



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 305 611**

51 Int. Cl.:
B21D 28/00 (2006.01)
B30B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **04012523 .9**
86 Fecha de presentación : **27.05.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1600225**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.11.2005**

54 Título: **Troqueladora con un accionamiento de giro/carrera eléctrico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es:
TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG.
Johann-Maus-Strasse 2
71254 Ditzingen, DE

72 Inventor/es: **Erlenmaier, Werner**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

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

Troqueladora con un accionamiento de giro/carrera eléctrico.

5 La invención se refiere a una troqueladora con un apoyo de herramienta para una herramienta de troquelar y con un accionamiento de giro/carrera mediante el cual se puede mover hacia adelante y hacia atrás el apoyo de herramienta en dirección de un eje de carrera hacia el área de trabajo de la troqueladora y puede ajustarse girando alrededor del eje de carrera y que comprende un motor eléctrico de accionamiento del giro, un motor eléctrico de accionamiento de carrera y un husillo de accionamiento conectado en movimiento con el apoyo de herramienta, pudiendo girarse mediante el motor de accionamiento de carrera, para el movimiento del apoyo de herramienta en dirección del eje, una tuerca del husillo de carrera colocada sobre el husillo de accionamiento con relación al husillo de accionamiento y desplazarse el husillo de accionamiento en dirección de un eje de husillo y pudiendo girarse alrededor del eje de carrera por medio del motor de accionamiento de giro, para el ajuste del giro del apoyo de herramienta, alrededor del eje de husillo un arrastrador giratorio arrastrando así el husillo de accionamiento.

15 Una troqueladora de este tipo se revela en la JP 04172133 A. En el caso según la técnica actual se ha previsto para el apoyo de herramientas de una troqueladora un accionamiento de giro/carrera con dos motores eléctricos de accionamiento separados. Ambos motores de accionamiento están dispuestos lateralmente al lado de un husillo de accionamiento el cual a su vez transcurre en dirección de un eje de carrera del apoyo de herramientas. Uno de los motores eléctricos de accionamiento sirve como motor de accionamiento de carrera y está conectado a través de un accionamiento por correa, para este fin, con una tuerca de husillo de carrera colocada sobre el husillo de accionamiento. También existe un accionamiento por correa que sirve para realizar una conexión de accionamiento entre el segundo motor de accionamiento previsto como motor de accionamiento del giro y un arrastrador para el husillo de accionamiento, arrastrador a través del cual pasa el husillo de accionamiento.

25 Partiendo del estado actual de la técnica descrito, el objetivo de la invención según solicitud consiste en proporcionar un tipo constructivo compacto del accionamiento de giro/carrera de una troqueladora y, por lo tanto, un tipo constructivo compacto de toda la troqueladora.

30 Este objetivo se alcanza según la invención por la combinación de características de la reivindicación 1 y por la combinación de características de la reivindicación 2.

35 En el caso de la troqueladora según la reivindicación 1, el accionamiento de husillo para la carrera del apoyo de herramienta queda situado en dirección radial dentro del estator del motor de accionamiento de carrera. El arrastrador para el ajuste de giro del apoyo de herramienta está dispuesto, adicional o alternativamente, dentro del estator del motor de accionamiento del giro. El accionamiento de giro/carrera según la invención tiene, por lo tanto, dimensiones constructivas relativamente pequeñas en dirección radial del husillo de accionamiento. También son relativamente pequeñas las dimensiones para el accionamiento del giro/carrera según la invención en dirección axial del husillo de accionamiento. La razón consiste en la superposición axial mutua de la tuerca del husillo de carrera descrita en la reivindicación 1 y del estator del motor de accionamiento de carrera y/o del arrastrador y del estator del motor de accionamiento del giro.

45 En la troqueladora según la reivindicación 2 se consigue un tipo constructivo compacto del accionamiento de giro/carrera y, por lo tanto de toda la máquina, mediante la minimización del número de motores de accionamiento requeridos para el movimiento de carrera y el ajuste de giro del apoyo de herramientas. Según la invención se ha previsto un solo motor de accionamiento del giro y de carrera que sirve tanto para el desplazamiento del apoyo de herramientas en dirección del eje de carrera como también para el ajuste del giro del apoyo de herramientas alrededor del eje de carrera. Esta función doble del motor de accionamiento del giro/carrera es posible debido al dispositivo regulable de selección según la reivindicación 2. El mismo permite conectar en caso de necesidad el arrastrador para el husillo de accionamiento con el motor de accionamiento del giro/carrera o separarlo del motor de accionamiento del giro/carrera. En el primer caso, el motor de accionamiento del giro/carrera impulsa el arrastrador inclusive el husillo de accionamiento alrededor del eje de husillo. Unido con ello va el ajuste deseado del giro del apoyo de herramientas alrededor del eje de carrera. Si el arrastrador para el husillo de accionamiento y el motor de accionamiento del giro/carrera están separados en accionamiento entre sí, el motor de accionamiento del giro/carrera impulsa únicamente la tuerca del husillo de carrera debido a lo cual se produce un desplazamiento del husillo de accionamiento en dirección del eje de husillo y simultáneamente un movimiento del apoyo de herramientas en dirección del eje de carrera.

50 De las subreivindicaciones 3 a 10 resultan tipos de ejecución especiales de las troqueladoras según las reivindicaciones independientes 1 y 2.

60 En el caso del tipo constructivo de la invención según la reivindicación 3 se ha conseguido con medios constructivos sencillos que el movimiento de giro del husillo de accionamiento a realizar para el ajuste del giro del apoyo de herramientas sea simultáneo con un movimiento de giro correspondiente de la tuerca del husillo de carrera colocada sobre el husillo de accionamiento. El ajuste de giro del apoyo de herramientas puede realizarse, por lo tanto, evitando un movimiento de giro relativo de la tuerca del husillo de carrera y del husillo de accionamiento y, por lo tanto, evitando un desplazamiento del apoyo de herramientas en dirección del eje de carrera.

ES 2 305 611 T3

Una posibilidad preferida en el caso de la invención, especialmente debido a su seguridad funcional, para la conexión o separación de accionamiento del motor de accionamiento del giro/carrera, por un lado, y del arrastrador para el husillo de accionamiento, por el otro lado, se describe en la reivindicación 4. La conexión realizada por medio de la corredera de acoplamiento, según la reivindicación, entre la tuerca del husillo de carrera del lado del motor y el arrastrador para el husillo de accionamiento puede ser de diferente tipo. Se puede considerar, por ejemplo, una unión en arrastre de fuerza lo mismo que una unión en arrastre de forma.

Según la reivindicación 5, en otra configuración de la invención se ha previsto para el husillo de accionamiento un seguro contra el giro que impide un giro del husillo de accionamiento alrededor del eje de husillo al estar el arrastrador separado en el accionamiento del motor de accionamiento de giro/carrera. La conexión de accionamiento existente al mismo tiempo de la tuerca del husillo de carrera y del motor de accionamiento del giro/carrera provoca, por lo tanto, un desplazamiento exclusivamente axial del husillo de accionamiento y, por lo tanto, un movimiento de carrera del apoyo de herramientas sin el correspondiente movimiento de ajuste de giro.

Según la reivindicación 6, el seguro contra el giro del husillo de accionamiento comprende, para simplificar, una corredera de seguro contra el giro mediante la cual se puede fijar el arrastrador para el husillo de accionamiento y, por lo tanto, el husillo de accionamiento mismo opcionalmente contra el giro alrededor del eje de husillo o liberar un giro de este tipo.

En interés de un diseño constructivamente lo más sencillo posible del conjunto, especialmente en interés de una minimización del número de componentes individuales necesarios, en el caso de otro tipo constructivo preferido según la invención, se ha previsto que una corredera de acoplamiento/seguro contra el giro se encargue tanto de la conexión en accionamiento o de la separación del motor de accionamiento del giro/carrera y del arrastrador para el husillo de accionamiento como también de proporcionar o suprimir un seguro contra el giro del husillo de accionamiento (reivindicación 7).

En el caso de las troqueladoras de acuerdo con la invención según las reivindicaciones 8 y 9, se han aplicado las medidas constructivas arriba descritas con relación a la reivindicación 1 en un accionamiento del giro /carrera con un motor de giro/carrera que reúne en una las funciones de un motor de accionamiento del giro como de un motor de accionamiento de carrera. Como consecuencia se consigue un tipo constructivo especialmente compacto.

De acuerdo con la reivindicación 10, en el caso de la invención se prefiere un motor piloto de torsión como motor de accionamiento de carrera y/o como motor de accionamiento del giro y/o como motor de accionamiento del giro/carrera. Este tipo constructivo de motor permite transmitir también altos momentos de giro sin engranajes intermedios que requieren un espacio para su instalación.

A continuación se explica más en detalle la invención con ayuda de representaciones esquemáticas de ejemplos de ejecución. Los dibujos muestran:

La figura 1: una troqueladora con un primer tipo constructivo de un accionamiento eléctrico del giro/carrera para una herramienta de troquelado superior en vista lateral parcialmente en sección.

La figura 2: el accionamiento del giro/carrera según la figura 1 en un primer estado operativo.

La figura 3: el accionamiento de giro/carrera según las figuras 1 y 2 en un segundo estado operativo.

La figura 4: una sección por el plano IV-IV de la figura 2 perpendicular al plano de proyección.

La figura 5: una sección por el plano V-V de la figura 2 perpendicular al plano de proyección.

La figura 6: un segundo tipo constructivo de un accionamiento eléctrico del giro/carrera para una herramienta de troquelado superior de una troqueladora y

La figura 7: un tercer tipo constructivo de un accionamiento eléctrico del giro/carrera para una herramienta de troquelado superior de una troqueladora.

Según la figura 1, una troqueladora 1 tiene un bastidor 2 en forma de C con un lado superior 3 del bastidor y un lado inferior 4 del bastidor.

En un extremo libre del lado superior 3 del bastidor se ha instalado un accionamiento eléctrico del giro/carrera 5 para una herramienta de troquelado en forma de un troquel 6 o un apoyo de herramienta 7 provisto de un troquel 6. Por medio del accionamiento del giro/carrera 5 se puede mover en línea recta el apoyo de herramienta 7 junto con el troquel 6 en dirección de un eje de carrera 8 y se puede ajustar su giro alrededor del eje de carrera en sentido de una flecha doble. Los movimientos en dirección del eje de carrera 8 son realizados por el apoyo de herramienta 7 o el troquel 6 durante las carreras de trabajo para el mecanizado de piezas y con las carreras de retroceso siguientes a las carreras de trabajo. Se realiza un ajuste del giro del apoyo de herramienta 7 o del troquel 6 para modificar la posición de giro del troquel 6 con relación al eje de carrera 8.

ES 2 305 611 T3

En el mecanizado de piezas, en el ejemplo mostrado durante el mecanizado por troquelado de chapas no representadas en detalle, el troquel 6 actúa con una herramienta de troquelado no representada en forma de una matriz de troquelado. La matriz está integrada de la manera usual en una mesa portapiezas 10 alojada a su vez en el lado inferior 4 del bastidor de la troqueladora 1. Los movimientos relativos de la correspondiente chapa necesarios durante el mecanizado de la pieza frente al troquel 6 y la matriz de troquelado son realizados mediante un mando de coordenadas 12 de diseño usual.

Como se puede ver en detalle en las figuras 2 a 5, el accionamiento del giro/carrera 5 comprende en el interior de una caja de transmisión 13 un motor de accionamiento eléctrico del giro/carrera 14 cuyo sentido de giro se puede conmutar. En cuanto al motor de accionamiento 14 del giro/carrera se trata de un motor piloto de torsión con un estator 15 fijo en la caja y un rotor 16 que gira alrededor del eje de carrera 8 dentro del estator 15. El rotor 16 del motor de accionamiento 14 del giro/carrera está conectado directamente y, por lo tanto, sin engranajes con una tuerca de husillo de carrera 17. La misma está montada sobre un husillo de accionamiento 18.

Un eje 19 del husillo de accionamiento 18 coincide con el eje de carrera 8. La tuerca del husillo de carrera 17 y el estator 15 del motor de accionamiento de giro/carrera 14 están dispuestos en dirección axial en superposición mutua. La tuerca de husillo de carrera 17 tiene una brida 20 en su extremo axial que mira hacia el apoyo de herramienta 7. Para el apoyo giratorio de la tuerca de husillo de carrera 17 en la caja de transmisión 13 se ha previsto un rodamiento 21 tradicional. Por medio de un primer dispositivo de detección 22 se registran el sentido y el ángulo de giro alrededor del eje de carrera 8 o la tuerca de husillo de carrera 17 que gira alrededor del eje de husillo 19. Junto con el husillo de accionamiento 18, la tuerca de husillo de carrera 17 forman una transmisión de husillo 23 realizada en el ejemplo mostrado como husillo de rosca de bolas.

A continuación del husillo de accionamiento 18 en dirección del apoyo de herramienta 7 existe una prolongación axial 24 realizada junto con el husillo de accionamiento 18 en una sola pieza. La prolongación axial 24 tiene un cuerpo base cilíndrico circular en el que sobresalen alas radiales 25 por una longitud parcial de la prolongación axial 24. Las mismas tienen según la figura 5 en principio una sección transversal rectangular y quedan alojadas en ranuras guía axiales 26 de un arrastrador 27.

El arrastrador 27 rodea concéntricamente la prolongación axial 24 o el husillo de accionamiento 18. Sus ranuras guía axiales 26 forman en cooperación con las alas radiales 25 de la prolongación axial 24 una guía axial 28 para la prolongación axial 24 y el husillo de accionamiento 24 realizado con la misma en una sola pieza. Un rodamiento tradicional se encarga del apoyo giratorio del arrastrador 27 lo mismo que de la prolongación axial 24 y del husillo de accionamiento 18 en la caja de transmisión 13. Un segundo dispositivo de detección 30 sirve para registrar la posición de giro con relación al eje de carrera 8 de la prolongación axial 24 y del apoyo de herramienta 7 previsto en el mismo o del troquel 6.

Con ayuda de un sistema de selección controlable 31 se puede conectar en accionamiento opcionalmente el arrastrador 27 con el motor de accionamiento del giro/carrera 14 o desconectar en accionamiento del motor de accionamiento de giro/carrera 14. Para este fin, el sistema de selección controlable 31 comprende una corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32. La misma se conduce de modo desplazable en el lado exterior del arrastrador 27 en dirección axial. Alrededor del eje de carrera 8 se apoya en el arrastrador 27, fija contra el giro, la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 por medio de muelles de ajuste. Para el desplazamiento axial de la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 sirven múltiples correderas de accionamiento 33 conducidas a su vez de manera móvil en la caja de transmisión 13 en dirección del eje de carrera 8 y que disponen de un accionamiento neumático común.

La corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 engrana con el extremo libre de una brida 34 en las correderas de accionamiento 33. Una superficie radial 35 de la brida 34 en la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 queda opuesta a una superficie radial de brida 36 en la brida 20 de la tuerca de husillo de carrera 17. En el lado alejado de la superficie radial de brida 35, se ha provisto la brida 34 de la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 con otra superficie radial de brida 37. La misma tiene asignada una superficie de apoyo 38 en la caja de transmisión 13.

La figura 2 muestra el accionamiento eléctrico de giro/elevación 5 en el estado operativo correspondiente al mecanizado de la pieza por troquelado.

Por medio del motor de accionamiento del giro/elevación 14 se gira la tuerca de husillo de carrera 17 alojada sin desplazamiento axial en el correspondiente sentido de giro alrededor del eje de elevación 8 o el eje del husillo 19. La corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 del sistema de selección 31 controlable queda desplazada en su posición inferior final por medio de las correderas de accionamiento 33. El arrastrador 27, por lo tanto, está separado del accionamiento del motor de accionamiento de giro/carrera 14.

La superficie radial de brida 37 en la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 se apoya sobre la superficie de apoyo 38 de la caja de transmisión 13. La corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 queda fijada en la caja de transmisión 13 contra el giro alrededor del eje de carrera 8 debido a la fuerza normal que actúa en la superficie radial de brida 37 de la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 y la superficie de apoyo 38 de la caja de transmisión 13. Con la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 quedan asegurados contra el giro

ES 2 305 611 T3

alrededor del eje de carrera 8 el arrastrador 27 y la prolongación axial de alojamiento fijo contra el giro y el husillo de accionamiento 18 realizado en una sola pieza con el anterior. La corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 forma, por lo tanto, en cooperación con el arrastrador 27 y la caja de transmisión 13 un seguro contra el giro 39 para el husillo de accionamiento 18. La caja de transmisión 13 sirve entonces como contrasoprote del arrastrador.

El seguro contra el giro 39 impide el arrastre del husillo de accionamiento 18 por la tuerca de husillo de carrera 17 que gira alrededor del eje de carrera 8. Debido al giro de la tuerca de husillo de carrera 17 con relación al husillo de accionamiento 18 se desplaza el último en dirección del eje de carrera 8 junto con la prolongación axial 24, el apoyo de herramienta 7 previsto en la misma y el troquel 6 sujeto en el apoyo de herramienta 7. Dependiendo del sentido de giro de la tuerca de husillo de carrera 17 se descienden el apoyo de herramienta 7 y el troquel 6 con una carrera de trabajo en dirección a la pieza a mecanizar o se retraen a continuación de una carrera de trabajo en carrera de retroceso desde la pieza mecanizada.

En el estado operativo según la figura 3 se transfiere el accionamiento eléctrico del giro/carrera 5 cuando se ha de cambiar la posición de giro del apoyo de herramienta 7 o del troquel 6 con relación del eje de carrera 8. El arrastrador 27 y el motor de accionamiento del giro/carrera 14 están conectados entre sí en este caso a través de la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 del sistema de selección 31 controlable. La corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32 está desplazada, para este fin, a una posición axial por medio de las correderas de accionamiento 33, posición con la que la corredera 32 queda apretada con su superficie radial de brida 35 contra la superficie radial de brida 36 de la tuerca del husillo de carrera 17. Correspondientemente resulta una unión en arrastre de fuerza entre la tuerca del husillo de carrera 17 y la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32. Debido a esta unión por arrastre de fuerza se mueven la corredera de acoplamiento/seguro contra el giro 32, el arrastrador 27 y la prolongación axial 24 y el husillo de accionamiento 18 conjuntamente con la tuerca del husillo de carrera 17 en el sentido de giro de la última. No se produce aquí ningún movimiento de giro relativo entre la tuerca del husillo de carrera 17 y el husillo de accionamiento 18. El husillo de accionamiento 18, la prolongación axial 24 y el apoyo de herramienta 7 previsto en la misma con el troquel 6 realizan, por lo tanto, exclusivamente un movimiento de giro alrededor del eje de carrera 8.

Todas las funciones del accionamiento eléctrico del giro/carrera 5 son controladas numéricamente. Parte del control numérico forman, entre otros, el primer sistema de detección 22 y el segundo sistema de detección. El primer sistema de detección 22 sirve aquí para la ejecución controlada de las carreras de trabajo y las carreras de retroceso del troquel 6 en dirección del eje de carrera 8. El segundo sistema de detección 30 sirve para el control del ajuste del giro del troquel 6 alrededor del eje de carrera 8. El motor de accionamiento del giro/carrera 14 funciona tanto como motor de accionamiento del giro como también como motor de accionamiento de la carrera. Con el ajuste de giro del troquel 6 se realiza un correspondiente ajuste del giro de la matriz de troquelado que coopera con el troquel 6.

La figura 6 muestra un accionamiento eléctrico del giro/carrera 55 con dos motores de accionamiento separados. El accionamiento eléctrico del giro/carrera 55 puede utilizarse en la troqueladora 1 en lugar del accionamiento eléctrico de giro/carrera 5.

El accionamiento eléctrico del giro/carrera 55 comprende en detalle un motor de accionamiento del giro 64a y un motor de accionamiento de la carrera 64b. Ambos motores son motores piloto de torsión. El motor de accionamiento del giro 64a dispone de un estator 65a y de un rotor 66a. El rotor 66a está directamente conectado con un arrastrador 77 y gira durante el funcionamiento del motor de accionamiento del giro 64a junto con el arrastrador 77 alrededor del eje de carrera 8 del accionamiento de giro/carrera 55. En el arrastrador 77 se aloja una prolongación axial 74 realizada en una sola pieza con un husillo de accionamiento 68. A diferencia de la prolongación axial 24 según las figuras 2 a 5, se ha realizado la prolongación axial 74 según la figura 6 como un cilindro hueco. La prolongación axial 74 engrana con alas radiales 75 en ranuras guía axiales 76 en el arrastrador 77. Las alas radiales 75 forman juntas en la prolongación axial 74 y las ranuras guía axiales 76 en el arrastrador 77 una conducción axial 78 para la prolongación axial 74 y el husillo de accionamiento 68 realizado con la última en una sola pieza.

Una tuerca de husillo de carrera 67 está colocada sobre el husillo de accionamiento 68. Esta tuerca 67 puede girar alrededor del eje de carrera 8 y está alojada de modo desplazable en dirección del eje de carrera 8. La tuerca de husillo de carrera 67 está conectada con un rotor 66b del motor de accionamiento de carrera 64b sin la interconexión de un engranaje. El rotor 66b tiene asignado un estator 65b del motor de accionamiento de carrera 64b. Un eje del husillo de accionamiento 68 coincide con el eje de carrera 8. A diferencia del husillo de accionamiento 18 según las figuras 2 a 5, el husillo de accionamiento 68 según la figura 6 está realizado como husillo hueco. Un apoyo de herramienta 7 con un troquel 6 queda dispuesto en un taqué 81 que se encuentra sujeto a su vez en el alojamiento axial del husillo de accionamiento 68. La tuerca de husillo de carrera 67 y el husillo de carrera 68 forman una transmisión de husillo 73 realizada como husillo de rosca de bolas igual que la transmisión de husillo 23 según las figuras 2 a 5. En dirección del eje de carrera 8 o en dirección del eje de husillo 19 se han dispuesto en superposición mutua la tuerca de husillo de carrera 67 y el estator 65b del motor de accionamiento de carrera 64b. Lo mismo es aplicable para el arrastrador 77 y el estator 65a del motor de accionamiento del giro 64a.

Para el mecanizado de piezas por troquelado se utiliza exclusivamente el motor de accionamiento de carrera 64b. La tuerca de husillo de carrera 67 que gira junto con el rotor 66b del motor de accionamiento de carrera 64b impulsa entonces el husillo de accionamiento 68 en dirección del eje de carrera 8 o del eje de husillo 19. Dependiendo del sentido de giro de la tuerca de husillo de carrera 57 se desciende el husillo de accionamiento 68 y junto con el mismo el apoyo de herramienta 7 con el troquel 6 hacia la pieza a mecanizar o se retira desde la pieza mecanizada. El motor de

ES 2 305 611 T3

accionamiento del giro 64a queda desconectado durante el funcionamiento del accionamiento eléctrico de giro/carrera 55 para el troquelado. El rotor 66a queda bloqueado contra el giro alrededor del eje de carrera 8 en sentido del giro cuando el motor de accionamiento del giro 64a está desconectado. Lo mismo es aplicable para el arrastrador 77 que se apoya sobre el rotor 66a en arrastre de fuerza. El motor de accionamiento del giro 64a desconectado junto con el arrastrador 77 forman, por lo tanto, un seguro contra el giro para el husillo de accionamiento 68 que se desplaza en dirección axial.

Para modificar el ajuste de giro del apoyo de herramienta 7 y del troquel 6 con relación al eje de carrera 8 se operan el motor de accionamiento del giro 64a y el motor de accionamiento de la carrera 64b con el mismo sentido y la misma velocidad de giro. El rotor 66a del motor de accionamiento del giro 64a arrastra entonces por encima del ángulo de giro en el correspondiente sentido de giro deseado la prolongación axial 74 y, a través de la misma, el husillo de accionamiento 68, el motor de accionamiento de carrera 64 la tuerca de husillo de carrera 67. De esta forma se modifica el ajuste de giro del apoyo de herramienta 7 y del troquel 6 sin que se produzca un movimiento de giro relativo de la tuerca de husillo de carrera 67 y del husillo de accionamiento 68 y un correspondiente desplazamiento axial del husillo de accionamiento 68.

También las funciones del accionamiento eléctrico del giro/carrera 55 son controladas numéricamente. Como parte del control numérico se han previsto, entre otros, sistemas de detección, no representados o explicados en detalle, para la detección de las revoluciones o del ángulo de giro y la sentido de giro de la tuerca de husillo de carrera 67 y del husillo de accionamiento 68.

La figura 7 muestra un accionamiento eléctrico del giro/carrera 85 con motores de accionamiento 94a, 94b diseñados como motores piloto de torsión. El motor de accionamiento 94a comprende un estator 95a y un rotor 96a, el motor de accionamiento 94b un estator 95b y un rotor 96b. El rotor 96a está conectado directamente con una tuerca de husillo de carrera 97a, el rotor 96b con una tuerca de husillo de carrera 97b. La tuerca de husillo de carrera 97 queda colocada sobre un husillo de accionamiento 98a, la tuerca de husillo de carrera 97b sobre un husillo de accionamiento 98b. Las tuercas de husillo de carrera 97a, 97b y los correspondientes estatores 95a, 95b de los motores de accionamiento 94a, 94b están dispuestos en superposición axial mutua.

Ambos husillos de accionamiento 98a, 98b han sido realizados como husillos huecos. Los husillos de accionamiento 98a, 98b alojan en su interior un taqué 111 en cuyo extremo del lado de la pieza a mecanizar se ha previsto el apoyo de herramienta 7 con el troquel 6. Los husillos de accionamiento 98a, 98b están conectados entre sí a través del taqué 111 para formar una unidad constructiva. Un eje de carrera 8 del accionamiento de giro/carrera 85 coincide con un eje de husillo 19 común de los husillos de accionamiento 98a, 98b.

La tuerca de husillo de carrera 97a forma junto con el husillo de accionamiento 98a una transmisión de husillo 103a, la tuerca de husillo de carrera 97b con el husillo de accionamiento 98b una transmisión de husillo 103b. Las transmisiones de husillo 103a, 103b tienen roscas en sentido opuesto, por lo demás son de diseño idéntico.

Para el mecanizado de la pieza por troquelado se operan los dos motores de accionamiento 94a, 94b con las mismas revoluciones pero en sentido contrario. El resultado es un desplazamiento de los husillos de accionamiento 98a, 98b y del apoyo de herramienta 7 y del troquel 6 en dirección del eje de carrera 8. Debido al funcionamiento de los motores en sentido contrario, la tuerca de husillo de carrera 97a y el motor de accionamiento 94a actúan como seguro contra el giro para el husillo de accionamiento 98b, la tuerca de husillo de carrera 97 y el motor de accionamiento 94b como seguro contra el giro para el husillo de accionamiento 98a.

Para el ajuste de giro del apoyo de herramienta 7 y del troquel 6 alrededor del eje de carrera 8 o el eje del husillo 19 se operan los motores de accionamiento 94a, 94b con revoluciones coincidentes y en sentido de giro idéntico. De ello resulta un movimiento conjunto de giro de la tuerca de husillo de carrera 97a y del husillo de accionamiento 98a lo mismo que de la tuerca de husillo de carrera 97b y del husillo de accionamiento 98b. No se produce ningún movimiento de giro relativo entre la tuerca de husillo de carrera 97a y el husillo de accionamiento 98a ni de la tuerca de husillo de carrera 97b y del husillo de accionamiento 98b. Las tuercas de husillo de carrera 97a, 97b funcionan en este estado operativo como arrastradores para los husillos de accionamiento 98a, 98b.

También es posible un desplazamiento axial de los husillos de accionamiento 98a, 98b o del apoyo de herramienta 7 con el troquel 6 al modificar al mismo tiempo la posición de giro con relación al eje de carrera 8. Para este fin han de operarse los motores de accionamiento 94a, 94b con diferentes revoluciones.

Los motores de accionamiento 94a, 94b constituyen, según el modo de funcionamiento, motores de accionamiento de giro o motores de accionamiento de carrera.

REIVINDICACIONES

1. Troqueladora con un apoyo de herramienta (7) para un troquel (6) y con un accionamiento del giro/carrera (5, 55, 85) mediante el cual se puede mover hacia adelante y hacia atrás el apoyo de herramienta (7) en dirección de un eje de elevación (8) hasta el área de trabajo de la troqueladora y ajustar su giro alrededor del eje de carrera (8) y que comprende un motor eléctrico de accionamiento del giro (14, 64a; 94a, 94b), un motor eléctrico de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b) y un husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) conectado en movimiento con el apoyo de herramienta (7), pudiendo girarse una tuerca de husillo de carrera (17, 67; 97a, 97b) colocada sobre el husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) para el movimiento del apoyo de herramienta (7) en dirección del eje de carrera (8) por medio del motor de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b) con relación al husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) y desplazarse el husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) en dirección de un eje de husillo (19) y pudiendo girarse, para el ajuste de giro del apoyo de herramienta (7) alrededor del eje de carrera (8), un arrastrador (27, 77; 97a, 97b) giratorio alrededor del eje (19) del husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) por medio del motor de accionamiento de giro (14, 64a; 94a, 94b) arrastrando al mismo tiempo el husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b)

caracterizada porque la tuerca de husillo de carrera (17, 67; 97a, 97b) está montada en un rotor (16, 66b; 96a, 96b) del motor de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b), rotor que gira alrededor del eje (19) del husillo de accionamiento (18, 68; 98a, 98b) y/o el arrastrador (77; 97a, 97b) está montado en un rotor (66a; 96a, 96b) del motor de accionamiento de giro (64a; 94a, 94b), rotor que gira alrededor del eje (19) del husillo de accionamiento (68; 98a, 98b) y porque la tuerca de husillo de carrera (17, 67; 97a, 97b) y el correspondiente rotor (16, 66b; 96a, 96b) están dispuestos dentro de un estator (15, 65b; 95a, 95b) del motor de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b) y/o el arrastrador (77; 97a, 97b) y el correspondiente rotor (66a; 96a, 96b) dentro de un estator (65a; 95a, 95b) del motor de accionamiento de giro (64a; 94a, 94b) quedando superpuestos, por lo menos parcialmente, la tuerca de husillo de carrera (17, 67; 97a, 97b) y el estator (15, 65b; 95a, 95b) del motor de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b) y/o el arrastrador (77; 97a, 97b) y el estator (65a; 95a, 95b) del motor de accionamiento del giro (64a; 94a, 94b) en dirección del eje de husillo (19).

2. Troqueladora según el preámbulo de la reivindicación 1, **caracterizada** porque el motor de accionamiento del giro (14) y el motor de accionamiento de carrera (14) forman juntos un motor de accionamiento de giro/carrera (14) y porque se ha previsto un sistema de selección (31) controlable mediante el cual opcionalmente se puede conectar en accionamiento el arrastrador (27) para el husillo de accionamiento (18) con el motor de accionamiento de giro/carrera (14) o desconectar del accionamiento del motor de accionamiento de giro/carrera (14) pudiendo girarse el arrastrador (27), al estar el arrastrador (27) conectado con el accionamiento y el motor de accionamiento de giro/carrera (14) por medio del motor de accionamiento del giro/carrera (14), arrastrando al mismo tiempo el husillo de accionamiento (18) alrededor del eje de husillo (19) y pudiendo, al estar el arrastrador (27) y el motor de accionamiento del giro/carrera (14) separados en accionamiento, girarse con relación al husillo de accionamiento (18) la tuerca de husillo de carrera (17) por medio del motor de accionamiento del giro/carrera (14) con desplazamiento del husillo de accionamiento (18) en dirección del eje de husillo (19).

3. Troqueladora según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el arrastrador (27) para el husillo de accionamiento (18) puede conectarse en accionamiento por medio del sistema de selección (31) controlable con el motor de accionamiento de giro/carrera (14) en la tuerca de husillo de carrera (17) conectada en accionamiento con el motor de accionamiento de giro/carrera (14).

4. Troqueladora según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizada** porque la tuerca de husillo de carrera (17) y el arrastrador (27) para el husillo de accionamiento (18) están dispuestos en paralelo a lo largo del eje de husillo (19) y porque el sistema de selección (31) controlable comprende una corredera de acoplamiento que se puede desplazar de modo controlable a lo largo del eje de husillo (19) y une fijamente contra el giro entre sí la tuerca de husillo de carrera (17) y el arrastrador (27) en una primera posición de desplazamiento en sentido de giro de la tuerca de husillo de carrera (17) y suelta la unión fija contra el giro de la tuerca de husillo de carrera (17) y del arrastrador (27) en otra posición de desplazamiento.

5. Troqueladora según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizada** porque, al estar separado en accionamiento el arrastrador (27) para el husillo de accionamiento (18) del motor de accionamiento de giro/carrera (14), el husillo de accionamiento (18) puede asegurarse contra el giro alrededor del eje de husillo (19) mediante un seguro contra el giro (39).

6. Troqueladora según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada** porque el seguro contra el giro (39) para el husillo de accionamiento (18) comprende una corredera de seguro contra el giro que puede desplazarse de modo regulable a lo largo del eje de husillo (19) y que fija el arrastrador (27) para el husillo de accionamiento (18) en contra del giro alrededor del eje de husillo (19) en una primera posición de desplazamiento en un contrasoprote del arrastrador (13) y lo suelta del contrasoprote del arrastrador (13) para el giro alrededor del eje de husillo (19) en otra posición de desplazamiento.

7. Troqueladora según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada** porque la corredera de acoplamiento del sistema de selección (31) controlable y la corredera del seguro contra el giro (39) del arrastrador (27) para el husillo de

ES 2 305 611 T3

accionamiento (18) forman conjuntamente una corredera de acoplamiento/seguro contra el giro que se puede desplazar de modo regulado a lo largo del eje de husillo (19) y suelta, en una primera posición de desplazamiento, el arrastrador (27) del contrasoprote del arrastrador (13) para el giro alrededor del eje de husillo (19) y conecta al mismo tiempo entre sí, fijos contra el giro, el arrastrador (27) y la tuerca de husillo de carrera (17) en sentido de giro de la tuerca de husillo de carrera (17) y que suelta, en otra posición de desplazamiento, la unión fija contra el giro de la tuerca de husillo de carrera (17) y del arrastrador (27) y fija, al mismo tiempo el arrastrador (27) en un contrasoprote de arrastrador (13) contra el giro alrededor del eje de husillo (19).

8. Troqueladora según una de las reivindicaciones 2 a 7, **caracterizada** porque la tuerca de husillo de carrera (17) está montada en un rotor (16) del motor de accionamiento del giro/carrera (14), rotor (16) que gira alrededor del eje (19) del husillo de accionamiento (18) y porque la tuerca de husillo de carrera (17) y el rotor (16) están dispuestos dentro de un estator (15) del motor de accionamiento del giro/carrera (14).

9. Troqueladora según una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizada** porque la tuerca de husillo de carrera (17) y el estator (15) del motor de accionamiento de giro/carrera (14) quedan superpuestos, por lo menos parcialmente, en dirección del eje de husillo (19).

10. Troqueladora según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque como motor de accionamiento de carrera (14, 64b; 94a, 94b) y/o como motor de accionamiento del giro (14, 64a; 94a, 94b) y/o como motor de accionamiento de giro/carrera (14) se ha previsto un motor piloto de torsión.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

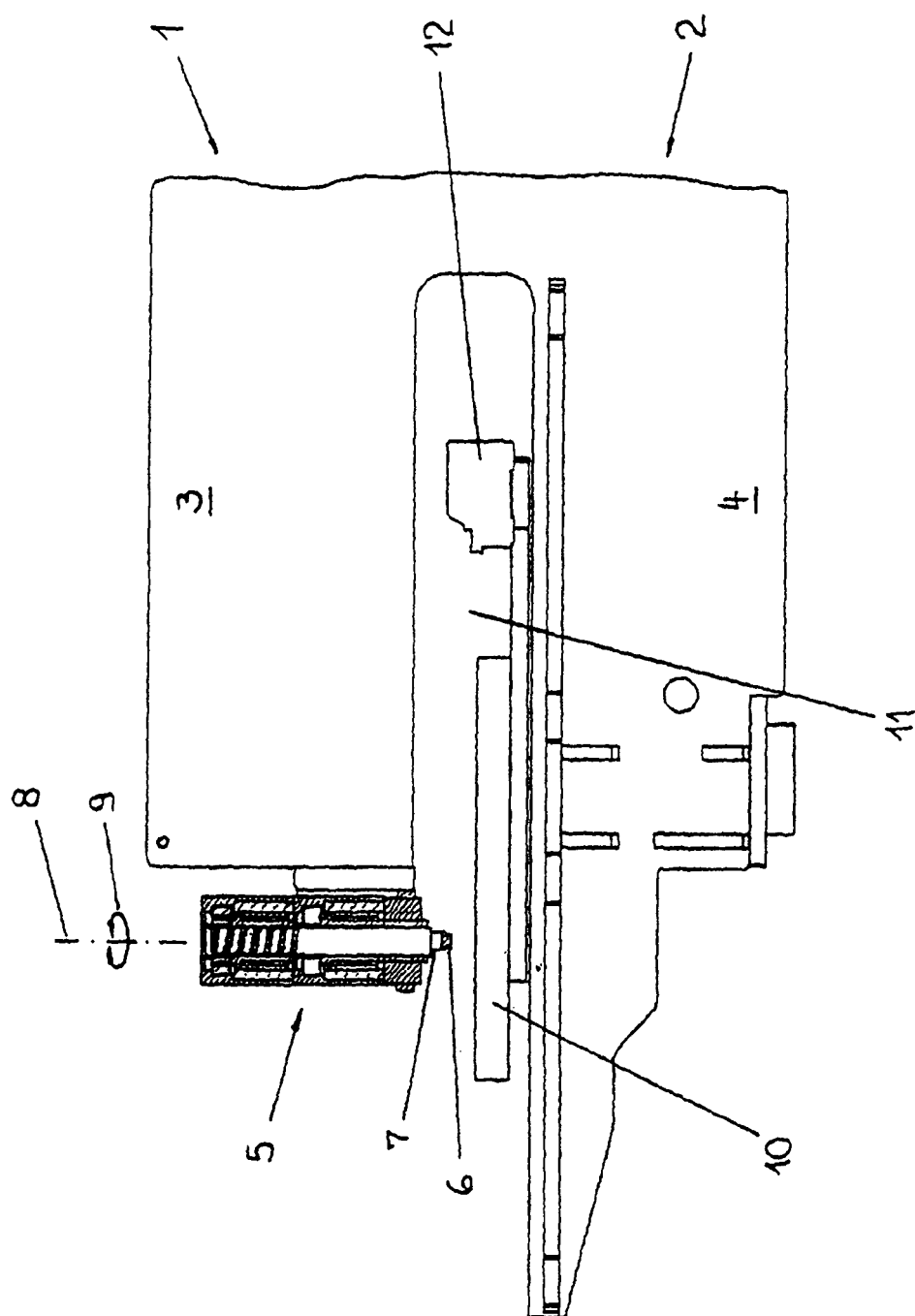


Fig. 1

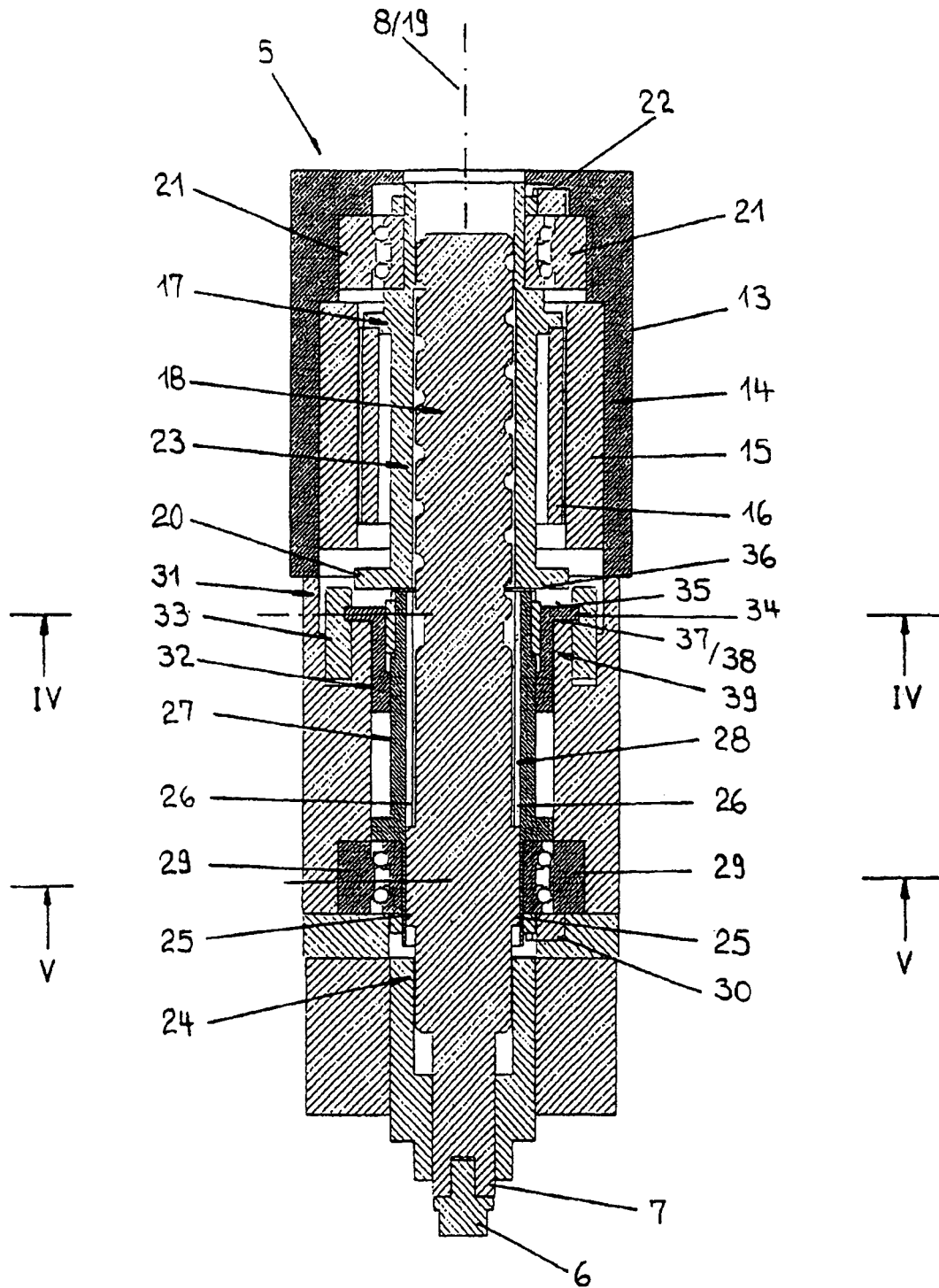


Fig. 2

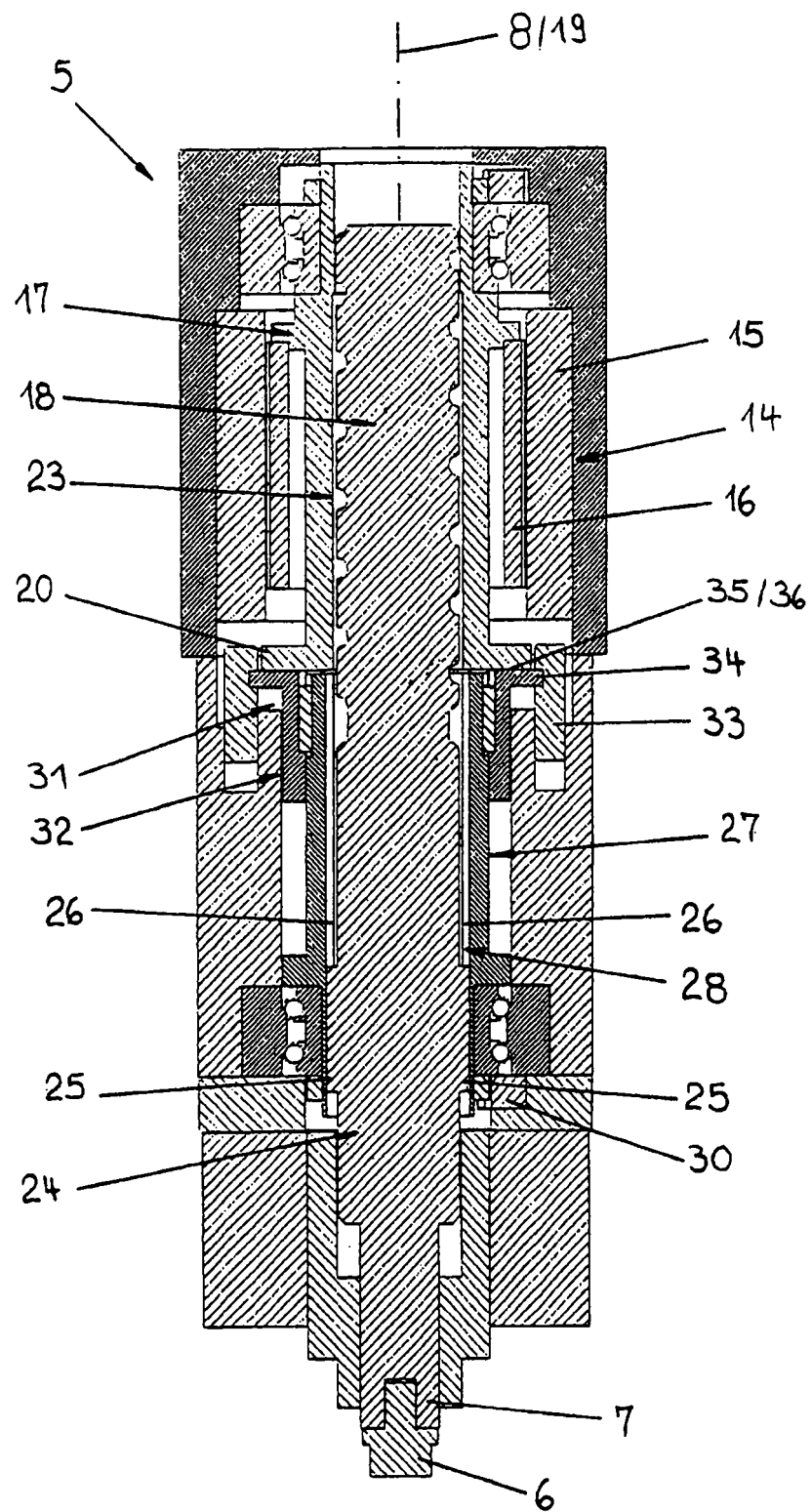


Fig. 3

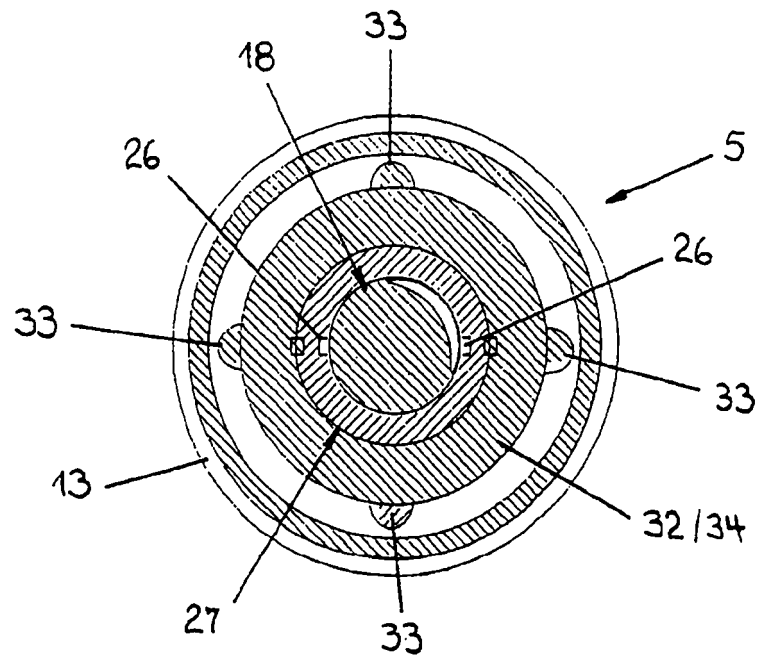


Fig. 4

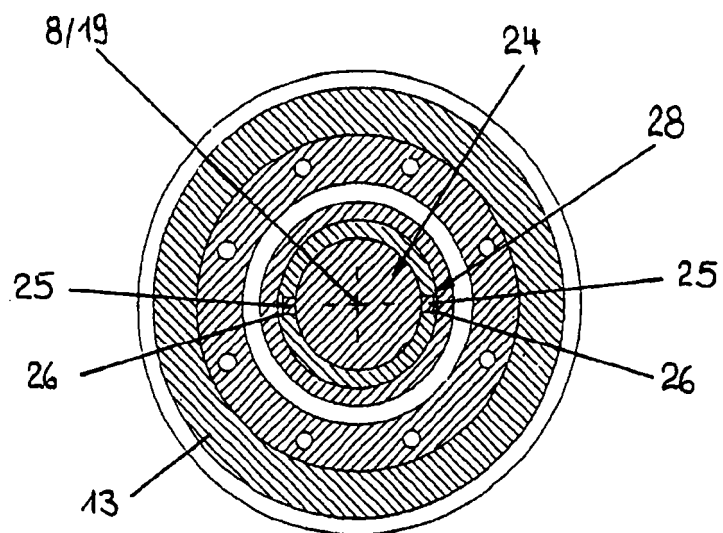


Fig. 5

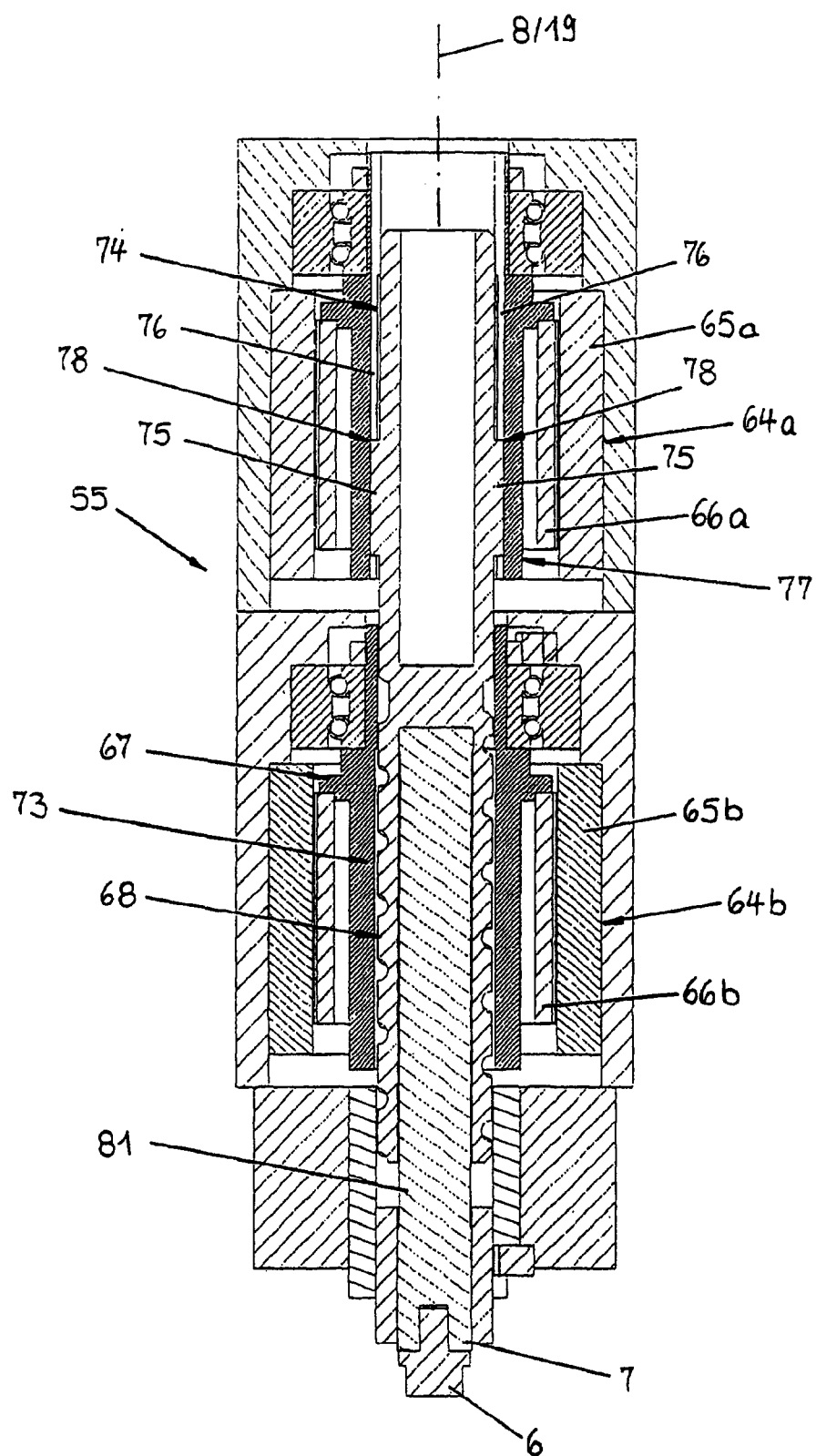


Fig. 6

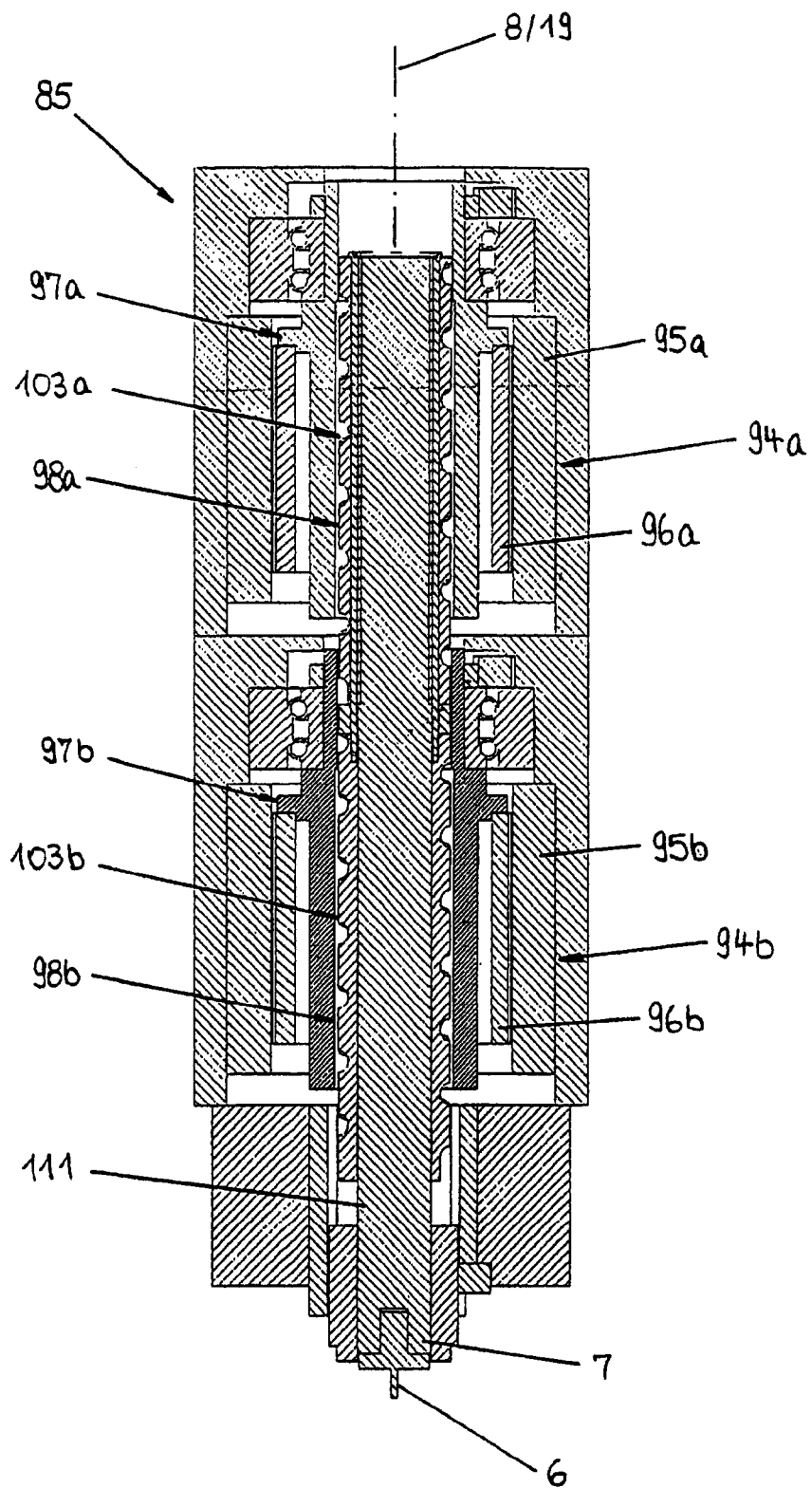


Fig. 7