

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 829 323**

51 Int. Cl.:

H02K 7/06 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

H02K 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2017** **E 17001643 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020** **EP 3468009**

54 Título: **Módulo elevador rotativo para el movimiento rotativo y/o lineal de un elemento de trabajo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2021

73 Titular/es:
MEMOTEC GMBH & CO. KG (100.0%)
Dünblick 5b
37327 Leinefelde-Worbis OT Be, DE

72 Inventor/es:
PONERT, LUTZ

74 Agente/Representante:
BOTELLA REYNA, Juan

ES 2 829 323 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

Módulo elevador rotativo para el movimiento rotativo y/o lineal de un elemento de trabajo

5 Estado de la técnica

La invención se basa en un módulo elevador rotativo para la generación de movimientos rotativos y/o lineales de un elemento de trabajo, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los módulos elevadores rotativos, que generan movimientos rotativos y lineales, por un lado independientes entre sí, pero también superpuestos, tienen su mayor campo de aplicación en la tecnología de automatización. En particular, tales dispositivos se utilizan en máquinas taponadoras, por ejemplo, en taponadoras a rosca para envases de bebidas, si bien también se utilizan en pinzas (*pick and place*).

15 Un módulo elevador rotativo conocido consta de un motor lineal, un motor rotativo, un eje actuador y un engranaje. El motor rotativo está fijado coaxialmente al motor lineal. El motor rotativo comprende un rotor hueco a través del cual pasa el eje actuador y que está acoplado rotativamente de forma cinemática con el eje actuador. El motor lineal comprende un rotor que está dispuesto coaxialmente al eje actuador y que está acoplado cinemáticamente a un primer extremo longitudinal del eje actuador con respecto a los movimientos axiales. Un engranaje reductor está dispuesto
20 en un segundo extremo longitudinal del eje actuador y se puede mover en dirección axial con respecto al motor rotativo. El engranaje reductor está acoplado cinemáticamente al eje actuador en el lado de accionamiento con respecto a los movimientos tanto axiales como rotativos (EP 2 733 830 A1).

Una realización similar de un mecanismo rotativo-lineal consta de un motor lineal, un motor rotativo y dos carriles guía.

25 El motor lineal consta de una parte primaria (estátor) y una parte secundaria (rotor). Los carriles guía están unidos fijamente entre sí en un extremo mediante una pieza final y en el extremo opuesto mediante una pieza de acoplamiento. La parte primaria descansa entre los dos carriles guía sobre carros desplazables axialmente. La parte secundaria, un eje de tipo cilíndrico, está dispuesta de manera que se puede desplazar de forma rotativa y axial en la parte primaria. En un extremo, la parte secundaria sobresale de la pieza final y es rotativa en este lugar, si bien está
30 fijada axialmente. En el otro extremo, el rotor del motor rotativo está unido a la parte secundaria por medio de un anillo de conexión. El estátor del motor rotativo está unido fijamente a la pieza de acoplamiento y, por lo tanto, al carril guía (documento EP 3 113 342 A1).

En el caso de otro módulo elevador rotativo, está dispuesto un módulo adicional lineal en una carcasa y un
35 accionamiento rotativo en la carcasa en una extensión axial del módulo adicional lineal. El módulo adicional lineal constituye un motor lineal, que consta de un estátor, que está unido fijamente a la carcasa, y un rotor que está dispuesto de forma que se puede mover linealmente y de forma giratoria dentro del estátor. El rotor comprende un casquillo de bolas de torsión en su interior. Un eje del accionamiento rotativo transmite el movimiento giratorio a la carcasa y pasa por el interior del casquillo de bolas de torsión. El casquillo de bolas de torsión asegura una unión entre
40 el eje y el rotor que los hace girar solidariamente, si bien el rotor está desacoplado del eje en su movimiento lineal. En un eje de trabajo que está unido fijamente al rotor, se puede, por tanto, captar un movimiento lineal y rotativo superpuesto. Para conseguir un posicionamiento lineal de precisión, en el eje de trabajo está dispuesto un codificador de posición lineal (documento EP 2 145 377 B1).

45 En otra publicación están dispuestos dos motores en una carcasa. El primer motor, que genera un movimiento lineal, consta de una parte primaria (que corresponde a un estátor) y una parte secundaria (que corresponde a un rotor). Dentro de la parte secundaria está dispuesta, de una manera que gira solidariamente y está inmóvil linealmente, una tuerca roscada, así como un husillo roscado que se pasa coaxialmente a través de dicha tuerca roscada. Una rotación de la tuerca roscada produce un movimiento lineal del husillo roscado. El segundo motor, que genera un movimiento
50 giratorio, también consta de una parte primaria (estátor) y de una parte secundaria (rotor). Dentro de la parte secundaria y fijamente unido a la misma se encuentra un elemento adaptador a través del cual se pasa un elemento de trabajo que está unido fijamente al elemento adaptador. Dado que el husillo roscado y el elemento de trabajo están unidos fijamente entre sí, cada movimiento de un motor debe ser compensado por el otro motor. Por lo tanto, las dos posibilidades de movimiento no son independientes entre sí (documento DE 102008 037707 A1).

55 En otra realización de un módulo elevador rotativo, un motor lineal con un eje lineal, implementado como un eje hueco, desplazable longitudinalmente y un motor rotativo con un rotor están dispuestos axialmente uno detrás del otro dentro de una carcasa. El rotor acciona una tuerca a través de un eje giratorio; dicha tuerca está en conexión giratoria con un eje de salida a través de una zona del perfil. El eje de salida pasa a través del eje lineal y se monta de forma
60 giratoria en este a través de una estructura de cojinete intermedia. El extremo del eje de salida opuesto al

accionamiento rotativo está unido de forma giratoria, pero fijo axialmente al eje lineal a través de un engranaje de bloqueo (documento US 6,362,547 B1).

Otro documento muestra un motor lineal/rotativo, que comprende un motor lineal con un husillo roscado y un motor rotativo, dispuesto en una extensión axial del husillo roscado, con un eje de salida unido a este de una manera que gira solidariamente con el mismo. El husillo roscado y el eje de salida están unidos entre sí mediante un acoplamiento del eje. En cuanto a su función, el motor lineal es también un motor rotativo que pone en rotación un casquillo giratorio. El husillo roscado se pasa coaxialmente a través del casquillo giratorio y es solidario con este a través de la rosca, de modo que, al rotar el casquillo giratorio, el husillo roscado se mueve rotativa y axialmente en la dirección del motor rotativo. El extremo del husillo roscado que mira hacia el motor rotativo está unido al acoplamiento del eje, el cual genera una separación del movimiento giratorio del husillo roscado y del eje de salida. El acoplamiento del eje acompaña el movimiento axial del husillo roscado y lo transfiere al eje de accionamiento (documento US 6,362,547 B1).

15 Todas las variantes de realización de los módulos elevadores rotativos antes mencionados tienen problemas con la realización simultánea de movimientos rotativos y lineales cuando se encuentran extendidos. Estos problemas son causados por una guía insuficiente del eje actuador, ya que las fuerzas que actúan axialmente no pueden ser absorbidas y, por consiguiente, el sistema se vuelve inestable.

20 Una desventaja, que también afecta a todas las realizaciones mencionadas anteriormente de los módulos elevadores rotativos, es que los módulos deben refrigerarse cuando se hace un uso intensivo de los mismos, ya que los motores integrados en la carcasa provocan un autocalentamiento y un sobrecalentamiento y con ello, en última instancia, tiempos de inactividad. Además, las zonas de los módulos elevadores rotativos relevantes para su mantenimiento son de difícil acceso debido a su disposición dentro de su carcasa. Así mismo, los motores utilizados generan fuertes campos magnéticos que pueden tener un impacto negativo en la salud de las personas; en particular, en el caso de las personas con marcapasos, estos motores pueden provocar problemas en el funcionamiento de dichos marcapasos.

Además, cuando se utilizan motores lineales en una posición de instalación vertical, se produce una desventaja adicional: el eje actuador caería al vacío en caso de que se produjera un corte repentino del suministro de corriente. Para evitar esto es necesario un freno independiente, lo que provoca costes de fabricación adicionales y aumenta el peso del módulo elevador rotativo.

Además, debido a la disposición de los dos motores uno detrás del otro, la longitud total del módulo elevador rotativo es relativamente grande en relación con la longitud de la carrera alcanzable.

35 Una publicación de Michael Firnkes *et al.* con fecha del 1 de junio de 2015 titulada *Blog Boosting: Content Marketing Design SEO* da a conocer una unidad giratoria elevadora de la empresa SPN Schwaben Präzision Fritz Hopf GmbH (unidad giratoria elevadora HSE 12-16-20), que soluciona las desventajas mencionadas anteriormente. El movimiento de elevación se realiza convirtiendo el movimiento de rotación del primer motor en un movimiento lineal. El movimiento lineal se transmite al eje de trabajo a través de un travesaño. El movimiento de rotación de un segundo motor se reduce mediante un engranaje planetario y se transmite al eje de trabajo a través de un engranaje recto con piñón intermedio. La carcasa comprende también una parte superior y una parte inferior. Estas dos partes están unidas a través de un anillo de sujeción. De este modo, la parte superior y la parte inferior pueden girar una respecto a la otra. El motor para el movimiento lineal está dispuesto en la parte inferior y el motor para el movimiento rotativo en la parte superior.

Gracias a la posibilidad de rotar de forma continua, los dos motores se pueden disponer en diferentes posiciones entre sí, de modo que el módulo se puede adaptar al espacio constructivo.

50 El módulo de la empresa SPN Schwaben Präzision Fritz Hopf GmbH, así como el de la publicación antes mencionada, presentan la desventaja de tener un mal suministro para los sistemas de agarre adaptativos. El suministro de los sistemas con señales eléctricas y medios, como, por ejemplo, aire comprimido, fuera de los módulos elevadores rotativos tiene la desventaja de que esto puede conducir a la torsión de las líneas suministradas si los sistemas de agarre adaptativos no se vuelven a girar a su posición original. Una implementación técnica de la publicación EP 2 733 830 A1 mencionada en primer lugar describe un eje actuador con un orificio pasante, si bien este solo permite el suministro del elemento de trabajo con señales eléctricas.

Por lo tanto, la invención se basa en el objeto de desarrollar un módulo elevador rotativo que funcione de forma precisa y estable (incluso cuando el eje actuador esté totalmente extendido) y que tenga un diseño compacto, ofreciendo al mismo tiempo un muy buen suministro y control del elemento de trabajo.

La invención y sus ventajas

El módulo elevador rotativo según la invención con las características de la reivindicación 1 tiene la ventaja sobre los
5 módulos elevadores rotativos convencionales de que es compacto y corto en su longitud total y, aun así, permite carreras largas y al mismo tiempo un funcionamiento preciso y estable incluido un guiado seguro del eje actuador, así como una buena manipulación mecánica.

Esto se logra porque el eje actuador está implementado de forma que es hueco y porque un vástago de pistón pasa a
10 través del eje actuador de manera coaxial y axialmente desplazable, de manera que el vástago de pistón es solidario (en el extremo que sobresale de la carcasa) con el elemento de trabajo dispuesto en el eje actuador y con un cilindro operativo en su extremo opuesto y transmite una fuerza desde el cilindro operativo al elemento de trabajo en el extremo opuesto. Este cilindro operativo puede ser un cilindro neumático, hidráulico o electromecánico. Por lo tanto, no es necesario disponer cilindros generadores de fuerza en el propio elemento de trabajo. Gracias a ello, el elemento de
15 trabajo se puede diseñar para que sea más ligero, de modo que, como resultado, solo tengan que moverse masas más pequeñas a través del módulo elevador rotativo.

En una configuración ventajosa de la invención se utilizan servomotores de CA (corriente alterna) como motores rotativos, que ofrecen la ventaja de que no requieren mantenimiento y de que generan campos magnéticos más
20 pequeños en comparación con los motores lineales. Con los servomotores de CA ya no existe el riesgo de que el eje actuador se caiga de los motores dispuestos verticalmente en caso de que se produzca un corte repentino del suministro de corriente.

Como resultado no hay ningún tipo de freno adicional que evite que el eje actuador «caiga» en caso de que se
25 produzca un corte en el suministro de corriente, lo que ahorra peso y permite que todo el módulo elevador rotativo sea aún más compacto.

Según una configuración ventajosa de la invención, los motores están dispuestos fuera de la carcasa, lo que ofrece la ventaja de que no se produce acumulación de calor y se puede prescindir de sistemas de refrigeración. Además, la
30 disposición de los motores fuera de la carcasa hace que las zonas relevantes para el mantenimiento, como los engranajes y la tensión de la correa de transmisión, sean fácilmente accesibles y se puedan reemplazar rápidamente.

En otra configuración ventajosa de la invención, los motores están dispuestos uno al lado del otro, por lo que el módulo elevador rotativo se puede hacer aún más compacto y todos los componentes necesarios para transmitir los
35 movimientos giratorios se pueden disponer dentro de una caja de engranajes.

En otra configuración ventajosa de la invención el vástago de pistón también está hueco. Gracias a ello, tal y como se ha descrito anteriormente para el eje actuador hueco, las líneas de señal y líneas de medios se pueden llevar hasta el
40 elemento de trabajo a través del vástago de pistón hueco. Además, llevar por el centro las líneas de medios tiene la ventaja de que no es necesario llevar líneas por fuera de la carcasa hasta al elemento de trabajo.

Según otra configuración ventajosa adicional de la invención, en la extensión axial del eje actuador y/o del vástago de pistón está situado un distribuidor giratorio detrás del cilindro operativo, que, en caso de que se rote varias veces
45 alrededor el propio eje, evita que la señal y/o las líneas de medios se retuerzan. Esto es particularmente importante en el caso de las taponadoras a rosca, ya que en este tipo de máquinas el elemento de trabajo solo gira en un sentido de giro, es decir, entre dos operaciones de roscado solo se coge una tapa nueva. Dado que el eje actuador no tiene que volver a la posición inicial antes de cada nuevo paso de trabajo, se puede acortar el tiempo del ciclo y también se puede reducir el desgaste.

50 En una configuración ventajosa adicional de la invención se utilizan medios de transmisión flexibles tales como, por ejemplo, cadenas o correas, para transmitir el movimiento giratorio de los motores rotativos al eje actuador y al husillo roscado de elevación. Para variar la velocidad de giro del motor rotativo, adicionalmente también se pueden colocar engranajes entre los motores rotativos y el eje actuador y/o el husillo roscado de elevación.

55 Según una configuración igualmente ventajosa de la invención, el tope de arrastre, que une la tuerca con el eje actuador, funciona coaxialmente sobre el eje actuador. Con ello se consigue que el eje actuador no sea empujado hacia un lado por la presión de la tuerca, sino que siempre esté cargado en la dirección axial.

El objeto de la invención se explica con más detalle en los dibujos utilizando el ejemplo de un módulo elevador rotativo.
60 Se muestra:

Fig. 1, una vista lateral de un módulo elevador rotativo según la invención en posición vertical,
Fig. 2, una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la Fig. 1.

5 Descripción del ejemplo de realización

La Fig. 1 muestra un módulo elevador rotativo en una posición de instalación vertical. El módulo elevador rotativo consta de una carcasa 1, en cuyo extremo superior está dispuesta una boquilla de paso de cable 2 y desde cuyo extremo inferior opuesto sobresale un eje actuador 3, giratorio y desplazable axialmente, ubicado en la carcasa 1, al
10 que se fija un elemento de trabajo 4. Este elemento de trabajo 4 consta a su vez de un acoplamiento de par 5, un acoplamiento rápido 6 y una pinza 7. La Fig. 2 muestra una vista en sección A-A de la Fig. 1. El módulo elevador rotativo consta, además, de dos servomotores de CA 8 y 9, que en el presente ejemplo son solidarios (a través de medios de transmisión flexibles 10 y 11 respectivamente) con un engranaje (no mostrado en las Fig. 1 y 2) dispuesto dentro de una caja de engranajes 12.

15 El eje actuador 3 está montado coaxialmente en un casquillo 13 que es solidario con el primer servomotor de CA 8 a través del medio de transmisión flexible 10. Puede estar previsto un engranaje adicional para adaptar diferentes relaciones de transmisión entre el servomotor de CA 8 y el casquillo 13. De manera similar al principio de un rodamiento lineal de bolas, en la superficie de recubrimiento interior del casquillo 13 así como en la superficie de recubrimiento exterior del eje actuador 3 están previstas ranuras longitudinales, en las cuales hay bolas que establecen una conexión mecánica entre ambos para transmitir la rotación del casquillo 13 al eje actuador 3. Si bien esta conexión mecánica permite al mismo tiempo que el eje actuador 3 se mueva libremente de forma axial en el casquillo 13. Por lo tanto, el ángulo de rotación y la velocidad de giro del eje actuador 3 se pueden determinar mediante el control del primer servomotor de CA 8 a la vez que se dispone de una libertad de desplazamiento longitudinal en la carcasa 1.

25 El segundo de los dos servomotores de CA 9 acciona un husillo roscado de elevación 14 a través del medio de transmisión flexible 11 y el engranaje. La transmisión también puede tener lugar sin engranaje, directamente desde el segundo servomotor de CA 9 a través del medio de transmisión flexible 11 al husillo roscado de elevación 14. Este husillo roscado de elevación 14 puede girar dentro de la carcasa 1, pero está fijo axialmente. En este husillo roscado de elevación 14 hay una tuerca 15 que es solidaria con la rosca del husillo roscado de elevación 14. Esta tuerca 15 está unida a través de un tope de arrastre 16 con el eje actuador 3 de tal manera que el eje actuador 3 ejecuta cada movimiento axial de la tuerca 15 de manera idéntica, pero puede girar libremente alrededor de su propio eje. Como resultado, la carrera del eje actuador 3 se puede determinar a través de un ángulo de rotación definido del segundo servomotor de CA 9. Además, se puede modificar la carrera del eje actuador 3 mediante el paso de la rosca del husillo
35 roscado de elevación 14.

En el presente ejemplo de realización, el eje actuador 3 está implementado como un eje hueco. Esto permite disponer un vástago de pistón 17 coaxialmente en el eje actuador 3. En el extremo del vástago de pistón 17, que se encuentra en la carcasa 1, está dispuesto un cilindro operativo 18. El vástago de pistón 17 se extiende desde el elemento de
40 trabajo 4 fuera de la carcasa 1 a través del eje actuador 3 hasta el cilindro operativo 18. Mediante este cilindro operativo 18 se puede transmitir una fuerza al elemento de trabajo 4 a través del vástago de pistón 17. Así mismo, el vástago de pistón 17 también está implementado de forma que es hueco. Gracias a ello es posible pasar líneas de señal y líneas de medios a través del vástago de pistón 17 hasta el elemento de trabajo 4.

45 En el otro extremo del vástago de pistón 17 y del cilindro operativo 18, el módulo elevador rotativo también comprende un distribuidor giratorio 19 que evita que las líneas de señal y las líneas de medios se retuerzan cuando el eje actuador 3 rote alrededor de su propio eje varias veces.

Todas las características mostradas aquí pueden ser esenciales para la invención tanto individualmente como en
50 cualquier combinación entre sí.

Lista de referencias

	1	Carcasa
55	2	Boquilla de paso de cable
	3	Eje actuador
	4	Elemento de trabajo
	5	Acoplamiento de par
	6	Acoplamiento rápido
60	7	Pinza

	8	Primer servomotor de CA
	9	Segundo servomotor de CA
	10	Medio de transmisión flexible del primer motor
	11	Medio de transmisión flexible del segundo motor
5	12	Caja de engranajes
	13	Casquillo
	14	Husillo roscado de elevación
	15	Tuerca
	16	Tope de arrastre
10	17	Vástago de pistón
	18	Cilindro operativo
	19	Distribuidor giratorio

REIVINDICACIONES

1. Módulo elevador rotativo, formado por una carcasa (1), por dos motores rotativos (8, 9), por un eje actuador (3), que está dispuesto de manera que se puede desplazar de forma rotativa y axial en la carcasa (1) y que es solidario (en el extremo que sobresale de la carcasa (1)) con un elemento de trabajo (4), y por un husillo roscado de elevación (14), dispuesto en la carcasa (1) y paralelo al eje actuador (3), con una tuerca (15) que es solidaria con la rosca del husillo roscado de elevación (14), en el que un primer motor rotativo (8) transmite su movimiento giratorio al eje actuador (3) a través de un casquillo (13), a través del que el eje actuador (3) está implementado de manera coaxial y axialmente desplazable, y un segundo motor rotativo (9) transmite su movimiento giratorio a un husillo roscado de elevación (14) y pone así en un movimiento lineal la tuerca (15) que reposa sobre el husillo roscado de elevación (14), de manera que la tuerca (15) es solidaria con el eje actuador (3) través de un tope de arrastre (16) y transmite su movimiento lineal al eje actuador (3), **caracterizado por que** el eje actuador (3) está implementado de forma que es hueco y por que un vástago de pistón (17) pasa a través del eje actuador (3) de manera coaxial y axialmente desplazable, de manera que el vástago de pistón (17) es solidario (en el extremo que sobresale de la carcasa (1)) con el elemento de trabajo (4) dispuesto en el eje actuador (3) y con un cilindro operativo (18) en su extremo opuesto y transmite una fuerza desde el cilindro operativo (18) al elemento de trabajo (4) en el extremo opuesto.
2. Módulo elevador rotativo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los motores rotativos (8, 9) son servomotores de CA.
3. Módulo elevador rotativo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** los motores rotativos (8, 9) están dispuestos fuera de la carcasa (1).
4. Módulo elevador rotativo según la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado por que** los motores rotativos (8, 9) están dispuestos uno al lado del otro.
5. Módulo elevador rotativo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el vástago de pistón (17) está implementado de forma que es hueco.
6. Módulo elevador rotativo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** a través del vástago de pistón (17) se pasan líneas de señal eléctricas y/o líneas de medios.
7. Módulo elevador rotativo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en la extensión axial del eje actuador (3), en el extremo opuesto al del elemento de trabajo (4), está dispuesto un distribuidor giratorio (19).
8. Módulo elevador rotativo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el movimiento giratorio de los motores rotativos (8, 9) se transmite al eje actuador (3) y/o al husillo roscado de elevación (14) mediante engranaje y/o medio de transmisión flexible (10, 11).
9. Módulo elevador rotativo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el tope de arrastre (16) está implementado como un elemento de presión que actúa coaxialmente sobre el eje actuador (3).

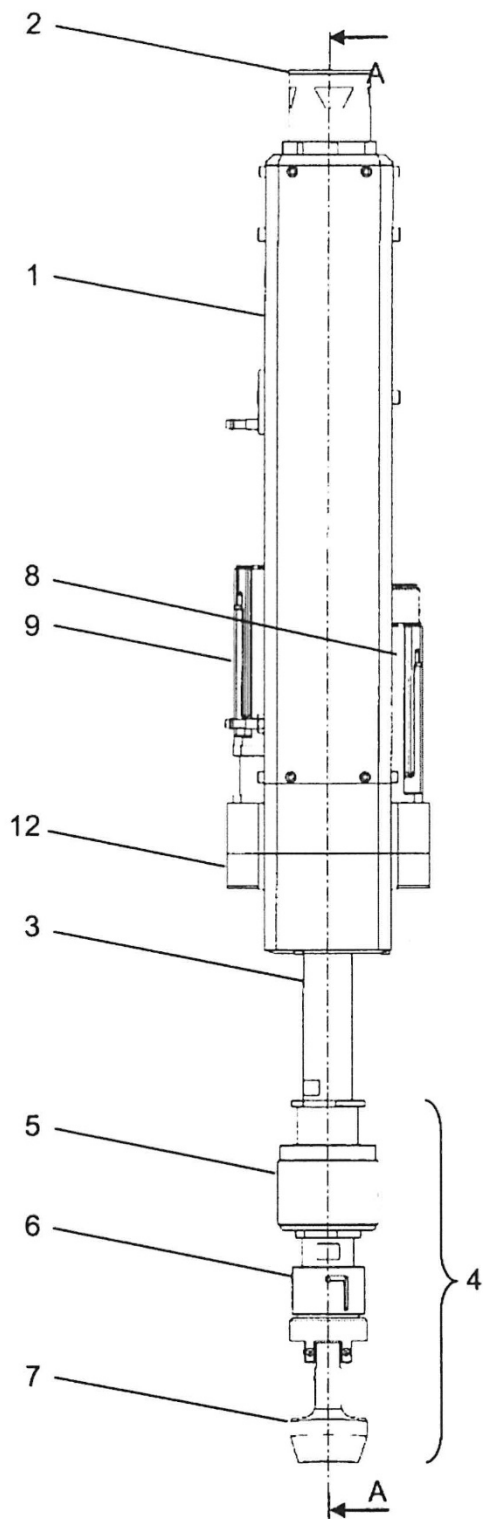


Fig. 1

Sección A-A

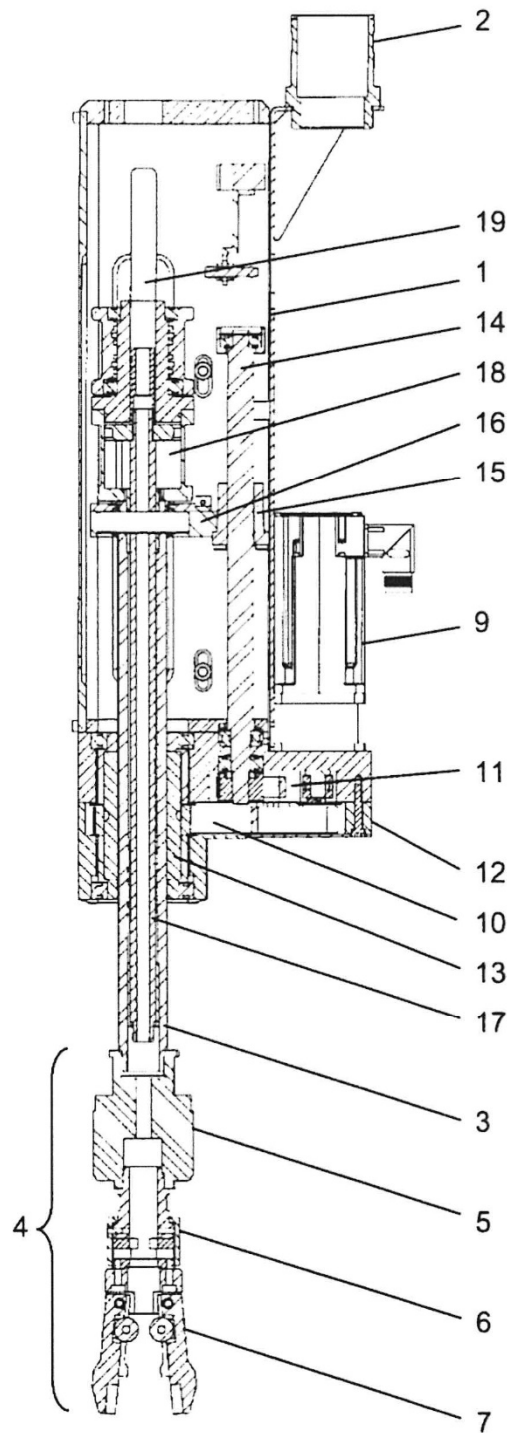


Fig. 2