de madrinar y escariadores.

45 En lo que se refiere al dispositivo cambiador de herramientas, debe poder manipular e intercambiar "al azar" y de manera indiferente los dos tipos de conos portaherramientas, sin ninguna selección previa.

La presente invención propone resolver el problema mencionado anteriormente.

50 El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo cambiador de herramientas que pueda manipular e intercambiar "al azar" e indiferentemente al menos dos tipos de conos portaherramientas, de diferentes diámetros (en el que la diferencia en diámetros se encuentre dentro de un intervalo de tamaño predeterminado), sin ninguna selección previa.

55 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo cambiador de herramientas tal como se describe, que sea estructuralmente sencillo, seguro y fiable de hacer funcionar, fácil de mantener y con un coste relativamente moderado.

60 En vista de estos objetos, la presente invención proporciona un dispositivo cambiador de herramientas, cuya característica esencial es el contenido de la reivindicación principal, mientras que las características ventajosas adicionales de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención resultará más evidente a partir de la siguiente descripción detallada, con referencia a los dibujos adjuntos a la misma, que son meramente a modo de ejemplo y por tanto no limitativos, en los que:

65 - la figura 1 muestra una vista en planta desde arriba del dispositivo cambiador de herramientas según una

realización de la presente invención;

- la figura 2 muestra una vista en alzado del dispositivo ilustrado en la figura 1;

5 - la figura 3 muestra una vista en sección transversal parcial en una escala mayor a lo largo de la línea A-A mostrada en la figura 1;

10 - la figura 4 muestra una vista en sección transversal parcial en una escala mayor a lo largo de la línea B-B mostrada en la figura 2;

15 - la figura 5 muestra una vista esquemática detallada, ampliada y con partes retiradas, que muestra una vista en perspectiva de un elemento de agarre montado en un brazo porta-elemento de agarre (no mostrado) del dispositivo ilustrado en la figura 1;

20 - la figura 6 muestra una vista en sección transversal detallada en una escala mayor de un brazo porta-elemento de agarre ilustrado en la figura 4 (pero girado hasta 180º con respecto a dicha figura), en la que se muestra un obturador en la posición de espera;

25 - la figura 7 muestra una vista similar a la de la figura 6, pero en la que dicho obturador se muestra en la posición de trabajo;

30 - las figuras 8 a 11 muestran una vista esquemática, en secuencia de funcionamiento, de los movimientos de las dos mordazas durante el agarre de la herramienta por el brazo porta-elemento de agarre del dispositivo mostrado en la figura 1, en relación con un par de conos portaherramientas de tipo HSK63E;

35 - las figuras 12 a 15 muestran una vista esquemática, en secuencia de funcionamiento, de los movimientos de las dos mordazas durante el agarre de la herramienta por el brazo porta-elemento de agarre del dispositivo mostrado en la figura 1, en relación con un par de conos portaherramientas de tipo HSK80E.

40 En los dibujos, la letra D indica el dispositivo cambiador de herramientas en su conjunto, según un ejemplo de una realización de la invención.

Dicho dispositivo cambiador de herramientas D comprende un cabezal estacionario T, en el que se proporciona un mecanismo intercambiador S de levas (de un tipo ya conocido y por tanto no mostrado adicionalmente a continuación en el presente documento), que transforma el movimiento de entrada rotatorio uniforme, proporcionado por una unidad de motorreductor M, en una serie ordenada de movimientos lineales y rotatorios intermitentes de un árbol de salida A, sobre el que está montado un brazo 10 que porta un par de elementos 11 de agarre de herramientas 11. Las letras de referencia X-X indican el eje de dicho árbol A, con respecto al cual se soportan dichos elementos 11 de agarre en el brazo 10 en posiciones diametralmente opuestas.

45 Cada elemento 11 de agarre comprende una mordaza 11.1 exterior y una mordaza 11.2 interior, con referencia al eje X-X. Dichas mordazas 11.1, 11.2 pueden moverse la una en relación con la otra con un movimiento en línea recta.

50 Un cuerpo 10.1 de tipo caja alargado de dicho brazo 10, extendido simétricamente con respecto a dicho eje X-X, soporta en el exterior, en un extremo distal respectivo del árbol X-X, dichas mordazas 11.1, 11.2 por medio de varillas 11.11, 11.21 cilíndricas respectivas, alojadas mediante deslizamiento axial dentro de cojinetes 11.12, 11.22 de bolas de recirculación respectivos, fijados sobre dicho cuerpo 10.1 de tipo caja. Los ejes de dichas varillas 11.11, 11.21 y los cojinetes relativos son paralelos entre sí y se encuentran en un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje X-X. Dichos cojinetes 11.12, 11.22 están fijados en el cuerpo 10.1 de tipo caja en una posición distal con respecto al eje X-X del árbol A.

55 Además, cada una de dichas varillas 11.11, 11.12 tiene un extremo 11.13, 11.23 axial libre respectivo, cerca de dicho eje X-X del árbol A, en el que se proporciona un orificio 11.14, 11.24 pasante de tipo ranura respectivo, cuyos ejes se encuentran a lo largo de un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje X-X, siendo el eje largo paralelo al eje de la varilla respectiva y a la dirección de deslizamiento de la varilla.

60 Además, en lados opuestos de sus superficies laterales, dichas varillas 11.11, 11.21, tienen una barra 11.15, 11.25 dentada respectiva, que se extiende a lo largo de un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje X-X y se engancha con un piñón 12 correspondiente con un eje Y-Y paralelo a dicho eje X-X.

65 Además, la varilla cilíndrica 11.21 soporta un pasador 11.26 radial fijo, cerca de dicho orificio 11.24 de tipo ranura y opuesto a dicha barra 11.25 dentada. Un resorte 13 helicoidal está enganchado en un extremo 13.1 con dicho pasador 11.26, mientras que con el otro extremo 13.2 dicho resorte 13 está fijo al cuerpo 10.1 de tipo caja, en una posición distal con respecto al eje X-X del árbol A.

Con esta disposición, dicho resorte 13 actúa normal y directamente sobre la varilla 11.21 de la mordaza 11.2 interior haciendo que dicha mordaza se cierre, aproximándose a la mordaza 11.1 exterior, sobre la que a su vez actúa indirectamente dicho resorte 13, por medio de su varilla 11.11, la barra dentada 11.15, el piñón 12 y la otra barra dentada 11.25, y hace que se cierre y se aproxime a la mordaza 11.2 interior.

- 5 Dichas mordazas 11.1, 11.2, en sus extremos libres respectivos, tienen rodillos 11.17, 11.27 de contacto locos respectivos.
- 10 En cada orificio 11.14, 11.24 de tipo ranura se proporciona un obturador 14 móvil respectivo, que comprende una varilla 14.2 cilíndrica, con un eje Z-Z paralelo a dicho eje X-X y colocado pasando a través del orificio de tipo ranura correspondiente, y un cuerpo 14.1 de tipo copa coaxial, que sobresale más allá de dicho orificio de tipo ranura en una posición distal con respecto a dicho cabezal T con el intercambiador S de levas. Además, dicha varilla 14.2 de cada obturador 14 sobresale parcialmente fuera del cuerpo 10.1 de tipo caja, a través de un orificio correspondiente proporcionado en una cara lateral de dicho cuerpo 10.1 cerca del cabezal T. Un resorte 14.3 helicoidal se comprime elásticamente entre dicho cuerpo 14.1 de tipo copa y una cubierta 14.4 fijada en una cara lateral de dicho cuerpo 10.1 de tipo caja distal con respecto a dicho cabezal T. La precarga elástica de dicho resorte 14.3 mantiene normalmente dicha varilla 14.2 del obturador 14 parcialmente extendida más allá del cuerpo 10.1 de tipo caja y en contacto con una superficie opuesta de dicho cabezal T con el intercambiador S de levas (figura 6). En este estado, la varilla 14.2 del obturador 14 pasa a través del orificio 11.14, 11.24 de tipo ranura correspondiente sin interferencia.
- 15 Por tanto, la varilla 11.11 de la mordaza 11.1 exterior y la varilla 11.21 de la mordaza 11.2 interior son libres de realizar movimientos lineales respectivos de una longitud sustancialmente igual al eje mayor de dichos orificios 11.14, 11.24 de tipo ranura. Dicha longitud de desplazamiento de las varillas 11.11 y 11.21 corresponde al menos a la diferencia lineal medida entre los diámetros de las bridas de dos conos portaherramientas con bridas de diferentes diámetros, que se intercambian "al azar" e indiferentemente por medio del dispositivo según la invención.
- 20
- 25 Además, cada varilla 11.11, 11.21 de mordaza (figura 5), alrededor del orificio 11.14, 11.24 de tipo ranura respectivo, tiene una porción 11.110, 11.210 de superficie que está avellanada cónicamente hacia dicho cuerpo 14.1 de tipo copa del obturador 14 respectivo y, de manera correspondiente, dicho cuerpo 14.1 de tipo copa del obturador 14 respectivo tiene un borde 14.10 exterior inferior (que está cerca de dicho orificio de tipo ranura) avellanado cónicamente hacia la parte superior del cuerpo de tipo copa y de una forma que es sustancialmente complementaria a la de dicha porción 11.110, 11.210 de superficie avellanada cónicamente de dicha varilla 11.11, 11.21 de mordaza.
- 30
- 35 Por tanto, en un estado en el que la varilla 14.2 de obturador ya no está en contacto con la superficie opuesta del cabezal T (figura 7), el resorte 14.3 de obturador actúa sobre dicho cuerpo 14.1 de tipo copa del obturador 14 en contacto con la varilla 11.1, 11.21 de mordaza respectiva y en particular sobre dicho borde 14.10 exterior inferior del cuerpo 14.1 de tipo copa, haciendo que se enganchen con dicha porción 11.110, 11.210 de superficie avellanada cónicamente de la varilla 11.11, 11.21 de mordaza respectiva, creando de ese modo una interferencia sólida entre las partes, lo que impide el movimiento o desplazamiento axial de la varilla y por tanto de la mordaza 11.1, 11.2 correspondiente.
- 40 Este estado se produce cuando el elemento 11 de agarre agarra el cono portaherramientas que va a cambiarse y lo mantiene agarrado de manera estable en la fase de cambio de herramientas.
- 45 Con referencia a las figuras 8 to 11, se explica brevemente la secuencia de funcionamiento del dispositivo según la invención, en relación con un cono portaherramientas de tipo HSK63E:
- 50 - la figura 8 muestra, con líneas discontinuas, la posición de espera, y con líneas continuas, una posición en las proximidades de los elementos 11 de agarre portados por el brazo 10 con respecto a dos conos portaherramientas de tipo HSK63E;
- 55 - la figura 9 muestra la posición del primer contacto de los elementos 11 de agarre portados por el brazo 10 con respecto a dichos dos conos portaherramientas de tipo HSK63E;
- 60 - la figura 10 muestra el desplazamiento lineal máximo de las varillas 11.11, 11.21 para la apertura mutua de las mordazas 11.1, 11.2 de cada elemento 11 de agarre, con respecto a dichos dos conos portaherramientas de tipo HSK63E;
- 65 - la figura 11 muestra el agarre de dichos dos conos portaherramientas de tipo HSK63E por los elementos 11 de agarre. En este estado, siguen las operaciones (no mostradas) de: extraer los portaherramientas de las abrazaderas (movimiento de salida lineal); cambiar la posición de las herramientas (rotación del brazo hasta +180°), operaciones durante las cuales se impide firmemente que los elementos 11 de agarre se muevan y agarren de manera estable el cono portaherramientas respectivo, puesto que el obturador 14 respectivo está en la posición mostrada en detalle en la figura 7.
- 70 Le sigue la operación de insertar los portaherramientas intercambiados en las abrazaderas (movimiento de retorno lineal), durante lo cual no se impide que los elementos 11 de agarre se muevan y liberen el portaherramientas

respectivo, ya que el obturador 14 respectivo está en la posición mostrada en detalle en la figura 6.

El ciclo finaliza con la liberación de los portaherramientas (rotación del brazo hasta -90°).

- 5 El dispositivo según la invención realiza un ciclo similar, mostrado en las figuras 12 a 15, en relación a un par de conos portaherramientas de tipo HSK80E. Se ha omitido una descripción del mismo.

10 A partir de la descripción anterior puede observarse que el dispositivo cambiador de herramientas según la invención posibilita adaptar en primer lugar la abertura y luego el cierre simétrico del elemento de agarre, según el diámetro del cono portaherramientas que va a cambiarse, por medio de un mecanismo sencillo, puesto que la apertura y el cierre del elemento de agarre están sincronizados.

El bloqueo del cono portaherramientas se hace irreversible en cuanto el dispositivo extrae los conos de sus asientos.

- 15 El dispositivo según la invención se usa necesariamente con un intercambiador de levas, cuyas normas de movimiento están diseñadas específicamente para impedir el daño al cono portaherramientas cuando el elemento de agarre se engancha con la parte cilíndrica y agarra el portaherramientas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo cambiador de herramientas (D), que comprende un cabezal estacionario (T), en el que se proporciona un mecanismo intercambiador de levas (S), que transforma el movimiento de entrada rotatorio uniforme, proporcionado por una unidad de motorreductor (M), en una serie ordenada de movimientos lineales y rotatorios intermitentes de un árbol de salida (A), que tiene un eje (X-X) y sobre el que está montado un brazo (10) que porta al menos un elemento (11) de agarre de herramientas, y en el que dicho elemento (11) de agarre comprende una mordaza (11.1) exterior y una mordaza (11.2) interior, con referencia a dicho eje (X-X), en el que

10 - dichas mordazas (11.1, 11.2) pueden moverse la una en relación con la otra con un movimiento en línea recta, por medio de varillas (11.11, 11.21) respectivas, guiadas (11.12, 11.22) en un cuerpo (10.1) de tipo caja de dicho brazo (10) y deslizándose a lo largo de un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje (X-X),

15 - cada una de dichas varillas (11.11, 11.21) tiene un extremo (11.13, 11.23) axial libre respectivo, cerca de dicho eje (X-X), en el que se proporciona un orificio (11.14, 11.24) pasante de tipo ranura respectivo, cuyos ejes se encuentran a lo largo de un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje (X-X), siendo el eje largo paralelo a la dirección de deslizamiento de la varilla respectiva,

20 - en lados opuestos de sus superficies laterales, dichas varillas (11.11, 11.21) tienen una barra (11.15, 11.25) dentada respectiva, que se extiende a lo largo de un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje (X-X) y se engancha con un piñón (12) correspondiente con un eje (Y-Y) paralelo a dicho eje (X-X) de dicho árbol (A),

25 - un medio (13) elástico actúa directamente sobre una (11.21) de dichas varillas (11.11, 11.21) y hace que la mordaza (11.2) correspondiente se cierre, aproximándose a la otra mordaza (11.1), sobre la que a su vez actúa indirectamente dicho mismo medio (13) elástico, por medio de su varilla (11.11), la barra (11.15) dentada relativa, dicho piñón (12) y la otra barra dentada (11.25), y hace que se cierre y se aproxime a la mordaza (11.2) mencionada anteriormente, en el que

30 - correspondiendo con cada uno de dichos orificios (11.14, 11.24) de tipo ranura, se proporciona un obturador (14) móvil respectivo, que sobresale parcialmente hacia el exterior de dicho cuerpo (10.1) de tipo caja, a través de un orificio correspondiente cerca de dicho cabezal (T),

35 - un medio elástico (14.3) mantiene normalmente dicho obturador (14) parcialmente extendido más allá del cuerpo (10.1) de tipo caja y en contacto con una superficie opuesta de dicho (T) y dicho obturador (14), en este estado, a través del orificio (11.14, 11.24) de tipo ranura correspondiente sin interferencia,

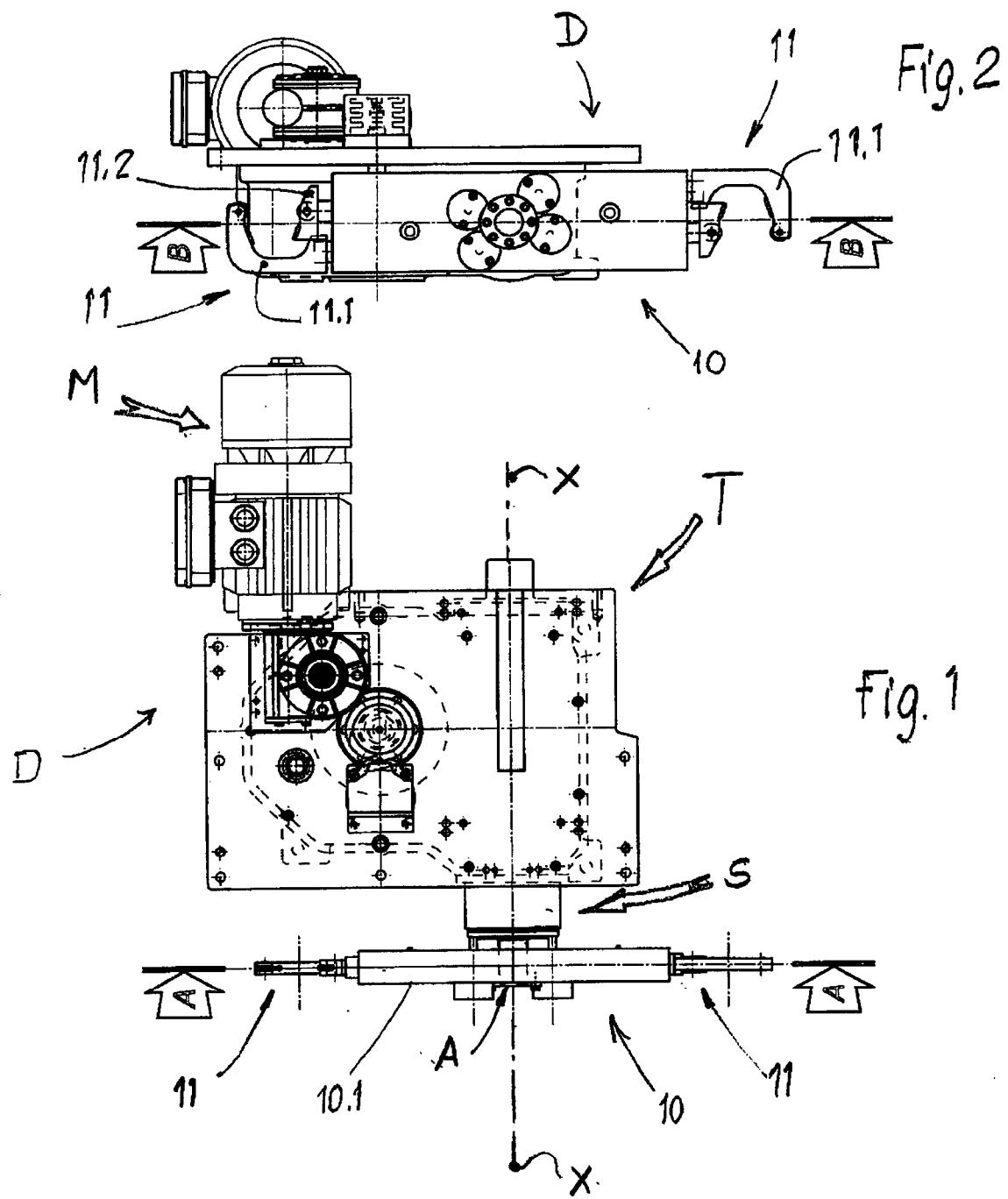
40 en el que cada varilla (11.11, 11.21), alrededor del orificio (11.14, 11.24) de tipo ranura respectivo, tiene una porción (11.110, 11.210) de superficie que está avellanada cónicamente hacia una parte (14.1) correspondiente del obturador (14) respectivo y, de manera correspondiente, dicha parte (14.1) correspondiente del obturador (14) respectivo tiene una porción (14.10) que está cerca de dicho orificio de tipo ranura, avellanada cónicamente y de una forma que es sustancialmente complementaria a la de dicha porción (11.110, 11.210) de superficie avellanada cónicamente de dicha varilla (11.11, 11.21), y en el que, en un estado en el que dicho obturador (14) ya no está en contacto con dicha superficie opuesta del cabezal (T), dicho medio elástico (14.3) actúa sobre dicha parte (14.1) correspondiente del obturador (14) en contacto con la varilla respectiva (11.1, 11.21), y dicha porción (14.10) del obturador (14) se engancha con dicha porción (11.110, 11.210) de superficie de la varilla respectiva (11.11, 11.21), creando de ese modo una interferencia sólida entre las partes, e impidiendo el movimiento de la varilla y la mordaza (11.1, 11.2) correspondiente.

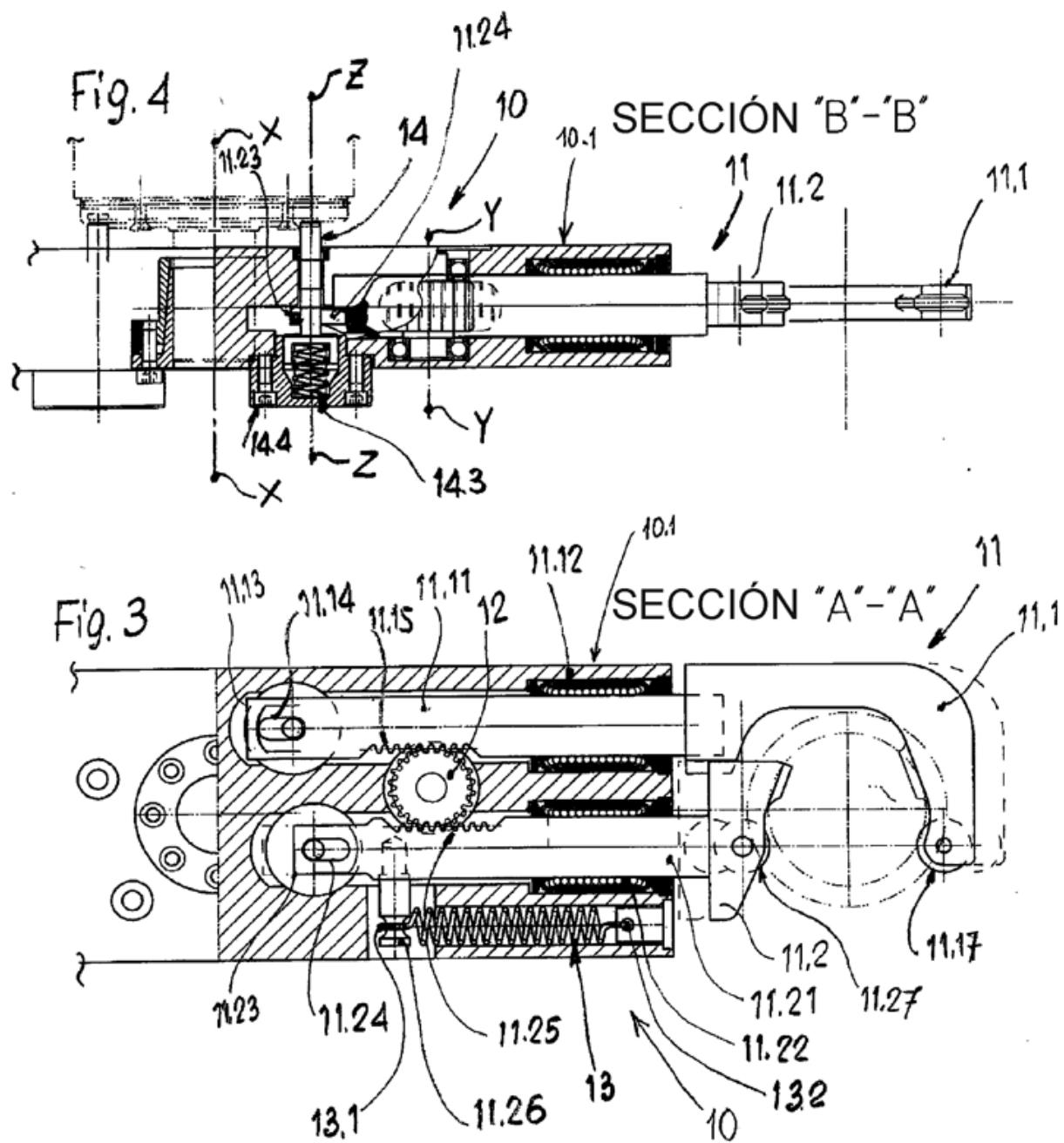
45 2. Dispositivo cambiador de herramientas (D) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho cuerpo (10.1) de tipo caja de dicho brazo (10), en un extremo distal respectivo del árbol (X-X), soporta en el exterior dichas mordazas (11.1, 11.2) por medio de varillas (11.11, 11.21) cilíndricas respectivas alojadas mediante deslizamiento axial dentro de cojinetes (11.12, 11.22) de bolas de recirculación respectivos fijados sobre dicho cuerpo (10.1) de tipo caja, en el que los ejes de dichas varillas (11.11, 11.21) y los cojinetes relativos son paralelos entre sí y se encuentran en un plano en ángulo recto con respecto a dicho eje (X-X).

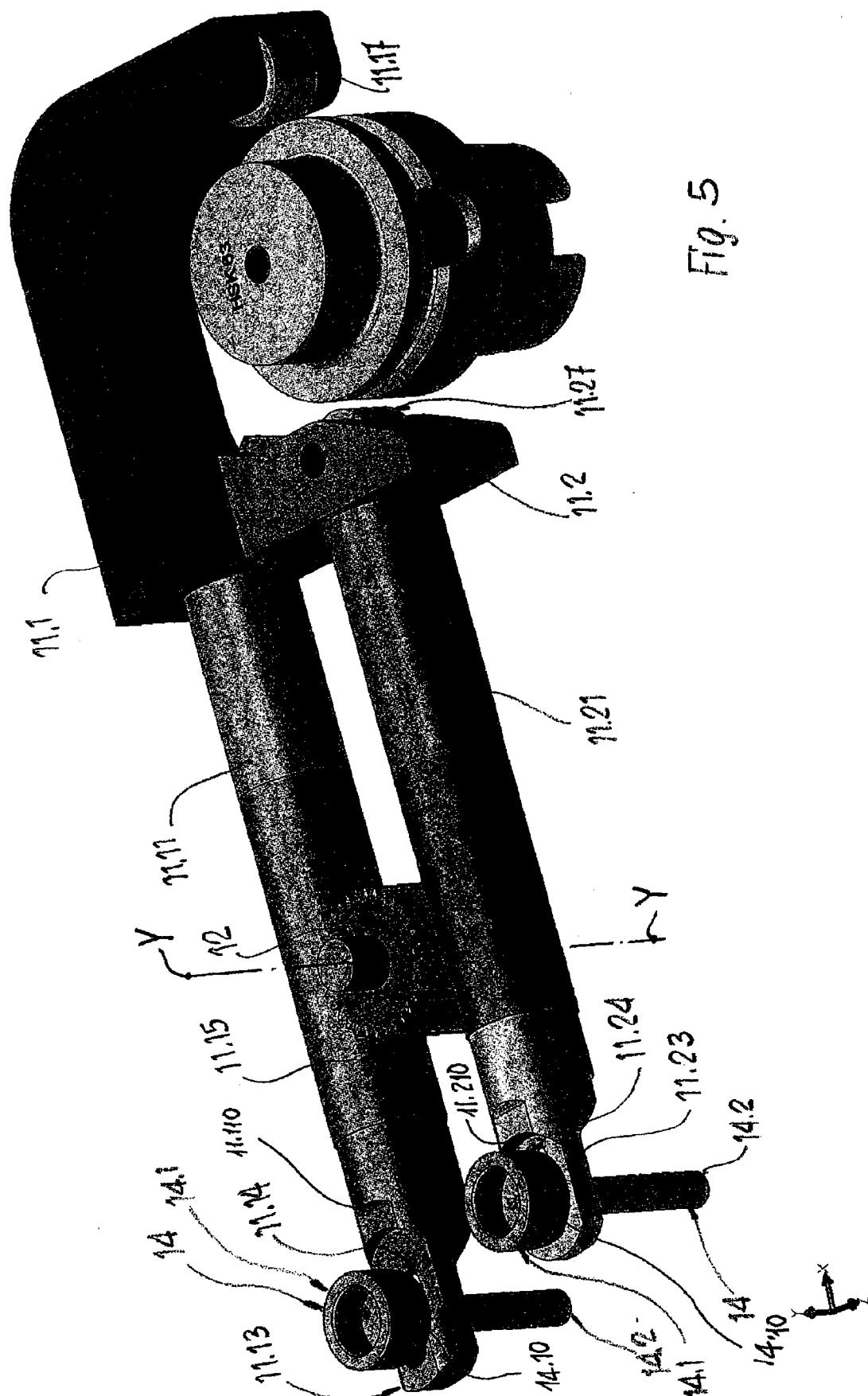
50 3. Dispositivo cambiador de herramientas (D) según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho obturador (14) comprende una varilla (14.2) cilíndrica, con un eje (Z-Z) paralelo a dicho eje (X-X) del árbol (A) y colocado pasando a través del orificio (11.14, 11.24) de tipo ranura correspondiente, y un cuerpo (14.1) de tipo copa coaxial, que sobresale más allá de dicho orificio de tipo ranura en una posición distal con respecto a dicho cabezal (T), porque dicha varilla (14.2) de dicho obturador (14) sobresale parcialmente fuera del cuerpo (10.1) de tipo caja, a través de un orificio correspondiente proporcionado en una cara lateral de dicho cuerpo (10.1) cerca del cabezal (T); y porque un medio elástico (14.3) se comprime elásticamente entre dicho cuerpo (14.1) de tipo copa y una cubierta (14.4) fijada en una cara lateral de dicho cuerpo (10.1) de tipo caja distal con respecto a dicho cabezal (T), de modo que la precarga elástica de dicho medio elástico mantiene normalmente dicha varilla (14.2) del obturador (14) parcialmente extendida más allá del

cuerpo (10.1) de tipo caja y en contacto con una superficie opuesta de dicho cabezal (T).

4. Dispositivo cambiador de herramientas (D) según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque cada varilla (11.11, 11.21), alrededor del orificio (11.14. 11.24) de tipo ranura respectivo, tiene una porción (11.110, 11.210) de superficie que está avellanada cónicamente hacia dicho cuerpo (14.1) de tipo copa del obturador (14) respectivo y, de manera correspondiente, dicho cuerpo (14.1) de tipo copa del obturador (14) respectivo tiene un borde (14.10) exterior inferior que está cerca de dicho orificio de tipo ranura, avellanada cónicamente hacia la parte superior del cuerpo de tipo copa y de una forma que es sustancialmente complementaria a la de dicha porción (11.110, 11.210) de superficie avellanada cónicamente de dicha varilla (11.11, 11.21).
5. Dispositivo cambiador de herramientas (D) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la longitud de desplazamiento de dichas varillas (11.11, 11.12) corresponde al menos a la diferencia lineal medida entre los diámetros de las bridas de dos conos portaherramientas con bridas de diferentes diámetros, y que se intercambian indiferentemente y “al azar” por medio del dispositivo (D), y porque dicha longitud es sustancialmente igual a la del eje largo de dichos orificios (11.14. 11.24) de tipo ranura en dichas varillas (11.11, 11.21).







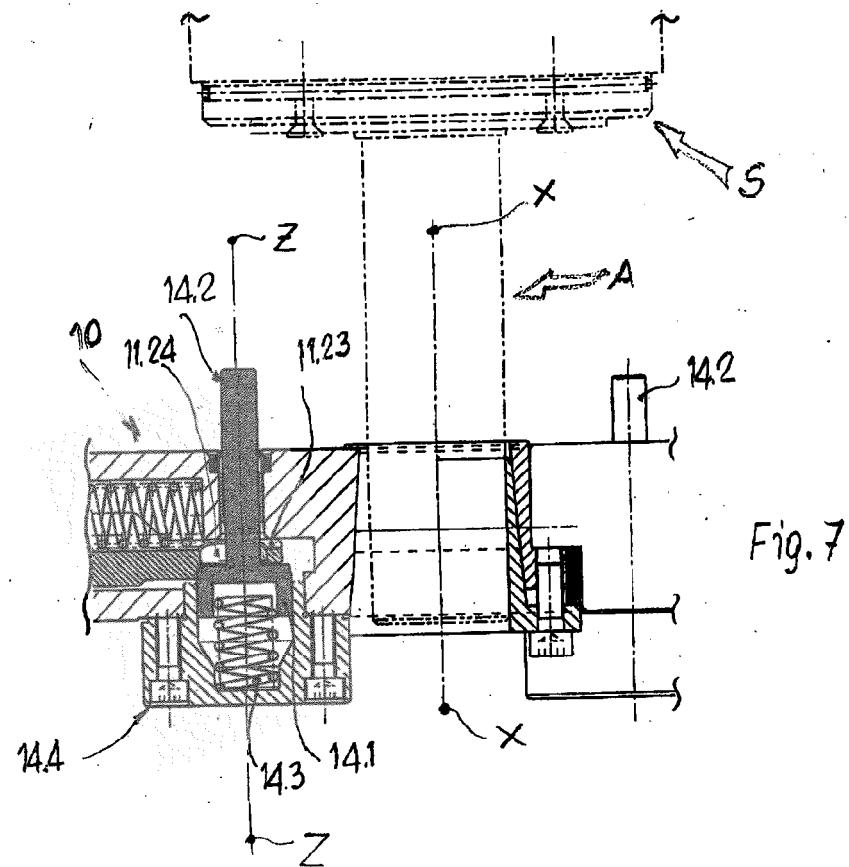


Fig. 7

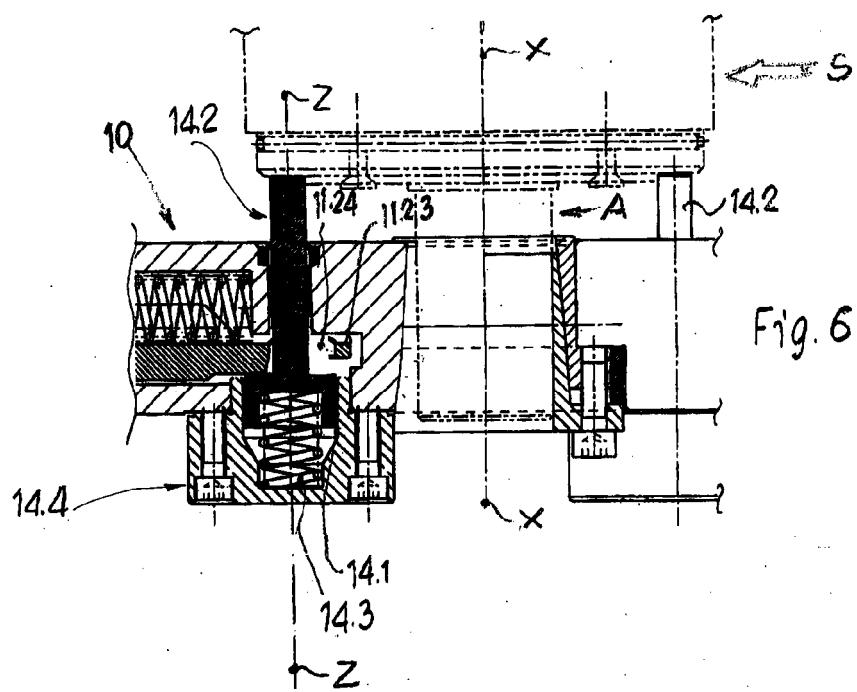


Fig. 6

Fig. 8

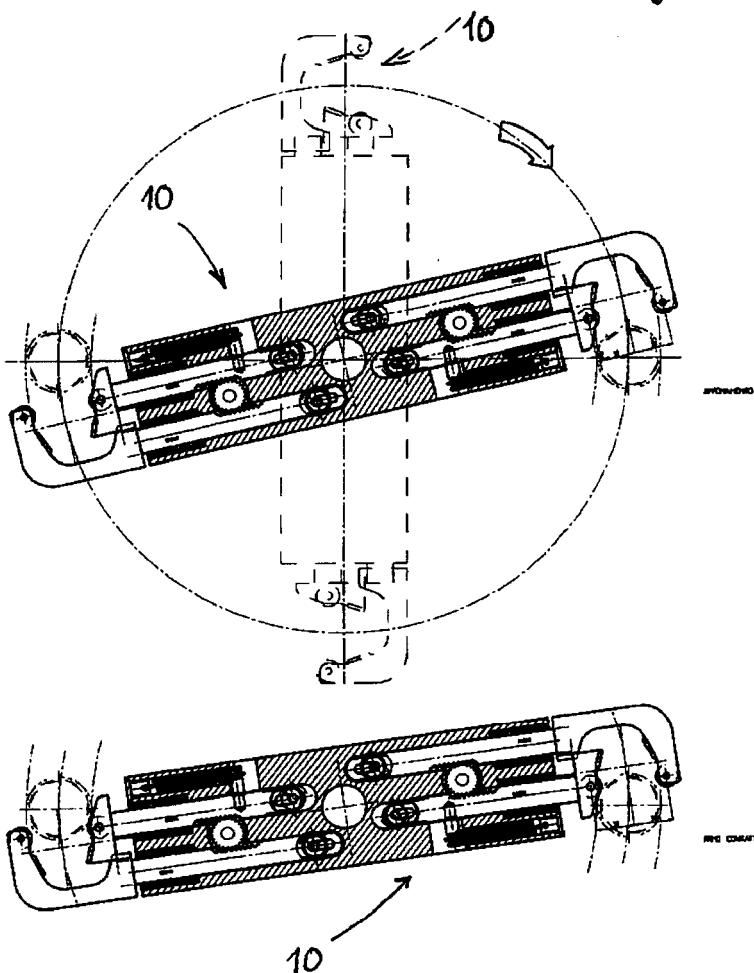


Fig. 9

Fig. 10

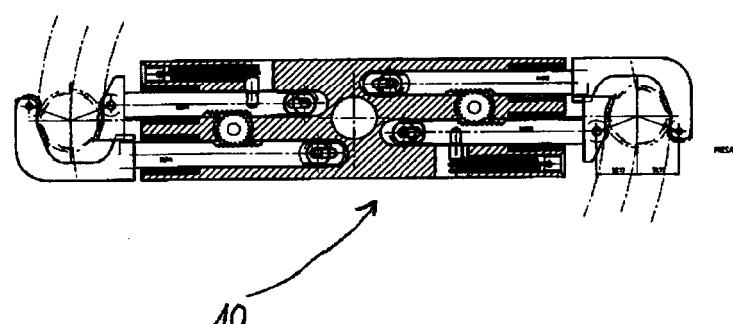
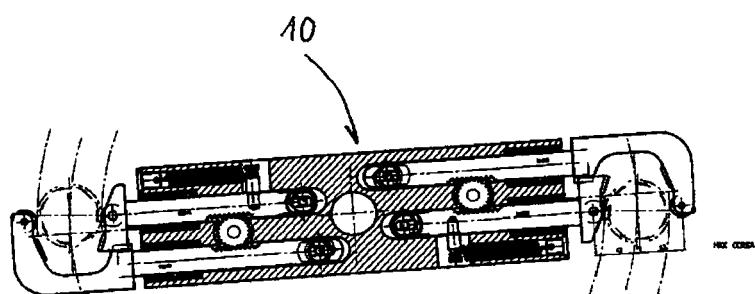


Fig. 11

Fig.12

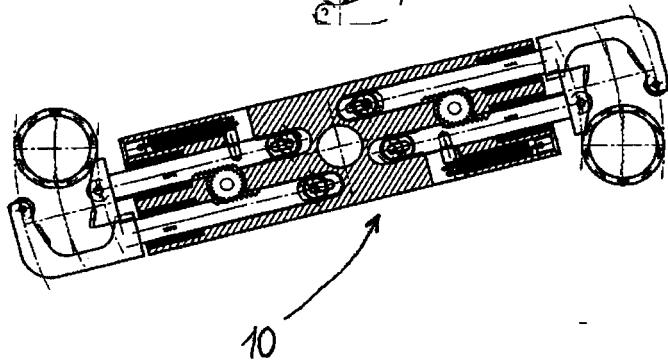
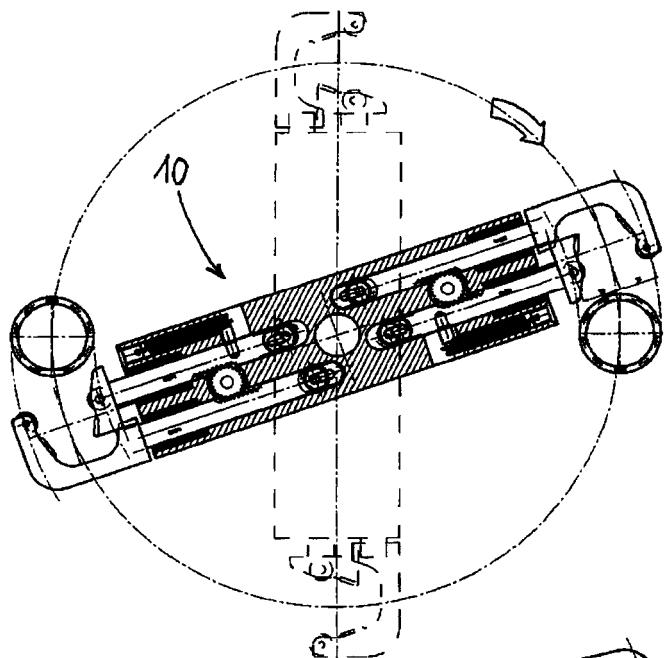


Fig.13

Fig. 14

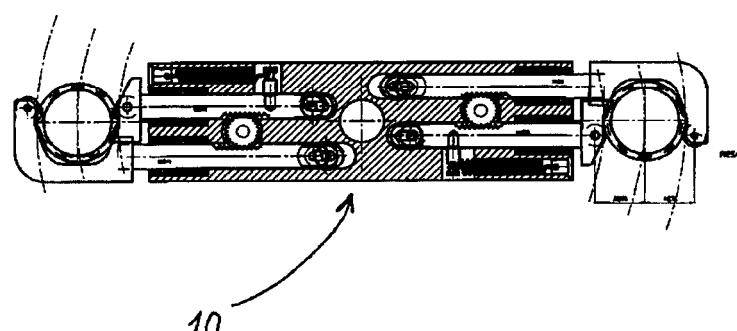
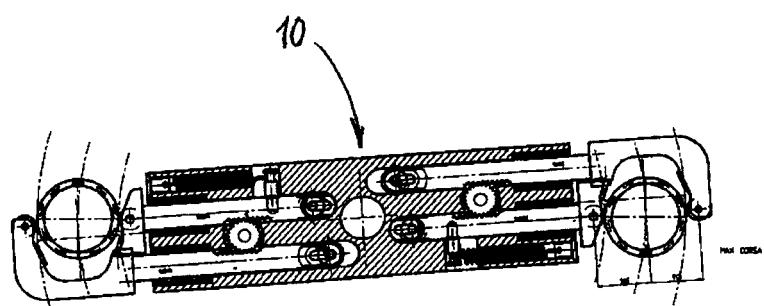


Fig. 15