

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 885**

51 Int. Cl.:

B30B 15/28 (2006.01)
B21D 55/00 (2006.01)
F16P 3/12 (2006.01)
B21D 28/16 (2006.01)
B21D 28/20 (2006.01)
B21D 45/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2013 E 13004500 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2848398**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o al conformar una pieza**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.05.2016

73 Titular/es:
**FEINTOOL INTERNATIONAL HOLDING AG
(100.0%)
Industriering 8
3250 Lyss, CH**

72 Inventor/es:
**OCHSENBEIN, JÜRIG;
CHRISTOFARO, ALFIO y
HONEGGER, HANS-RUDI**

74 Agente/Representante:
LOZANO GANDIA, José

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 568 885 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).

DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO PARA PREVENIR LA ROTURA DE UNA HERRAMIENTA EN EL CORTE DE PRECISIÓN Y/O AL CONFORMAR UNA PIEZA

DESCRIPCIÓN

5

La invención se refiere a un dispositivo para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o al conformar en una prensa con un portaherramientas accionado por un accionamiento y que ejecuta una carrera vertical entre OT (punto muerto superior) y UT (punto muerto inferior) y a un cabezal para corte de precisión dispuesto por encima del portaherramientas, que incluye un cilindro principal, en el que se aloja un émbolo de dentado anular que se encuentra sobre el eje de la carrera, que lleva asociados varios pernos de presión de dentado anular dispuestos coaxialmente con el eje de la carrera y, conducidos axialmente en una placa superior fijada al cilindro principal y que se apoyan en una placa de presión de dentado anular perteneciente a la placa superior, que constituye con el émbolo de dentado anular y los pernos de presión de dentado anular una estructura que puede deslizarse axialmente para la operación de corte, conformación y arranque, estando unido el cabezal para corte de precisión con un sistema hidráulico para generar presiones que actúan sobre la herramienta mediante válvulas que pueden controlarse mediante un ordenador.

10

15

20

25

La invención se refiere además a un procedimiento para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o al conformar en una prensa accionada por un accionamiento a través de una palanca acodada modificada, en el que los émbolos de dentado anular, los pernos de presión de dentado anular y la placa de presión de dentado anular conducidos en el cilindro principal y la placa superior del cabezal para corte de precisión son sometidos a una presión que puede regularse procedente de un sistema hidráulico para aportar una fuerza para el dentado anular y fuerza para el proceso de arranque, controlándose las distintas presiones mediante válvulas ajustadas por medio de un ordenador.

Estado de la técnica

30

35

Por el documento DE 24 19 390 C2 se conoce un dispositivo para proteger un conjunto de herramienta de una prensa de estampado de precisión, cuyo portaherramientas puede levantarse mediante unidades de émbolo-cilindro de carrera rápida y una unidad de presión de carrera de trabajo, en cuya prensa entre el elemento de accionamiento del portaherramientas y una parte accionada del portaherramientas existe una distancia de palpación que puede mantenerse al aproximarse mediante un elemento de presión con poca fuerza y que se cierra con una mayor carga de presión en las piezas que lo forman, cuyo estado puede vigilarse mediante un palpador y mediante un interruptor de carrera hasta que el portaherramientas ha aproximado las herramientas entre sí hasta el comienzo adecuado de la carrera de trabajo.

40

La distancia de palpación se forma entre el portaherramientas y las superficies frontales de los vástagos de émbolo correspondientes a los émbolos de carrera rápida y el sometimiento al elemento de presión para la distancia de palpación se realiza en cilindros de palpación en el portaherramientas, cuyos émbolos de palpación se apoyan en cada caso contra una parte de las superficies frontales antes citadas.

45

En este dispositivo de protección conocido está asociada la distancia de palpación delante de la unidad de émbolo-cilindro de carrera rápida al portaherramientas y antepuesta al mismo. El dispositivo de protección reacciona siempre que la distancia de palpación se cierra como consecuencia de una carga de presión elevada.

50

El mismo tiene el inconveniente de que no pueden recogerse los residuos del estampado, piezas o cuerpos extraños en la herramienta y por ello no pueden impedirse daños en la herramienta.

55

60

Otra solución conocida (DE 69 17 177 U) para un seguro de herramienta en prensas para mecanizar una pieza en bruto da a conocer, entre una primera herramienta que se mueve mediante el émbolo de trabajo y una herramienta de soporte fija, dos interruptores a accionar en una secuencia prescrita para interrumpir la carrera de trabajo en secuencia de accionamiento inversa. Está previsto un órgano que sirve para aportar la primera herramienta, que puede deslizarse axialmente con respecto al émbolo de trabajo, y que en la carrera de trabajo se mantiene sujeto mediante elementos que ceden elásticamente a una pequeña distancia del émbolo de trabajo. Un primer interruptor de final de carrera que puede ajustarse a la altura prescrita de la pieza en bruto a mecanizar es accionado por un tope, cuando el émbolo ha recorrido una parte de su carrera de trabajo previamente determinada por el ajuste del primer interruptor de final de carrera. Un segundo interruptor de final de carrera es accionado por otro tope, cuando el órgano ha sido desplazados hacia atrás en la pequeña distancia hasta el émbolo al chocar la pieza en bruto o un cuerpo extraño contra la segunda herramienta.

65

El órgano está realizado como mesa inferior de fijación de la herramienta, que se apoya sobre un cilindro, que con el émbolo de trabajo abarca una cámara de presión con forma anular, que está conectada a una tubería de medio de presión, en el curso de la cual se encuentra un órgano de bloqueo que permite admitir en la cámara anular tanto aire a presión que la mesa se encuentra durante la carrera de trabajo

prácticamente flotando delante del émbolo. En esta solución conocida es un inconveniente que además del sistema hidráulico sea necesario un segundo sistema separado, que funciona con aire a presión y con ello implica un considerable coste en conexiones y en diseño. Además una vez que se detecta un cuerpo extraño no existe ninguna posibilidad de reducir a cero la energía cinética del accionamiento.

5

El estado de la técnica, del que se ha partido en la presente invención, se describe en el documento EP 2 258 496 A1, que se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para prevenir la rotura de una herramienta compuesta por una parte superior y una parte inferior en el corte de precisión y/o conformación en una prensa. El dispositivo conocido incluye un cilindro principal dispuesto en el cabezal de corte de precisión, en el que se alojan un émbolo de dentado anular que se apoya sobre el eje de la carrera y varios pernos de dentado anular dispuestos coaxialmente respecto al eje de la carrera, que están conducidos axialmente en una placa principal que cierra el cilindro principal y que se apoyan en la placa de presión de dentado anular, estando sujeto el cilindro principal en la pieza de cabecera de la prensa y estando cerrado de manera estanca a la presión mediante una tapa de dentado anular y estando unido el cabezal de corte de precisión con un sistema hidráulico para generar presiones que actúan sobre la herramienta mediante válvulas que pueden controlarse mediante un ordenador.

10

15

20

25

Entre el émbolo de dentado anular y los pernos de dentado anular está previsto un émbolo palpador, que con el émbolo de dentado anular por un lado y con los pernos de dentado anular y la placa de presión de dentado anular por otro lado forman una estructura que puede deslizar axialmente, llevando asociadas el émbolo de dentado anular una cámara de presión que puede someterse a una presión de pretensado del sistema hidráulico, entre émbolo de dentado anular y émbolo palpador una cámara de presión sometida a una presión del émbolo palpador, así como el émbolo palpador otra cámara de presión sometida a una presión diferencial, de las cuales las cámaras de presión están unidas mediante respectivas conexiones en la tapa de dentado anular con el sistema hidráulico para cargar sobre el émbolo de dentado anular y el émbolo palpador en contra de la dirección de actuación de la presión de pretensado.

30

Además está prevista una mesa palpadora, que colgando respecto a un elemento de sujeción que actúa sobre la placa principal a una distancia de palpación definida, está sujeta por la placa principal compensada en peso, estando asociado a la distancia de palpación un sensor, que cuando varía la distancia de palpación retransmite una señal al ordenador para la parada inmediata de la prensa para proteger la parte superior de la herramienta.

35

40

Este estado de la técnica conocido tiene el inconveniente de que la mesa palpadora es un componente adicional, que incrementa la masa a mover y con ello origina una sensibilidad reducida del dispositivo palpador. Mediante la disposición de la mesa palpadora debajo de la placa principal, aumenta además la distancia del punto de medida para detectar residuos de estampado, piezas que han quedado o ajustes incorrectos en cuanto a la altura de alojamiento de la herramienta respecto al punto muerto superior, con lo que resulta una mayor velocidad del portaherramientas, que no obstante reduce la sensibilidad del proceso de palpación.

Formulación del objetivo

45

Con este estado de la técnica tiene la invención como objetivo básico proporcionar una solución mejor para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o conformación de una pieza sobre una prensa, cuyo punto de medida se encuentre más próximo al OT, presente una corta distancia de palpación y a la vez posibilite una elevada sensibilidad al realizar la palpación.

50

Este objetivo se logra mediante un dispositivo de tipo citado al principio con las características de la reivindicación 1 y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 15.

Ventajosas variantes del dispositivo y del procedimiento correspondientes a la invención pueden tomarse de las reivindicaciones secundarias.

55

La solución correspondiente a la invención parte del conocimiento de adaptar la trayectoria de palpación para detectar residuos de estampado, piezas, otros cuerpos extraños o posiciones incorrectas en cuanto a la altura de alojamiento de la herramienta en función de la trayectoria de frenado y prever la función de palpación directamente en la placa de presión del cabezal de corte de precisión, lo que permite suprimir una mesa palpadora separada.

60

65

Esto se logra estando dotada la placa superior de medios de fijación hidráulicos para la sujeción y elementos hidráulicos de guía para conducir una placa intercambiable dispuesta colgando en la placa superior, que está sujeta en una posición final inferior sin fuerza respecto a la placa superior y en una posición final superior está dispuesta en arrastre de fuerza con la placa superior en función de la operación de arranque de la rejilla de estampado tal que puede unirse con la placa de presión de dentado anular y soltarse de nuevo, pudiendo trasladarse la placa intercambiable mediante un movimiento del portaherramientas desde la posición final inferior hasta la posición final superior y mediante la fuerza de la

- 5 gravedad desde la posición final superior hasta la posición final inferior y tal que entre la placa superior y la placa intercambiable está prevista una distancia de palpación adaptada a la trayectoria de frenado del accionamiento, a la que está asociado un dispositivo palpador dispuesto en la placa de presión de dentado anular y la placa superior, el cual, mediante un sensor dispuesto en la placa superior, en un movimiento anticipado de una placa de presión dispuesta en la placa intercambiable, emite una señal al ordenador para detener el accionamiento y desconectar el sistema hidráulico.
- 10 Según una variante preferente de la invención, están conectados los elementos hidráulicos de sujeción mediante respectivos canales dispuestos separadamente en la placa superior a una tubería de entrada común, que mediante una válvula controlada por el ordenador para tensar o soltar el arrastre de fuerza entre la placa superior y la placa intercambiable está unida con una tubería de alta presión del sistema hidráulico del cabezal de corte de precisión, con lo que queda garantizado que todos los elementos de sujeción pueden tensarse o soltarse simultáneamente.
- 15 Mediante la utilización de los elementos de sujeción hidráulicos, que se tensan y de nuevo se sueltan en cada proceso de estampado, puede suprimirse un émbolo palpador hidráulico correspondiente al estado de la técnica.
- 20 Los elementos de sujeción hidráulicos son cilindros monobloque que actúan por un solo lado con una carrera adaptada a la distancia de palpación y una presión de sujeción de 270 bar.
- 25 Según otra variante preferente del dispositivo correspondiente a la invención, están conectados los elementos hidráulicos de guía mediante canales dispuestos separadamente en la placa superior a una tubería de entrada común, que está unida mediante una válvula controlada por el ordenador para abrir y cerrar con una tubería de baja presión del sistema hidráulico del cabezal de corte de precisión.
- 30 Para alojar y guiar la placa intercambiable en la placa superior, posee la placa intercambiable elementos de guía para estabilizar la placa intercambiable en las direcciones X e Y en la carrera en vacío hacia la posición final superior y al volver a caer hasta la posición final inferior.
- Mediante esta configuración queda asegurado de manera sencilla que la placa intercambiable no puede resbalar lateralmente en la carrera en vacío.
- 35 Como medios hidráulicos de guía se han acreditado cilindros atornillables con una presión de servicio de unos 60 bar y una carrera bastante mayor que la distancia de palpación, con lo que la guía de la placa intercambiable queda asegurada en todo momento.
- 40 Además es ventajoso que la placa intercambiable incluya una estructura sandwich, cuya parte superior está compuesta por acero y cuya parte inferior está compuesta por aluminio, estando dotada la parte superior de ranuras, en las que encajan los elementos de sujeción de la placa superior y la parte inferior presenta ranuras para fijar la parte superior de la herramienta. La estructura de sandwich permite una estructura ligera de peso cuya parte superior tiene a la vez elevada resistencia y estabilidad para el proceso de sujeción.
- 45 En otra variante ventajosa de la invención presenta la placa de presión de dentado anular una escotadura en paralelo al eje de la carrera para alojar un perno de palpación que se encuentra bajo fuerza elástica, que por uno de sus extremos se apoya sobre la placa intercambiable y sigue el movimiento de la placa intercambiable en su carrera en vacío, así como en su otro extremo lleva un disco de medida para detectar el movimiento de la placa intercambiable y de la placa de presión de dentado anular, que lleva asociado un sensor dispuesto en una escotadura horizontal de la placa superior, que detecta el movimiento de elevación del disco de medida generado por la placa intercambiable hasta la posición final superior de la placa intercambiable y emite una señal al ordenador para generar el arrastre de fuerza entre la placa superior y la placa intercambiable tensando los elementos de sujeción mediante el control de la válvula para conectar la alta presión del sistema hidráulico, cuando se ha alcanzado una distancia de palpación correspondiente a la posición final superior entre disco de medida y sensor, soltándose el arrastre de fuerza entre placa superior y placa intercambiable mediante una señal del sensor al ordenador para desconectar la alta presión del sistema hidráulico tan pronto como el disco de medida de nuevo alcanza en su movimiento de retorno como consecuencia del proceso de arranque la distancia correspondiente.
- 50
- 55
- 60 En otra ejecución conveniente de la invención se utiliza un sensor de medida de trayectoria sin contacto, preferiblemente un sensor de distancia inductivo, con una gama de medida de 4 mm, que detecta las posiciones del disco de medida, que corresponden a la posición de la placa intercambiable en su carrera en vacío hasta la posición final superior y en su movimiento de retorno.
- 65

Se entiende que también quedan incluidos en la invención otros sensores de trayectoria sin contacto, por ejemplo sensores capacitivos, magnetostrictivos, homofocal-cromáticos o sensores de corrientes parásitas.

5 Otra forma de ejecución preferente del dispositivo correspondiente a la invención prevé que la cámara de presión para el cilindro principal esté configurada en la pieza de cabecera del cabezal de corte de precisión, que mediante una conexión en la pieza de cabecera esté conectada a una tubería de presión del sistema hidráulico, pudiendo someterse la cámara de presión mediante una válvula situada en la tubería de presión y controlada por el ordenador a una presión de pretensado y puede conmutarse para la distensión.

10 Según otra forma de variante preferente de la invención están previstas para generar la fuerza del dentado anular una primera cámara de presión asociada al émbolo de dentado anular y/o una segunda cámara de presión respectivamente y para generar la fuerza del proceso de arranque la primera y la segunda cámaras de presión, que actúan en la misma dirección, estando conectadas las cámaras de presión para la fuerza de dentado anular y la fuerza del proceso de arranque mediante respectivos canales dispuestos en el cilindro principal y una tubería de entrada con la tubería de alta presión del sistema hidráulico a través de una válvula de proporcionalidad colocada en la tubería de entrada y controlada por el ordenador.

15 En otra forma de ejecución ventajosa del dispositivo correspondiente a la invención, se encuentra la cámara de presión asociada al émbolo de dentado anular por debajo de la cámara de presión del cilindro principal, con lo que resulta posible una forma constructiva compacta de la pieza de cabezal.

20 Es conveniente además que la placa superior esté asegurada frente al giro mediante pernos de guía conducidos con su eje paralelo al eje de la carrera en agujeros de la pieza de cabecera y que la misma esté dispuesta tal que pueda deslizar axialmente con el cilindro principal.

25 El objetivo se logra además ajustando entre la placa superior y una placa intercambiable conducida sin fuerza junto a la placa superior una distancia de palpación adaptada a la trayectoria de frenado del accionamiento, cuya variación es detectada por un movimiento adelantado en el tiempo y que depende del portaherramientas de una placa de presión dispuesta en la placa intercambiable mediante un dispositivo palpador y un sensor, se transforma en una señal y se retransmite al ordenador para la detención inmediata del accionamiento y desconexión del sistema hidráulico.

30 El procedimiento correspondiente a la invención discurre en particular en las siguientes etapas preferentes:

- 35
- 40 a) captación de la posición de la placa de presión de dentado anular en un tope inferior, mediante los pernos de palpación que se encuentran bajo una fuerza elástica, un sensor y un dispositivo palpador que incluye un disco de medida y calibrado de esta posición como punto cero en el ordenador,
 - 45 b) acoplamiento de la placa intercambiable que contiene la placa de presión a la placa superior que sustenta la placa de presión de dentado anular, presión del perno de palpación contra la placa de presión, detección de esta posición como una posición final inferior de la placa intercambiable mediante el disco de medida y traslación de esta posición al ordenador como posición comparativa,
 - 50 c) realización de un movimiento de elevación de la placa intercambiable desde la posición final inferior hasta una posición final superior en la placa superior mediante el portaherramientas de la palanca acodada,
 - 55 d) detección de las posiciones de desplazamiento en la carrera de la placa de presión durante el movimiento de elevación de la placa intercambiable por medio del disco de medida y desconexión del accionamiento y del sistema hidráulico cuando la comparación de la posición en ese momento determinada por el dispositivo palpador con la posición comparativa según la etapa b) mediante el ordenador detecta un movimiento anticipado de la placa de presión,
 - 60 e) detección de la posición final superior de la placa intercambiable mediante el disco de medida y emisión de una señal a través del sensor al ordenador para conectar el sistema hidráulico a los medios de sujeción hidráulicos de la placa superior, siempre que no detecte el disco de medida ningún movimiento anticipado de la placa de presión,
 - 65 f) generación de un arrastre de fuerza entre la placa superior y la placa intercambiable en la posición final superior mediante los medios hidráulicos de sujeción en la placa superior mediante una presión de sujeción del sistema hidráulico y desplazamiento de la placa de presión de dentado anular en dirección hacia el OT (punto muerto superior),
 - g) sometimiento a presión del émbolo de dentado anular para el proceso de arranque de la rejilla de estampado con la placa de presión de dentado anular en dirección hacia el UT (punto muerto inferior),
 - h) sujeción de la placa superior y la placa intercambiable en el estado de arrastre de fuerza hasta que el disco de medida detecta el final del proceso de arranque y el sensor emite una señal al ordenador para soltar la placa intercambiable,

- 5 i) relajación del arrastre de fuerza entre placa superior y placa intercambiable mediante desconexión de la presión del sistema hidráulico que actúa sobre los elementos hidráulicos de sujeción mediante el ordenador y caída de retorno de la placa intercambiable que se ha soltado mediante la fuerza de la gravedad hasta su posición final inferior y
- 5 j) repetición de las secuencias de etapas a) hasta c) y e) hasta h), siempre que el dispositivo palpador no haya detectado ningún movimiento anticipado de la placa intercambiable según la etapa d).

10 En otra variante preferente del procedimiento correspondiente a la invención está previsto que la presión de pretensado para el émbolo de dentado anular se ajuste a una alta presión de unos 60 a 270 bar.

- 10 El procedimiento correspondiente a la invención prevé además en una variante preferente que se ajuste
- la presión del proceso de arranque a una presión baja de unos 60 bar,
 - la presión de sujeción para los elementos de sujeción, a una presión que genere una fuerza de sujeción que sea claramente superior a la fuerza del proceso de arranque y
 - 15 - la presión para los elementos de guía de la placa intercambiable, a una presión baja de unos 60 bar.

Otras ventajas y particularidades de la invención resultan de la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos.

20 **Ejemplo de ejecución**

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de ejecución. Se muestra en

- 25 figura 1 una representación en perspectiva de la prensa con dispositivo correspondiente a la invención montado en la pieza de cabecera de la prensa,
- figuras 2a y 2b vistas de detalle en perspectiva de la estructura del portaherramientas y del accionamiento en el pie de la prensa,
- 30 figura 3 una vista en perspectiva en representación seccionada del dispositivo correspondiente a la invención colgando sin fuerza,
- figura 4 una sección del dispositivo correspondiente a la invención,
- figura 5a una representación en perspectiva de la placa superior en vista desde abajo,
- figura 5b una representación esquemática de los elementos hidráulicos de sujeción tras el ensamblaje,
- 35 figura 5c una representación esquemática de los elementos hidráulicos de guía tras el ensamblaje,
- figura 6 una vista en perspectiva de la placa intercambiable en vista en planta y
- figuras 7a a 7c una representación en sección de la configuración de palpación y de sensor en las posiciones finales inferior y superior, así como en el proceso de arranque.

40 Las figuras 1, 2a y 2b muestran en representación en perspectiva una prensa de corte de precisión 1 con un portaherramientas 2 y una palanca acodada 3 modificada, que se acciona mediante un accionamiento 4. El portaherramientas 2 sustenta una placa de base 5 y ejecuta un movimiento de elevación sobre el eje de la carrera HA en dirección hacia la pieza de cabecera 6 de la prensa 1. En la pieza de cabecera 6 de la prensa se encuentra el cabezal de corte de precisión 8, dispuesto alineado con el eje de la carrera HA. La pieza de cabecera 6 está unida en arrastre de fuerza mediante tornillos de sujeción 7 con el soporte de la prensa 9 en arrastre de fuerza.

50 El accionamiento 4 está diseñado tal que funciona con velocidad de giro del motor constante, velocidad de giro del motor variable o dirección de giro cambiante con una corta trayectoria de frenado, lo cual es condición para una parada inmediata para el aseguramiento frente a rotura de la herramienta. La trayectoria de frenado del accionamiento se encuentra para el motor de par de giro aquí utilizado a modo de ejemplo en la gama de 2 mm.

55 La carrera pendular por un solo lado posibilita además detener selectivamente el accionamiento con la herramienta abierta y elegir la abertura de la herramienta libremente, con lo que aumenta la seguridad al extraer la herramienta.

60 Las figuras 3 y 4 muestran el dispositivo correspondiente a la invención, que está integrado en el cabezal de corte de precisión 8. El dispositivo correspondiente a la invención incluye un cilindro principal 10 perteneciente al cabezal de corte de precisión 8, que está conducido en la pieza de cabecera 6 tal que puede deslizarse axialmente y retenerse, un émbolo de dentado anular 11, que a su vez está dispuesto en el cilindro principal 10 sobre el eje de la carrera HA tal que puede deslizarse axialmente y una placa superior 12 fijada al cilindro principal 10 por el lado frontal, que está sujeta tal que puede deslizarse axialmente junto con el cilindro principal 10 en la pieza de cabecera 6 coaxialmente respecto al eje de la carrera HA mediante pernos de guía 13 que pueden insertarse en la pieza de cabecera 6. El émbolo de dentado anular 11 se apoya sobre pernos de dentado anular 14, dispuestos coaxialmente respecto al eje de la

ES 2 568 885 T3

- 5 carrera HA. Los pernos de dentado anular 14 atraviesan la placa superior 12 y se apoyan en una placa de presión de dentado anular 15, que está asegurada en la placa superior 12 mediante un anillo de sujeción de dentado anular 16. El cilindro principal 10 lleva asociada en la pieza de cabecera 6 una cámara de presión 17, que mediante un canal 18 dispuesto en la pieza de cabecera 6 a través de una conexión 19, una tubería de entrada 20 y una válvula 21 que puede controlarse, está unida con la tubería de presión 22 del sistema hidráulico 23 para aportar una presión hidráulica de pretensado P1 sobre el cilindro principal 10. La presión de pretensado P1 que actúa en durante el proceso de estampado sobre el cilindro principal 10 es por ejemplo de 270 bar.
- 10 Para desplazar el cilindro principal 10 se distiende la cámara de presión 17 cerrando la válvula 21 y se levanta hidráulicamente el cilindro principal 10. El proceso de desplazamiento corresponde al estado de la técnica y por lo tanto no tiene que describirse más en detalle.
- 15 El émbolo de dentado anular 11, los pernos de presión de dentado anular 14 y la placa de presión de dentado anular 15 forman entre sí una estructura en arrastre de fuerza que puede desplazarse axialmente en las direcciones OT y UT, que proporciona a la herramienta las fuerzas de dentado anular necesarias para el corte y/o la conformación.
- 20 El ajuste de la fuerza de dentado anular se realiza alimentando las cámaras de presión 25 y/o 32 con aceite hidráulico a través de las válvulas 27 y/o 34, cuya presión viene predeterminada por una válvula limitadora de presión proporcional 73, unida con el ordenador 36 mediante una línea de de control 74. La fuerza del proceso de arranque se genera mediante las cámaras de presión 25 y 32. La válvula limitadora de presión proporcional 73 está unida mediante una tubería 75 con un recipiente de aceite 76 para evacuar el aceite hidráulico desplazado al desplazar el émbolo de dentado anular 11.
- 25 Las cámaras de presión 25 y/o 32 se someten a presión hasta que se alcanza la presión prescrita por el ordenador 36 en la válvula limitadora de presión proporcional 73. Las válvulas 27 y 34 se llevan entonces a una posición central de cerrada.
- 30 Al desplazarlo fluye el aceite hidráulico a través de la válvula limitadora de presión proporcional 31 hasta el recipiente de aceite 76, manteniéndose la presión ajustada mediante el ordenador 36 en la válvula limitadora de presión proporcional 73.
- 35 Las válvulas 27 y 34 se abren tan pronto como el émbolo de dentado anular 11 ha alcanzado el punto muerto superior OT.
- En el proceso de arranque se llevan las válvulas 34 y 27 a la posición de presión y el émbolo de dentado anular 11 es impulsado a retroceder mediante la presión P2 y P3 hasta su posición inicial.
- 40 Las válvulas 27 y 34 están realizadas en este ejemplo como válvulas proporcionales de trayectoria.
- La presión del proceso de arranque P2 y P3 generada en las cámaras de presión 29 y 32 es por ejemplo de 60 bar.
- 45 El cilindro principal 10 presenta - tal como muestra la figura 4 - en el extremo de la placa superior 12 orientado a la parte del pie un receptáculo 24 para el alojamiento alineado axialmente del émbolo de dentado anular 11. Por encima del émbolo de dentado anular 11 forma el receptáculo 24 una primera cámara de presión 25, que está unida mediante un canal 26 que discurre coaxial con el eje de la carrera HA y una tubería de entrada 28 a través de una válvula 27 que puede controlarse con la tubería de alta presión 22 del sistema hidráulico 23 para aportar la presión del émbolo de dentado anular P2 y/o P3 sobre el émbolo de dentado anular 11.
- 50 El émbolo de dentado anular 11 tiene en su lado posterior un rebaje 69, que asegura que cuando choca el émbolo de dentado anular 11 con la pared de la cámara de presión 25 permanece en todo momento aceite hidráulico en la cámara de presión 25 y el movimiento del émbolo de dentado anular 11 en dirección UT puede activarse sin retardo.
- 55 Para limitar el movimiento de carrera del émbolo de dentado anular 11 en la dirección UT, está configurado en la placa superior 12 un rebaje 70.
- 60 Además tiene el receptáculo 24 del cilindro principal 10 un rebaje 30 orientado alejándose del eje de la carrera HA, que lleva asociado un rebaje 31 en el émbolo de dentado anular 11. El rebaje 30 en la pared interior 29 del receptáculo 24 y el rebaje 31 en el émbolo de dentado anular 11 delimitan una segunda cámara de presión 32, que se encuentra debajo de la cámara de presión 25, que mediante un canal 33 tendido en el cilindro principal 10 y una válvula 34 que puede controlarse, se alimenta a través de una tubería de presión del sistema hidráulico 23 para aportar una presión de dentado anular o presión del proceso de arranque generada en la cámara de presión 32 sobre el émbolo de dentado anular 11.
- 65

5 A la placa superior 12 está sujeta colgando una placa intercambiable 48 mediante pernos de guía 43a y 43b. En la parte superior 52 de la placa intercambiable 48 está alojada una placa de presión 71 asociada a la placa de presión de dentado anular 15 y en la parte inferior 53 un anillo intercalado 72 (ver también las figuras 4 y 6). La placa de presión 71 forma con la placa de presión de dentado anular 15 una estructura que puede deslizarse verticalmente.

Nos referimos ahora a la figura 4 junto con las figuras 5a a c, que muestran la placa superior 12 en representaciones ampliadas.

10 La placa superior 12 está configurada como un cuerpo con forma de paralelepípedo, en cuyas zonas de los vértices 37 están integrados respectivos elementos hidráulicos de sujeción 38a, 38b, 38c y 38d. Los elementos hidráulicos de sujeción 38a, 38b, 38c y 38d están compuestos por cilindros monobloque 39 que pueden someterse a presión por un lado, que a través de respectivos canales 40 tendidos en la placa superior 12 están conectados mediante una tubería de entrada común 41 y una válvula 42 controlada por
15 el ordenador 36 a la tubería de alta presión 22 del sistema hidráulico 23. De esta manera queda asegurado que todos los cilindros monobloque 38a, 38b, 38c y 38d son sometidos a la vez a alta presión o bien pueden distenderse de la alta presión (ver figura 5b). La fuerza de sujeción está elegida entonces tal que la misma es claramente superior a la fuerza del proceso de arranque. Además de los medios hidráulicos de sujeción presenta la placa superior 12 pernos de guía hidráulicos 43a y 43b, dispuestos
20 diametralmente opuestos entre sí y a la misma distancia del centro. Esto hace posible realizar un centrado exacto en la placa superior 12.

25 Los elementos hidráulicos de guía 43a y 43b están compuestos por cilindros atornillables 44, que al igual que los elementos de sujeción hidráulicos están conectados mediante canales 45 dispuestos en la placa superior 12 a través de una tubería de entrada 46 común y una válvula 47 controlada por el ordenador 36 para conectar o desconectar la presión a la tubería de presión 35 del sistema hidráulico 23 (ver figura 5c).

La presión hidráulica P5 para guiar y central en la placa superior 12 es por ejemplo de 60 bar.

30 La figura 6 muestra junto con la figura 3 la placa intercambiable 48 en representación en perspectiva ampliada. La placa intercambiable 48 está sujeta sin fuerza colgando en la placa superior 12 a una distancia de palpación 50 de la placa superior 12 en una posición final inferior 49 y conducida centrada mediante los elementos hidráulicos de guía 43a y 43b en la placa superior 12.

35 La distancia de palpación 50 entre la placa superior 12 y la placa intercambiable 48 se rige por las características del accionamiento, en particular por la trayectoria de frenado del accionamiento 4. En este ejemplo la distancia de palpación 50 es de dos milímetros.

40 Para centrar la placa intercambiable 48 en la placa superior 12 está dotada la placa intercambiable 48 de agujeros de guía 51, cuya situación y posición está coordinada con la situación y dimensión de los elementos de guía 43a y 43b, con lo que los cilindros atornillables 44 de la placa superior 12 pueden encajar en los agujeros de guía 51 de la placa intercambiable 48 en su movimiento de elevación.

45 La placa intercambiable 48 está compuesta a modo de sandwich por una parte superior 52 de acero y una parte inferior 53 de aluminio. En el lado de la parte superior 52 orientado hacia la placa superior 12 se encuentran en cada caso alineadas con los elementos de sujeción 38a y 38b o bien 38c y 38d ranuras 54 para alojar los pernos de sujeción 55 de los elementos de sujeción 38a a 38d. Igualmente tiene la parte inferior 53 en su lado orientado hacia la placa superior 12 las correspondientes ranuras 56 para fijar una
50 parte superior no representada más en detalle de una herramienta.

Tal como se deduce además de las figuras 3 y 4, asume la placa intercambiable 48 una posición de montaje inferior 49 colgante sin fuerza y define entre la placa superior 12 y la placa intercambiable 48 una distancia de palpación 50, que corresponde a la trayectoria de frenado del accionamiento 4.

55 El portaherramientas 2 movido por la palanca acodada 3 mediante el accionamiento 4 alcanza en su movimiento en la dirección OT la placa intercambiable 48 y desplaza esta última hasta la placa superior 12, con lo que los elementos de sujeción 38a a 38d encajan en las ranuras 54 y mediante la presión elevada P4 conectada del sistema hidráulico 23 pueden generar una unión en arrastre de fuerza entre la placa superior 12 y la placa intercambiable 48 tensando los pernos de sujeción 55, cuando mediante un
60 perno de palpación 57 con sensor 58, que se describirá a continuación más en detalle, se genera una señal que se retransmite al ordenador 36 para emitir una orden de control a la válvula 42 para conectar la presión alta procedente del sistema hidráulico 23. La placa intercambiable 48 ha alcanzado entonces su posición final superior 59 y comienza la operación de corte y/o conformación en la herramienta cerrada.

65 Las figuras 7a a 7c muestran la disposición del sensor 57 y del perno de palpación 58 en la placa superior 12 en la posición de montaje inferior 49 antes del proceso de palpación, en la posición de montaje superior 59 al arrancar el proceso de corte de precisión/conformación y de desplazamiento de la placa de

presión de dentado anular 15 y en la situación en la que ha finalizado el corte de precisión/conformación y la placa de presión de dentado anular ha sido desplazada.

5 La placa de presión de dentado anular 15 tiene un receptáculo 60 dispuesto coaxialmente respecto al eje de la carrera HU, en el que el perno de palpación 57 está sujeto mediante un casquillo de alojamiento 61 y se conduce axialmente mediante un casquillo de guía 62.

10 El perno de palpación 57 se apoya contra un resorte de presión 63 sujeto en el receptáculo 60, que sitúa el cabezal 64 del perno de palpación 57 a una distancia de palpación 50 definida de la placa de presión 71 de la placa intercambiable 48. En el presente ejemplo la distancia de palpación 50 es de 2 mm.

15 El perno de palpación 57 sustenta en su pie 65 opuesto a la cabeza 64 un disco de medida 66, llegando el pie 65 y el disco de medida 66 desde un receptáculo 67 situado alineado verticalmente con el receptáculo 60 a la placa superior 12. Este receptáculo 67 está dimensionado tal que el perno de palpación 57 con su disco de medida 66 puede seguir el movimiento vertical de la placa de presión 71. El disco de medida 66 lleva asociado el sensor 58, que se introduce en la posición horizontal en una escotadura 68 de la placa superior 12 y que está fijado en una posición de medida calibrada respecto al disco de medida 66. El sensor 58 está diseñado como sensor de medida de trayectoria, por ejemplo como sensor de distancia inductivo y está conectado con el ordenador 36, que procesa las señales del sensor 58 y controla las correspondientes válvulas del sistema hidráulico 23 (ver figura 7a).

20 Cuando detecta el sensor 58 un movimiento de la placa de presión 71 anticipado respecto a la posición de medida calibrada, que por ejemplo puede ser causado por una pieza de estampado que se ha quedado o por un ajuste incorrecto de la altura de alojamiento de la herramienta, emite el mismo una señal al ordenador 36, que activa la parada inmediata del accionamiento 4.

25 La figura 7b muestra el estado de arrastre de fuerza entre placa superior 12 y placa intercambiable 48. El perno de palpación 57 ha realizado en contra del resorte de presión 63 el correspondiente movimiento vertical y el disco de medida 66 se ha alejado del sensor 58 al menos en la distancia de exploración 50. El sensor 58 genera una señal, que se retransmite al ordenador 36, que controla la correspondiente válvula 42 para conectar la alta presión del sistema hidráulico 23. Se accionan los elementos de sujeción 38a a 38d. La placa superior 12 y la placa intercambiable 48 se encuentran en arrastre de fuerza, que se mantiene hasta que la operación de arranque ha finalizado.

30 La figura 7c muestra la situación al final del proceso de corte de precisión. La placa de presión 71 y la placa de presión de dentado anular 15 han sido correspondientemente desplazadas en la dirección OT. El disco de medida 66 sigue el movimiento ascendente del cabezal de palpación 64 y se ha movido hacia fuera de la gama de medida del sensor 58. Comienza el proceso de arranque. La placa de presión de dentado anular 15 y la placa de presión 71 se mueven durante el proceso de arranque en la dirección UT. El proceso de arranque ha finalizado cuando la placa de presión de dentado anular 15 y la placa de presión 71 han alcanzado de nuevo la posición representada en la figura 7b. Durante la operación de arranque se mueven la placa de presión de dentado anular 15 y la placa de presión 71 en la dirección UT y el disco de medida 66 llega de nuevo a la zona de medida del sensor 58, que de nuevo genera una señal que se conduce al ordenador 36, para desconectando la alta presión del sistema hidráulico 23 mediante la válvula 42, soltar los elementos de sujeción 38a a 38d. El arrastre de fuerza entre placa superior 12 y placa intercambiable 48 se ha eliminado. La placa intercambiable 48, con la parte superior de la herramienta allí acoplada, se mueve como consecuencia de su peso mediante la fuerza de la gravedad de nuevo hasta la posición final inferior 49.

35 El sistema hidráulico 23 está compuesto por una tubería de alta presión 22 y una tubería de baja presión 23a, sometidas mediante una fuente de presión no representada a una presión de 270 y 60 bar respectivamente. A la tubería de presión 22 están conectadas la tubería de entrada 20 para la cámara de presión 17 del cilindro principal 10, la tubería de entrada 22 para la cámara de presión 25 del émbolo de dentado anular 11 y la tubería de entrada 41 para los medios de sujeción hidráulicos 38a 38d a través de las correspondientes válvulas 21, 27 y 42 que pueden controlarse. Al sistema hidráulico 23 pertenece también una red de baja presión, unida con la tubería de baja presión 23a para las cámaras de presión 25 y 32 para el proceso de arranque y la tubería de entrada 46 para los pernos de guía 43a y 43b a través de las válvulas 34 y 47.

40 El procedimiento correspondiente a la invención se describe más en detalle a continuación.

45 Entre la placa superior 12 y una placa intercambiable 48 conducida sin fuerza en la placa superior 12 se ajusta una distancia de palpación 4 adaptada a la trayectoria de frenado del accionamiento 4, cuya variación se detecta mediante un movimiento anticipado de la placa intercambiable 48 que depende del portaherramientas mediante un sensor 58, se transforma en una señal y se retransmite al ordenador 56 para la parada inmediata del accionamiento 4 y desconexión del sistema hidráulico 23.

El procedimiento transcurre como sigue:

- 5 a) captación de la posición de la placa de presión de dentado anular 15 en un tope inferior 49a mediante un perno de palpación 57 que se encuentra bajo una fuerza elástica, un sensor 58 y un dispositivo palpador que incluye un disco de medida 66 y calibrado de esta posición como punto cero en el ordenador 36,
- 10 b) acoplamiento de una placa intercambiable 48 que contiene una placa de presión 71 a la placa superior 12 que sustenta la placa de presión de dentado anular 15, presión del perno de palpación 57 contra la placa de presión 71, detección de esta posición como una posición final inferior 49 de la placa intercambiable 48 mediante el disco de medida 66 y traslación de esta posición al ordenador 36 como posición comparativa,
- 15 c) realización de un movimiento de elevación de la placa intercambiable 48 desde la posición final inferior 49 hasta una posición final superior 59 en la placa superior 12 mediante el portaherramientas 2 de la palanca acodada 3,
- 20 d) detección de las posiciones de desplazamiento en la carrera de la placa de presión 71 durante el movimiento de elevación de la placa intercambiable por medio del disco de medida 66 y desconexión del accionamiento 4 y del sistema hidráulico cuando la comparación de las posiciones en cada momento determinadas por el dispositivo palpador con la posición comparativa según la etapa b) mediante el ordenador 36 detecta un movimiento anticipado de la placa de presión 71,
- 25 e) detección de la posición final superior 59 de la placa intercambiable 48 mediante el disco de medida 66 y emisión de una señal al ordenador 36 para conectar el sistema hidráulico 23 a los medios de sujeción hidráulicos 38a a 38b de la placa superior 12, siempre que no detecte el disco de medida 66 ningún movimiento anticipado de la placa de presión 71,
- 30 f) generación de un arrastre de fuerza entre placa superior 12 y placa intercambiable 48 en la posición final superior 59 mediante los elementos hidráulicos de sujeción 38a a 38d en la placa superior 12 mediante una presión de sujeción P4 del sistema hidráulico 23 y desplazamiento de la placa de presión de dentado anular 15 en la dirección OT,
- 35 g) sometimiento a presión de la placa de presión de dentado anular 15 en la dirección UT para el proceso de arranque de la rejilla de estampado,
- h) sujeción de la placa superior 12 y la placa intercambiable 48 en estado de arrastre de fuerza hasta que el disco de medida 66 detecta el final del proceso de arranque y el sensor 58 emite una señal al ordenador 36 para soltar la placa intercambiable 48,
- i) relajación del arrastre de fuerza entre placa superior 12 y placa intercambiable 48 mediante desconexión de la presión del sistema hidráulico 23 que actúa sobre los elementos hidráulicos de sujeción 38a a 38d mediante el ordenador 36 y caída de retorno de la placa intercambiable 48 que se ha soltado mediante la fuerza de la gravedad hasta su posición final inferior 49 y
- j) repetición de las secuencias de etapas a) hasta c) y e) hasta h), siempre que el dispositivo palpador no haya detectado ningún movimiento anticipado de la placa intercambiable 48 según la etapa d).

40 Si se detecta un movimiento anticipado de la placa intercambiable 48, se realiza una desconexión rápida, es decir, una parada inmediata de la prensa. Una parada inmediata se activa siempre que se encuentran residuos de estampado, piezas u otros cuerpos extraños en la herramienta, porque esto origina una modificación anticipada de la distancia de palpación 50.

Lista de referencias

- 45 1 prensa de corte de precisión
- 2 portaherramientas
- 3 palanca acodada
- 4 accionamiento
- 50 5 placa de base
- 6 pieza de cabecera
- 7 tornillos de sujeción
- 8 cabezal de corte de precisión
- 9 soporte de la prensa
- 55 10 cilindro principal
- 11 émbolo de dentado anular
- 12 placa superior
- 13 perno de guía
- 14 perno de dentado anular
- 60 15 placa de presión de dentado anular
- 16 anillo de sujeción de dentado anular
- 17 cámara de presión para cilindro principal 10
- 18 canal en pieza de cabecera 6
- 19 conexión
- 65 20 tubería de entrada para cámara de presión 17
- 21 válvula para cámara de presión 17
- 22 tubería de alta presión

ES 2 568 885 T3

	23	tubería de alta presión del sistema hidráulico
	23a	tubería de baja presión del sistema hidráulico
	24	receptáculo para 11 en 10
5	25	primera cámara de presión para 11
	26	canal para 25
	27	válvula que puede controlarse para 25
	28	tubería de entrada para 25
	29	pared interior de 24
	30	rebaje en 29
10	31	rebaje en 11
	32	segunda cámara de presión para 11
	33	canal para 32
	34	válvula para 32
	35	tubería de presión
15	36	ordenador
	37	zonas de los vértices de 12
	38a, 38b, 38c, 38d	elementos de sujeción hidráulicos
	39	cilindro monobloque
	40	canales en 12 para 39
20	41	tubería de entrada para 38a a 38d
	42	válvula en 41
	43a, 43b	pernos de guía
	44	cilindro atornillable
	45	canales para 44 en 12
25	46	tubería de entrada para 44
	47	válvula en 46 para 44
	48	placa intercambiable
	49	posición final inferior de la placa intercambiable
	49a	tope inferior de la placa de presión de dentado anular
30	50	distancia de palpación
	51	agujeros de guía en 48
	52	parte superior de 48
	53	parte inferior de 48
	54	ranuras en 52 para 12
35	55	pernos de sujeción de 38a a 38d
	56	ranuras para fijación de la herramienta
	57	perno de palpación
	58	sensor
	59	posición final superior de 48
40	60	receptáculo en 15
	61	casquillo de alojamiento
	62	casquillo de guía
	63	resorte de presión
	64	cabeza del perno de palpación
45	65	pie del perno de palpación
	66	disco de medida
	67	receptáculo 12 para 57
	68	escotadura horizontal para 58
	69	rebaje en 11
50	70	rebaje en 12
	71	placa de presión en 52
	72	anillo intercalado de 53
	73	válvula limitadora de presión proporcional
	74	tubería de control para 73
55	75	tubería
	76	recipiente de aceite
	HA	eje de la carrera de 1
	P1	presión de pretensado
	P2 y/o P3	presión del émbolo de dentado anular
60	P2 y P3	presión del proceso de arranque
	P4	presión de sujeción
	P5	presión de guía

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o al conformar en una prensa (1) con un portaherramientas (2) accionado por un accionamiento (4) y que ejecuta una carrera vertical entre OT (punto muerto superior) y UT (punto muerto inferior) y un cabezal para corte de precisión (8) dispuesto por encima del portaherramientas (2), que incluye un cilindro principal (10), en el que se aloja un émbolo de dentado anular (11) que se encuentra sobre el eje de la carrera (HUA, que lleva asociados varios pernos de presión de dentado anular (14) dispuestos coaxialmente con el eje de la carrera (HA), conducidos axialmente en una placa superior (12) fijada al cilindro principal (10) y que se apoyan en una placa de presión de dentado anular (15) perteneciente a la placa superior (12), que constituye con el émbolo de dentado anular (11) y los pernos de presión de dentado anular (41) una estructura que puede deslizar axialmente para la operación de corte, conformación y arranque, estando unido el cabezal para corte de precisión (8) con un sistema hidráulico (23) para generar presiones que actúan sobre la herramienta mediante válvulas (21, 27, 34, 42) que pueden controlarse mediante un ordenador (36),
- 10 y que se apoyan en una placa de presión de dentado anular (15) perteneciente a la placa superior (12), que constituye con el émbolo de dentado anular (11) y los pernos de presión de dentado anular (41) una estructura que puede deslizar axialmente para la operación de corte, conformación y arranque, estando unido el cabezal para corte de precisión (8) con un sistema hidráulico (23) para generar presiones que actúan sobre la herramienta mediante válvulas (21, 27, 34, 42) que pueden controlarse mediante un ordenador (36),
- 15 **caracterizado porque** la placa superior (12) está dotada de medios de fijación hidráulicos (38a a 38d) para la sujeción y elementos hidráulicos de guía (43a, 43b) para conducir una placa intercambiable (48) dispuesta colgando en la placa superior (12), que está sujeta en una posición final inferior (49) sin fuerza respecto a la placa superior (12) y en una posición final superior (59) está dispuesta en arrastre de fuerza con la placa superior (12) en función de la operación de arranque de la rejilla de estampado tal que puede unirse con la placa de presión de dentado anular (15) y soltarse de nuevo, pudiendo trasladarse la placa intercambiable (48) mediante un movimiento del portaherramientas (2) desde la posición final inferior hasta la posición final superior (49, 59) y mediante la fuerza de la gravedad desde la posición final superior hasta la posición final inferior (59, 49) **y porque** entre la placa superior (12) y la placa intercambiable (48) está prevista una distancia de palpación (50) adaptada a la trayectoria de frenado del accionamiento (4), a la que está asociado un dispositivo palpador (57, 66) dispuesto en la placa de presión de dentado anular (15), el cual, mediante un sensor (58) dispuesto en la placa superior (12), en un movimiento anticipado de una placa de presión (71) dispuesta en la placa intercambiable (48), emite una señal al ordenador (36) para detener el accionamiento (4) y desconectar el sistema hidráulico (23)
- 20
- 25
- 30
- 35 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los elementos hidráulicos de sujeción (38a a 38d) están conectados mediante respectivos canales (40) dispuestos separadamente en la placa superior (12) a una tubería de entrada (41) común, que mediante una válvula (42) controlada por el ordenador (36) para tensar o soltar el arrastre de fuerza entre placa superior (12) y placa intercambiable (48) está unida con el sistema hidráulico (23) del cabezal de corte de precisión (8).
- 40 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** los elementos de sujeción hidráulicos (38a a 38d) son cilindros monobloque (39) que actúan por un solo lado con una carrera adaptada a la distancia de palpación (50).
- 45 4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los elementos hidráulicos de guía (43a, 43b) están conectados mediante canales (45) dispuestos separadamente en la placa superior (12) a una tubería de entrada (46) común, que está unida mediante una válvula (47) controlada por el ordenador (36) para abrir y cerrar con una tubería de baja presión (35) del sistema hidráulico (23a) del cabezal de corte de precisión (8).
- 50 5. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa intercambiable (48) está dotada de agujeros de guía (51) para alojar y guiar los elementos de guía (43a, 43b) dispuestos en la placa superior (12) para estabilizar la placa intercambiable (48) en la carrera en vacío hacia la posición final superior (59) y al volver a caer hasta la posición final inferior (49).
- 55 6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios hidráulicos de guía (43a, 43b) son cilindros atornillables (44) con una carrera bastante mayor que la distancia de palpación.
- 60 7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa intercambiable (48) incluye una estructura sandwich, cuya parte superior (52) está compuesta por acero y cuya parte inferior (53) está compuesta por aluminio, estando dotada la parte superior (52) de ranuras (54), en las que encajan los elementos de sujeción (38a a 38d) de la placa superior (12) y la parte inferior (53) presenta ranuras (56) para fijar la parte superior de la herramienta.
- 65 8. Dispositivo según la reivindicación 1,

- 5 **caracterizado porque** la placa de presión de dentado anular (15) presenta un receptáculo (60) dispuesto en paralelo al eje de la carrera (HA) para alojar un perno de palpación (57) que se encuentra bajo fuerza elástica, que con su cabeza (64) se apoya sobre la placa de presión (71) de la placa intercambiable (48) y sigue el movimiento de la placa intercambiable (48) en la carrera en vacío, así como en su pie (65) para detectar el movimiento de la placa intercambiable (48) y de la placa de presión de dentado anular (15) lleva un disco de medida (66), que lleva asociado un sensor (58) dispuesto en una escotadura horizontal (68) de la placa superior (12), que detecta el movimiento de elevación del disco de medida (66) generado por la placa intercambiable (48) hasta la posición final superior (59) de la placa intercambiable (48) y emite una señal al ordenador (36) para generar el arrastre de fuerza entre la placa superior (12) y la placa intercambiable (48) tensando los elementos de sujeción (38a a 38d) mediante el control de la válvula (42) para conectar la alta presión del sistema hidráulico (23), cuando se ha alcanzado una distancia correspondiente a la posición final superior (59) entre disco de medida (66) y sensor (58), soltándose el arrastre de fuerza entre placa superior (12) y placa intercambiable (48) mediante una señal del sensor (58) al ordenador (36) para desconectar el sistema hidráulico (23) tan pronto como el disco de medida (66) de nuevo alcanza en su movimiento de retorno como consecuencia del proceso de arranque la distancia correspondiente.
- 10
- 15
- 20 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el sensor (58) es un sensor de distancia sin contacto, en particular sensor de distancia inductivo.
- 25 10. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la cámara de presión (17) para el cilindro principal (10) está configurada en la pieza de cabecera (6) del cabezal de corte de precisión (8), que mediante una conexión (19) en la pieza de cabecera (6) y una tubería de entrada (20) está conectada a una tubería de alta presión (22) del sistema hidráulico (23), pudiendo someterse la cámara de presión (17) mediante una válvula (21) situada en la tubería de entrada (20) y controlada por el ordenador (36) a una presión de pretensado y puede conmutarse para la distensión.
- 30 11. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** para generar la fuerza del dentado anular están previstos una primera cámara de presión (25) y/o una segunda cámara de presión (32) y para generar la fuerza del proceso de arranque, la primera cámara de presión (25) y la segunda cámara de presión (32), estando conectadas las cámaras de presión (25, 32) para la fuerza de dentado anular y la fuerza del proceso de arranque mediante respectivos canales (26, 33) dispuestos axialmente en el cilindro principal (10) y una tubería de entrada (28) con el sistema hidráulico (23) a través de respectivas válvulas (27, 34) controladas por el ordenador (36).
- 35
- 40 12. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la cámara de presión (25) asociada al émbolo de dentado anular (11) está dispuesta por debajo de la cámara de presión (17) del cilindro principal (10).
- 45 13. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa superior (12) está asegurada frente al giro mediante pernos de guía (13) conducidos con su eje paralelo al eje de la carrera (HA) en agujeros de la pieza de cabecera (6) y está dispuesta tal que puede deslizar axialmente.
- 50 14. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el portaherramientas (2) está unido con el accionamiento (4) sin engranajes a través de una palanca acodada (3) modificada, estando dispuestos la palanca acodada (3) debajo del portaherramientas (2) y el accionamiento (4) en el lado del pie en el soporte de la prensa (9).
- 55 15. Procedimiento para prevenir la rotura de una herramienta en el corte de precisión y/o al conformar en una prensa (1) accionada por un accionamiento (4) a través de una palanca acodada (3) modificada con un dispositivo según la reivindicación 1, en el que los émbolos de dentado anular (11), los pernos de presión de dentado anular (14) y la placa de presión de dentado anular (15) conducidos en el cilindro principal (10) y la placa superior (12) del cabezal para corte de precisión (8) son sometidos a una presión que puede regularse procedente de un sistema hidráulico (23) para aportar una fuerza para el dentado anular y fuerza para el proceso de arranque, controlándose las distintas presiones mediante válvulas (21, 27, 34, 42) ajustadas por medio de un ordenador (36), **caracterizado porque** se ajusta entre la placa superior (12) y una placa intercambiable (48) conducida sin fuerza junto a la placa superior (12) una distancia de palpación (50) adaptada a la trayectoria de frenado del accionamiento (4), cuya variación se detecta mediante un movimiento adelantado en el tiempo y que depende del portaherramientas de una placa de presión (71) dispuesta en la placa intercambiable (48) mediante un dispositivo palpador (57, 66) y un sensor (58), se transforma en una señal y se retransmite al ordenador (36) para la detención inmediata del accionamiento (4) y desconexión del sistema hidráulico (23).
- 60
- 65

16. Procedimiento según la reivindicación 15,
caracterizado por las siguientes etapas:
- a) captación de la posición de la placa de presión de dentado anular (15) en un tope inferior (49a), mediante un perno de palpación (57) que se encuentra bajo fuerza elástica, un sensor (58) y un dispositivo palpador que incluye un disco de medida (66) y calibrado de esta posición como punto cero en el ordenador (36),
 - b) acoplamiento de la placa intercambiable (48) que contiene la placa de presión (71) a la placa superior (12) que sustenta la placa de presión de dentado anular (15), presión del perno de palpación (57) contra la placa de presión (71), detección de esta posición como una posición final inferior (49) de la placa intercambiable (48) mediante el disco de medida (66) y traslación de esta posición al ordenador (36) como posición comparativa,
 - c) realización de un movimiento de elevación de la placa intercambiable (48) desde la posición final inferior (49) hasta una posición final superior (59) en la placa superior (12) mediante el portaherramientas (2) de la palanca acodada (3),
 - d) detección de las posiciones de desplazamiento en la carrera de la placa de presión (71) durante el movimiento de elevación de la placa intercambiable (48) por medio del disco de medida (66) y desconexión del accionamiento (4) y del sistema hidráulico cuando la comparación de la posición en ese momento determinada por el dispositivo palpador con la posición comparativa según la etapa b) mediante el ordenador (36) detecta un movimiento anticipado de la placa de presión (71),
 - e) detección de la posición final superior (59) de la placa intercambiable (48) mediante el disco de medida (66) y emisión de una señal al ordenador (36) para conectar el sistema hidráulico (23) a los medios de sujeción hidráulicos (38a a 38b) de la placa superior (12), siempre que no detecte el disco de medida (66) ningún movimiento anticipado de la placa de presión (71),
 - f) generación de un arrastre de fuerza entre placa superior (12) y placa intercambiable (48) en la posición final superior (59) mediante los medios hidráulicos de sujeción (38a a 38d) en la placa superior (12) mediante una presión de sujeción (P4) del sistema hidráulico (23) y desplazamiento de la placa de presión de dentado anular (15) en dirección hacia el OT para el proceso de arranque de la rejilla de estampado,
 - g) sometimiento a presión del émbolo de dentado anular (11) para el proceso de arranque de la rejilla de estampado con la placa de presión de dentado anular (15) en dirección hacia el UT ,
 - h) generación de la placa superior (12) y placa intercambiable (48) en el estado de arrastre de fuerza hasta que el disco de medida (66) detecta el final del proceso de arranque y el sensor (58) emite una señal al ordenador (36) para soltar la placa intercambiable (48),
 - i) relajación del arrastre de fuerza entre placa superior (12) y placa intercambiable (48) mediante desconexión de la presión del sistema hidráulico (23) que actúa sobre los elementos hidráulicos de sujeción (38a a 38d) mediante el ordenador (36) y caída de retorno de la placa intercambiable (48) que se ha soltado mediante la fuerza de la gravedad hasta su posición final inferior (49) y
 - j) repetición de las secuencias de etapas a) hasta c) y e) hasta h), siempre que el dispositivo palpador no haya detectado ningún movimiento anticipado de la placa intercambiable (48) según la etapa d).
17. Procedimiento según la reivindicación 16,
caracterizado porque la fuerza de sujeción generada con la presión de sujeción (P4) para el arrastre de fuerza entre placa superior (12) y placa intercambiable (48) se ajusta a un valor claramente superior a la fuerza del proceso de arranque generada con la presión para el proceso de arranque (P2, P3).
18. Procedimiento según la reivindicación 16,
caracterizado porque la presión de pretensado para el émbolo de dentado anular se ajusta a una alta presión de unos 270 bar, la presión para el proceso de arranque (P2, P3) se ajusta a una presión baja de unos 60 bar, la presión de sujeción (P4) a unos 270 bar y la presión de guía (P5) a unos 60 bar.

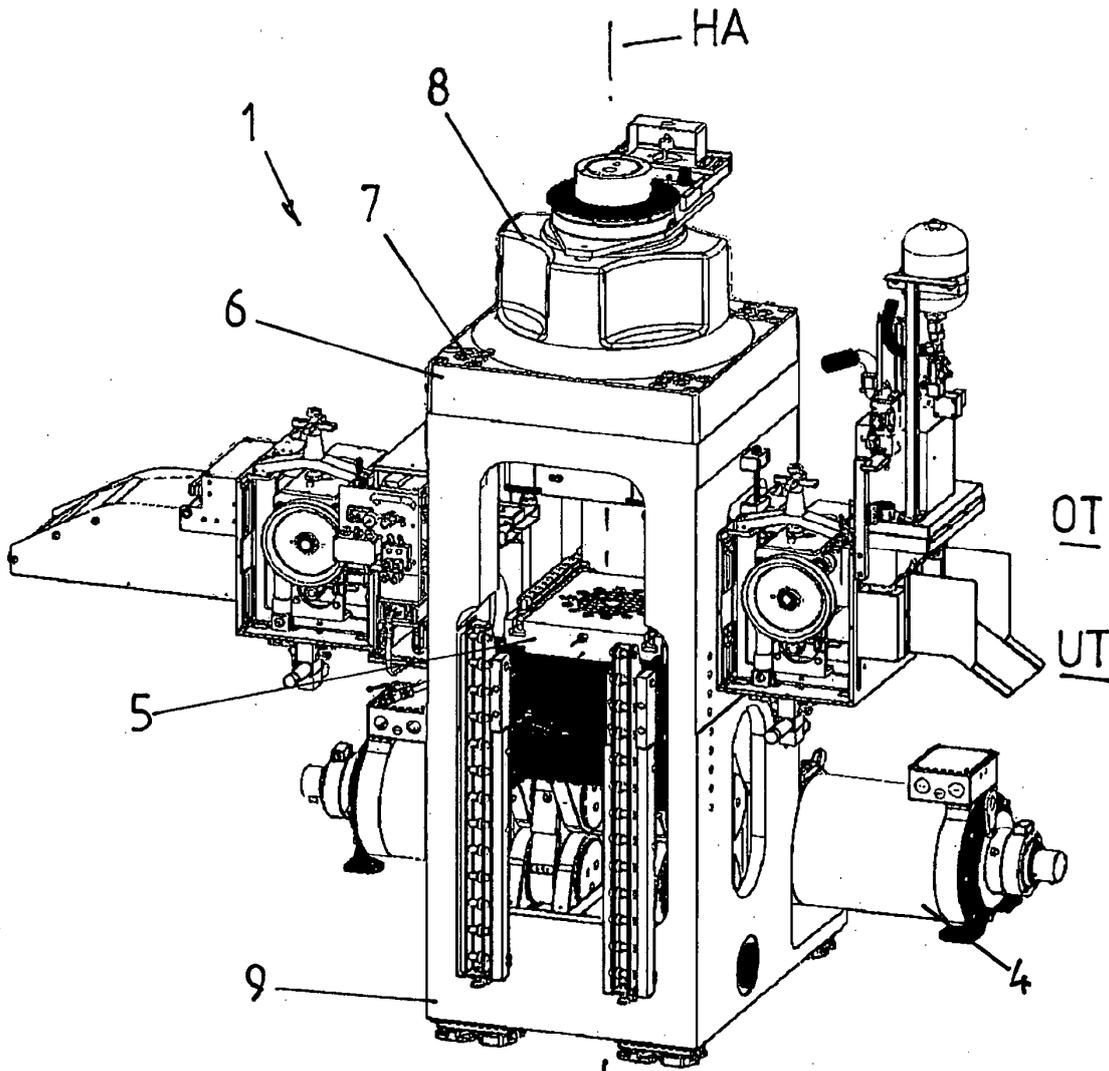


FIG. 1

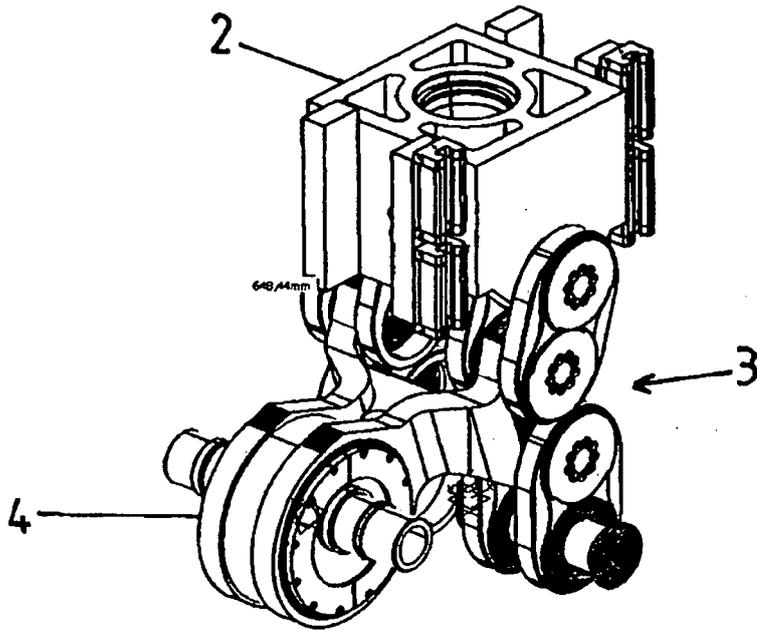


FIG. 2a

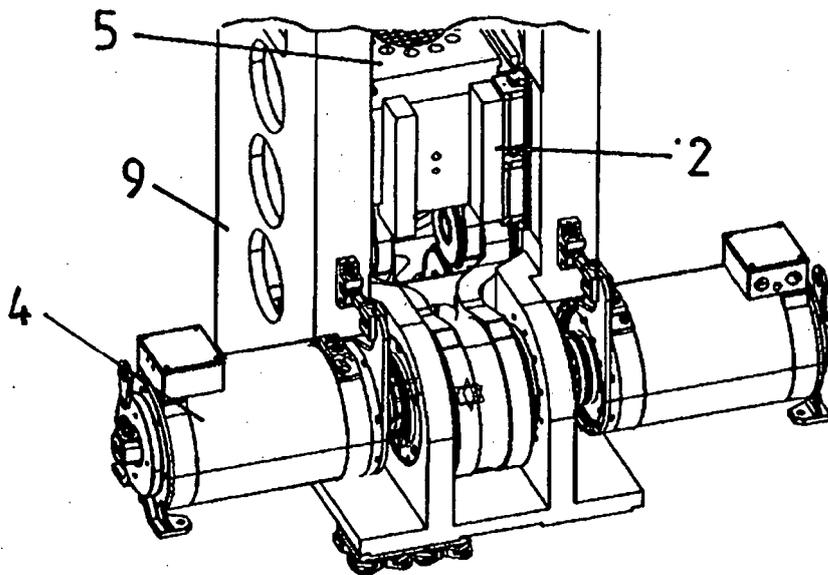


FIG. 2b

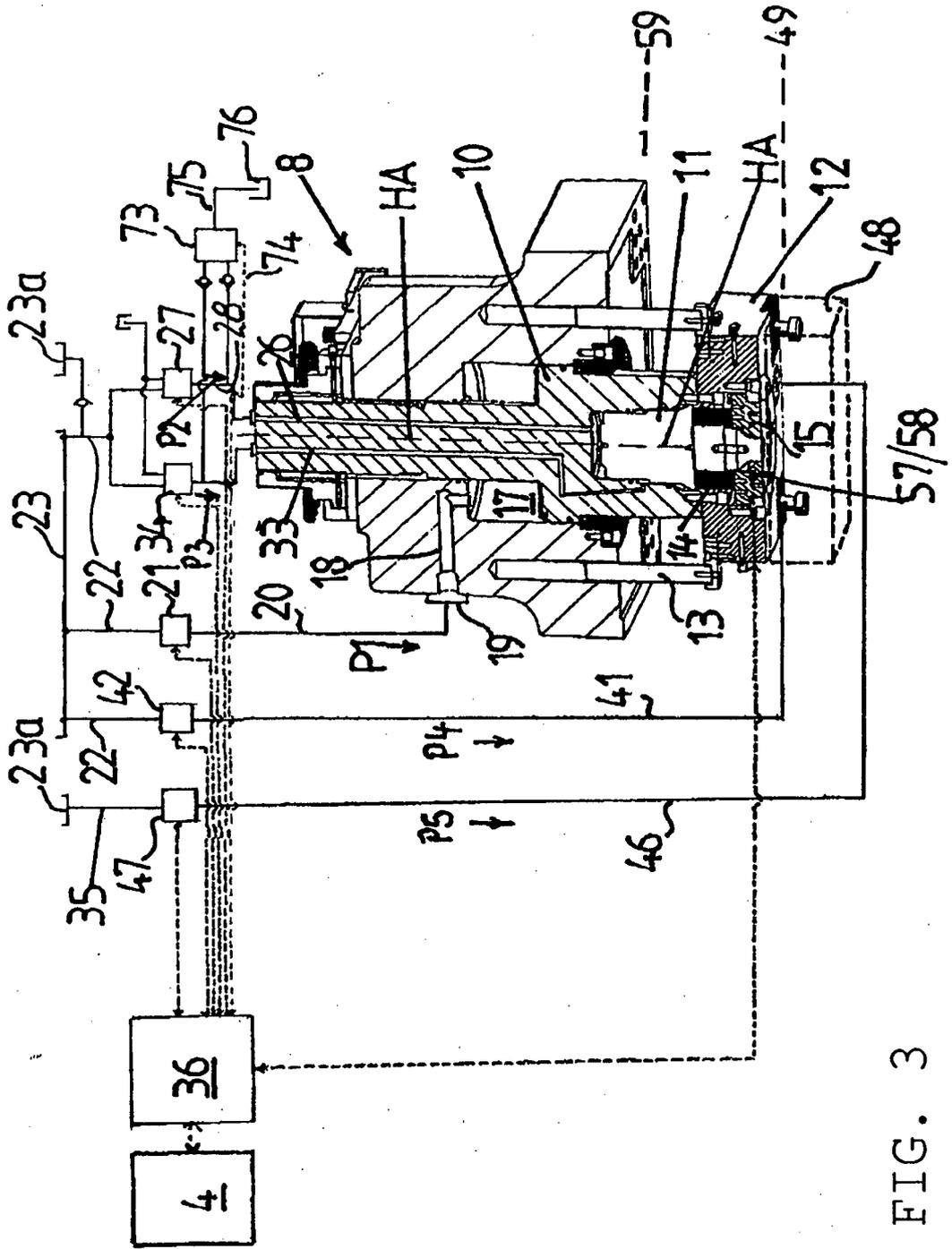


FIG. 3

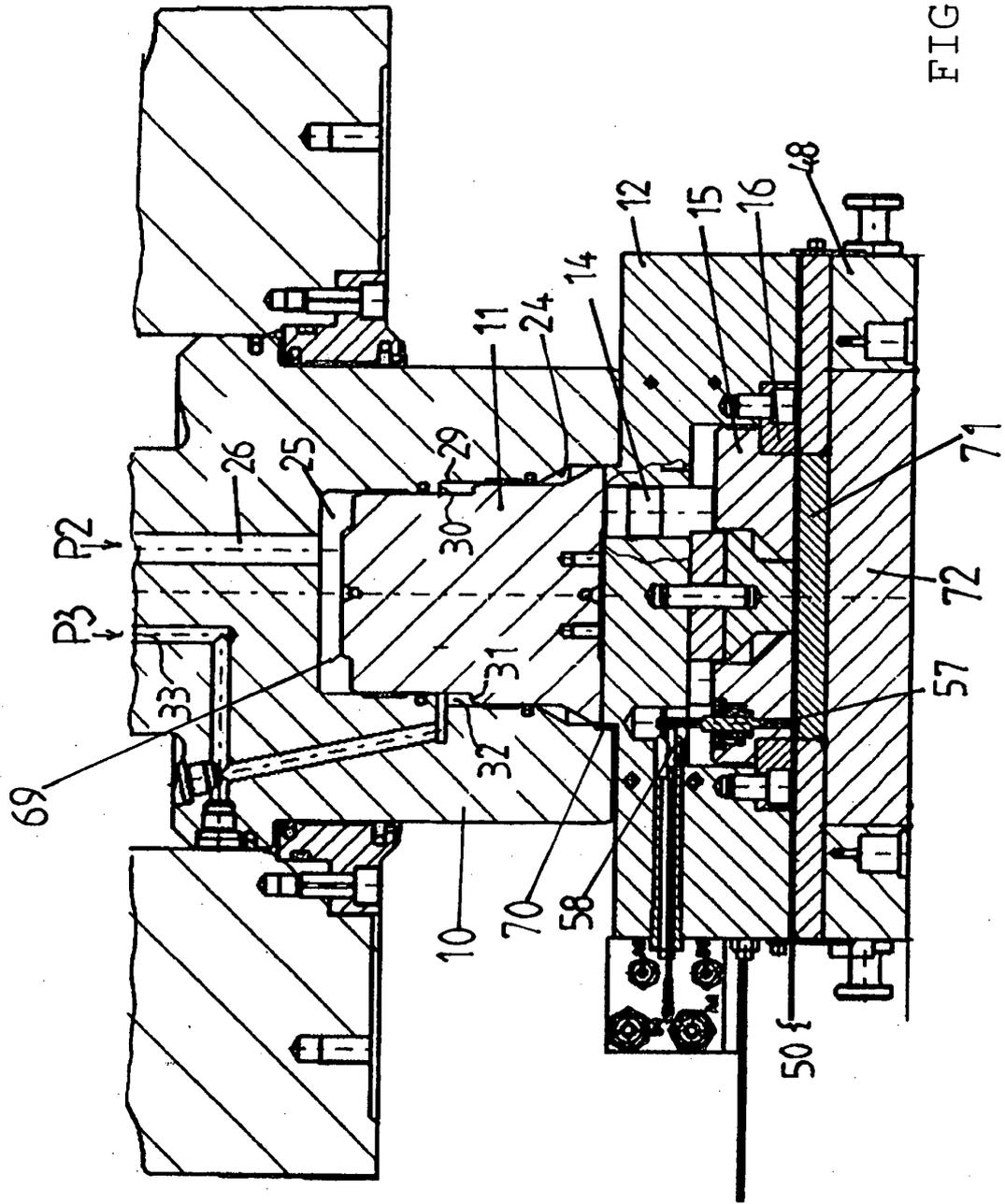


FIG. 4

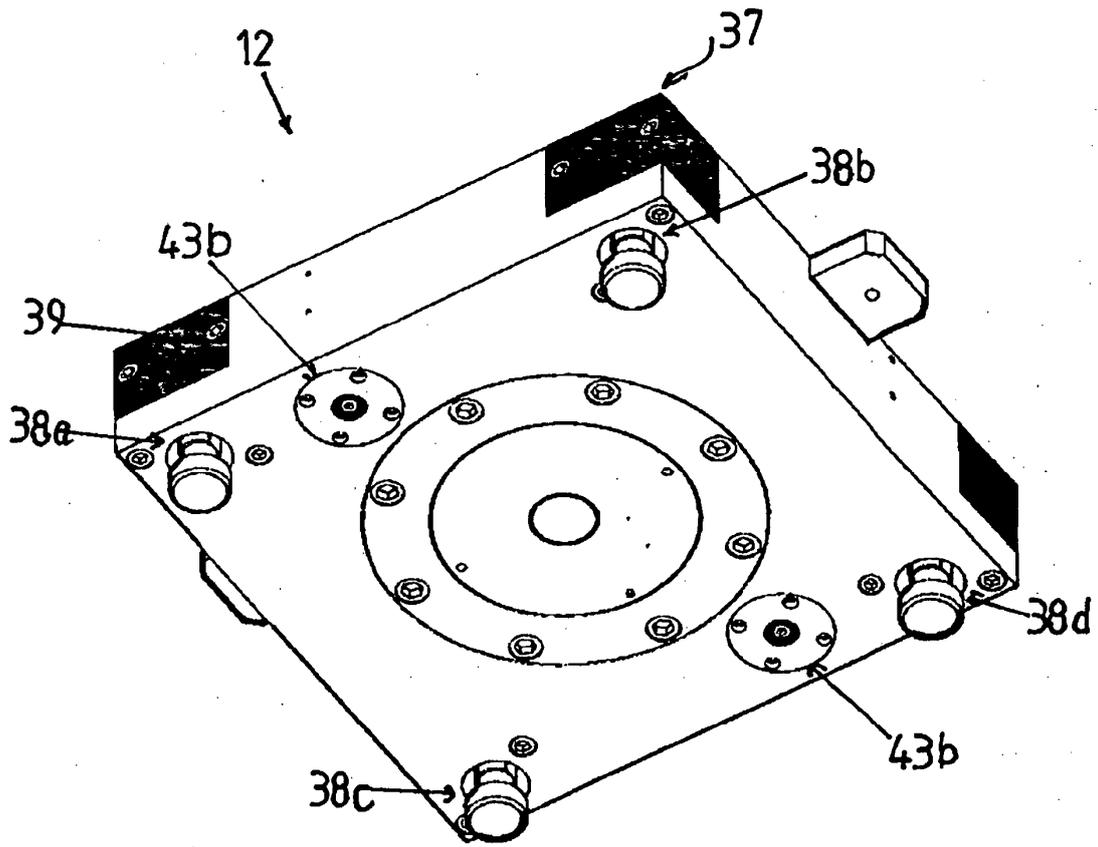


FIG. 5a

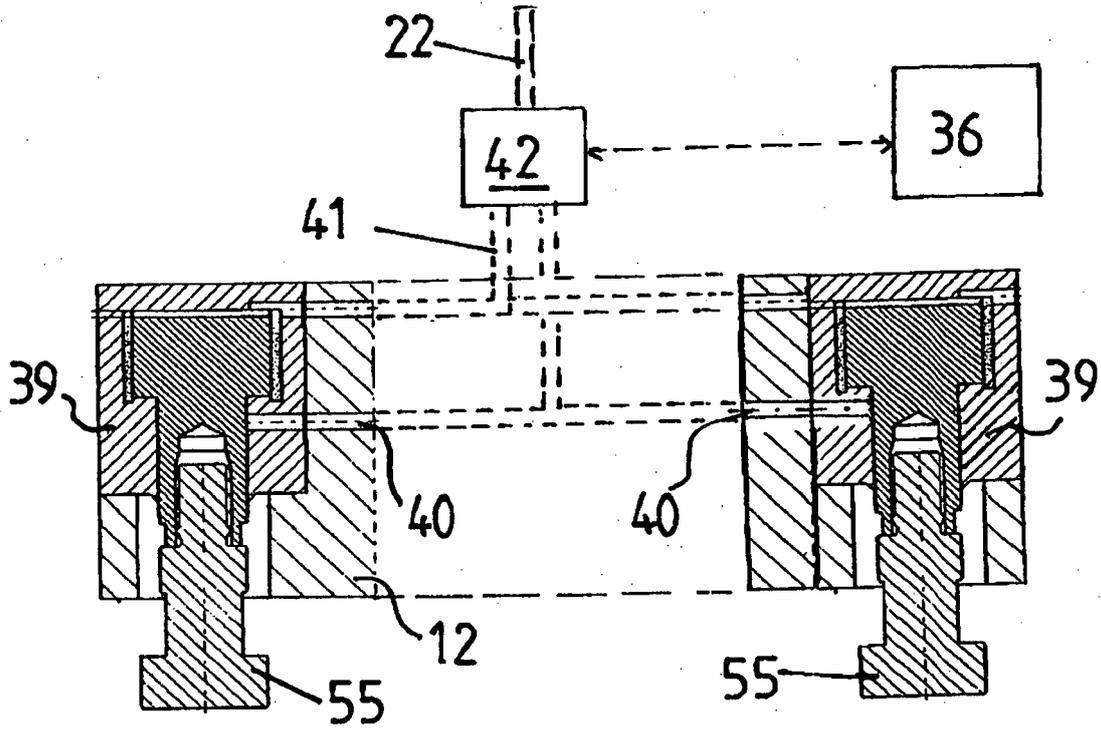


FIG. 5b

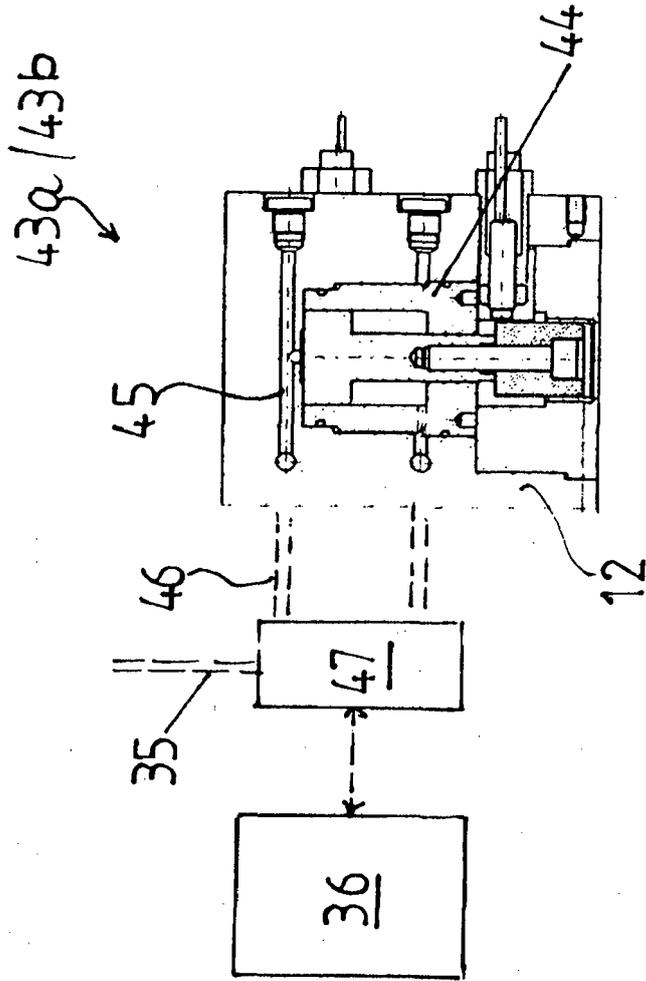


FIG. 5C

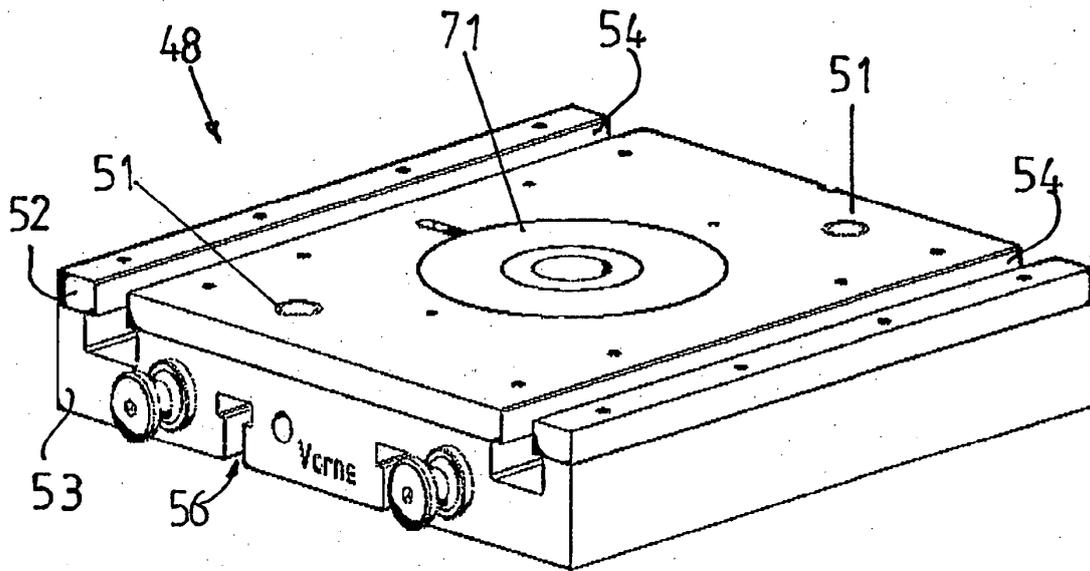


FIG. 6

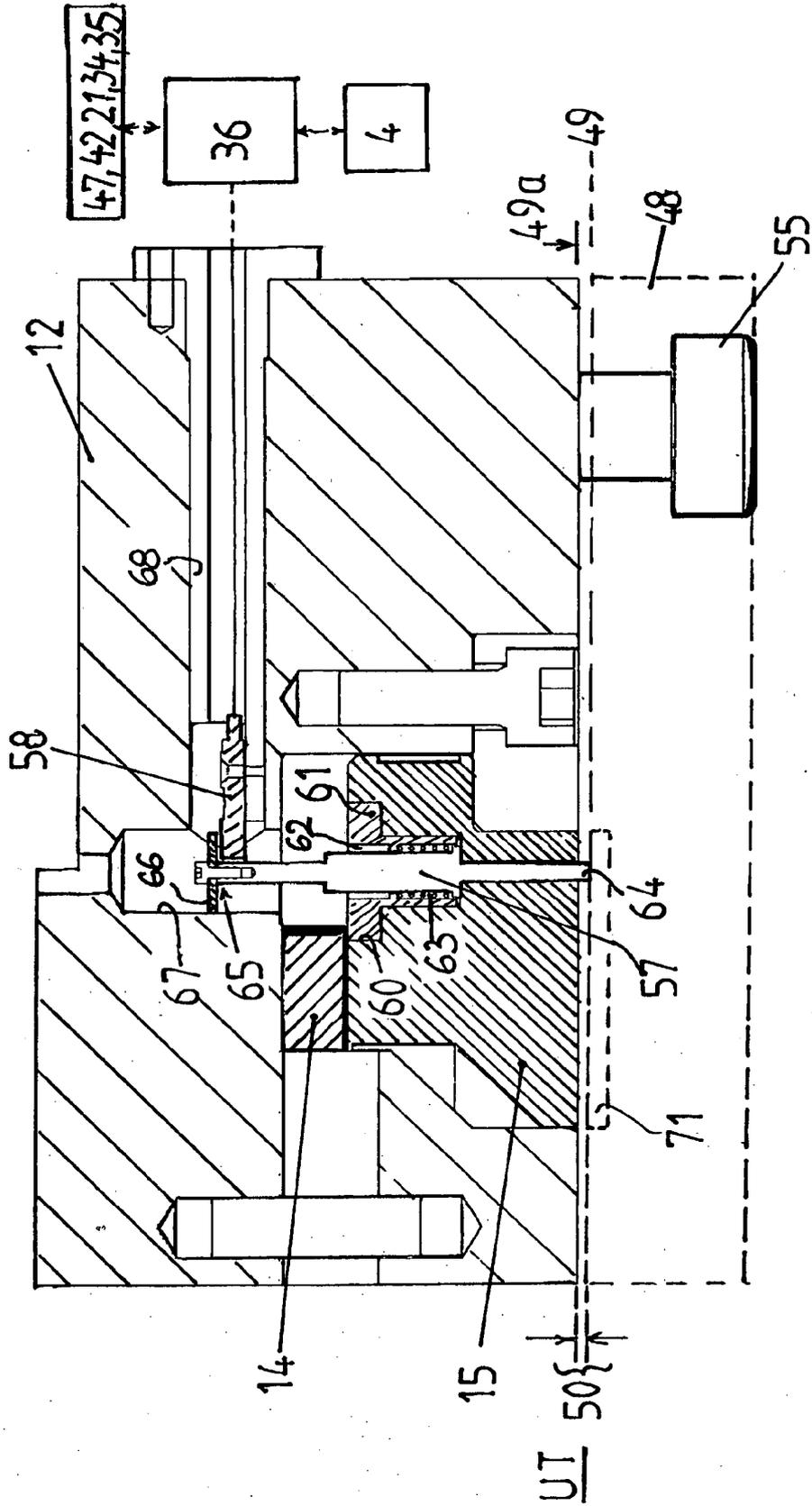


FIG. 7a

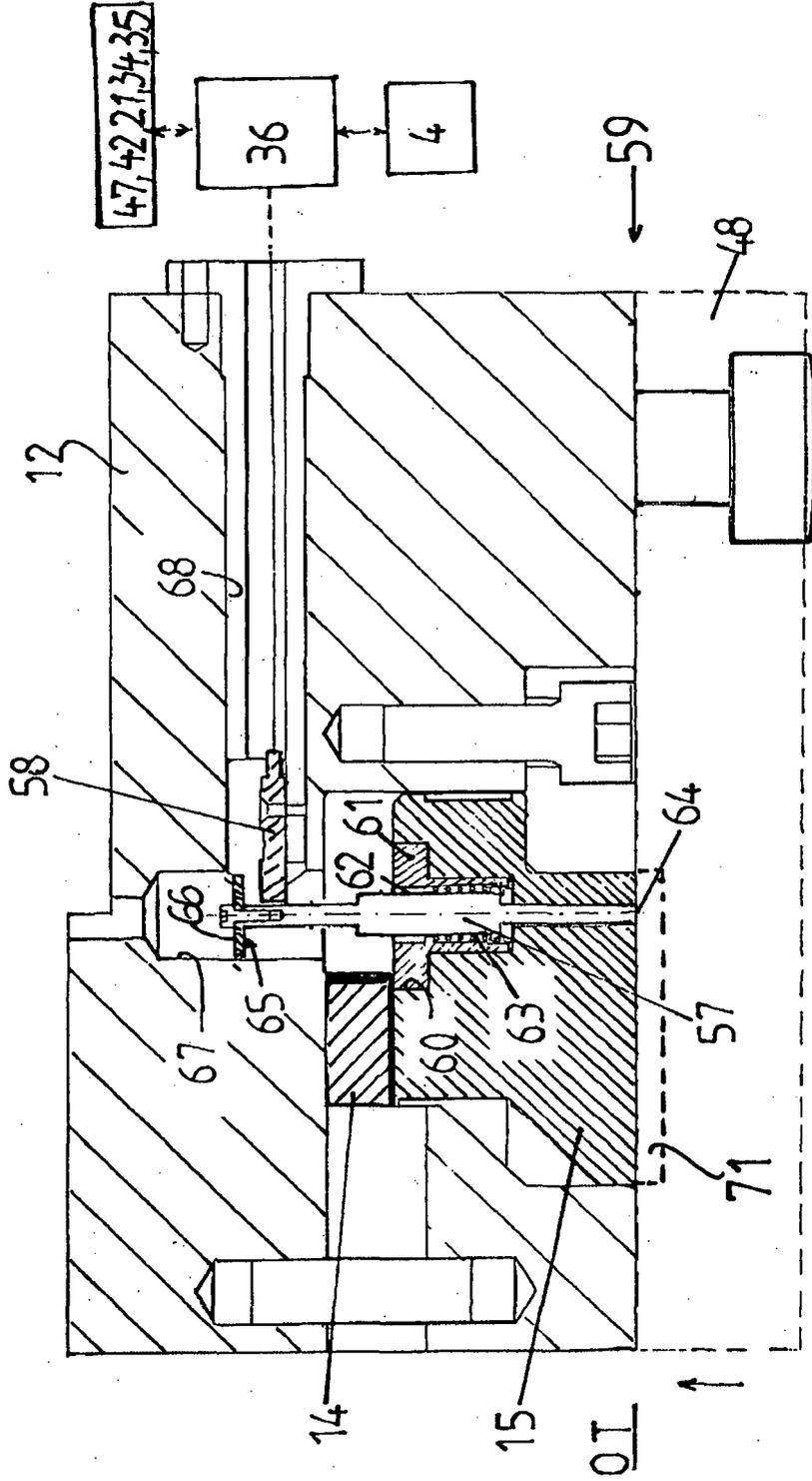


FIG. 7b

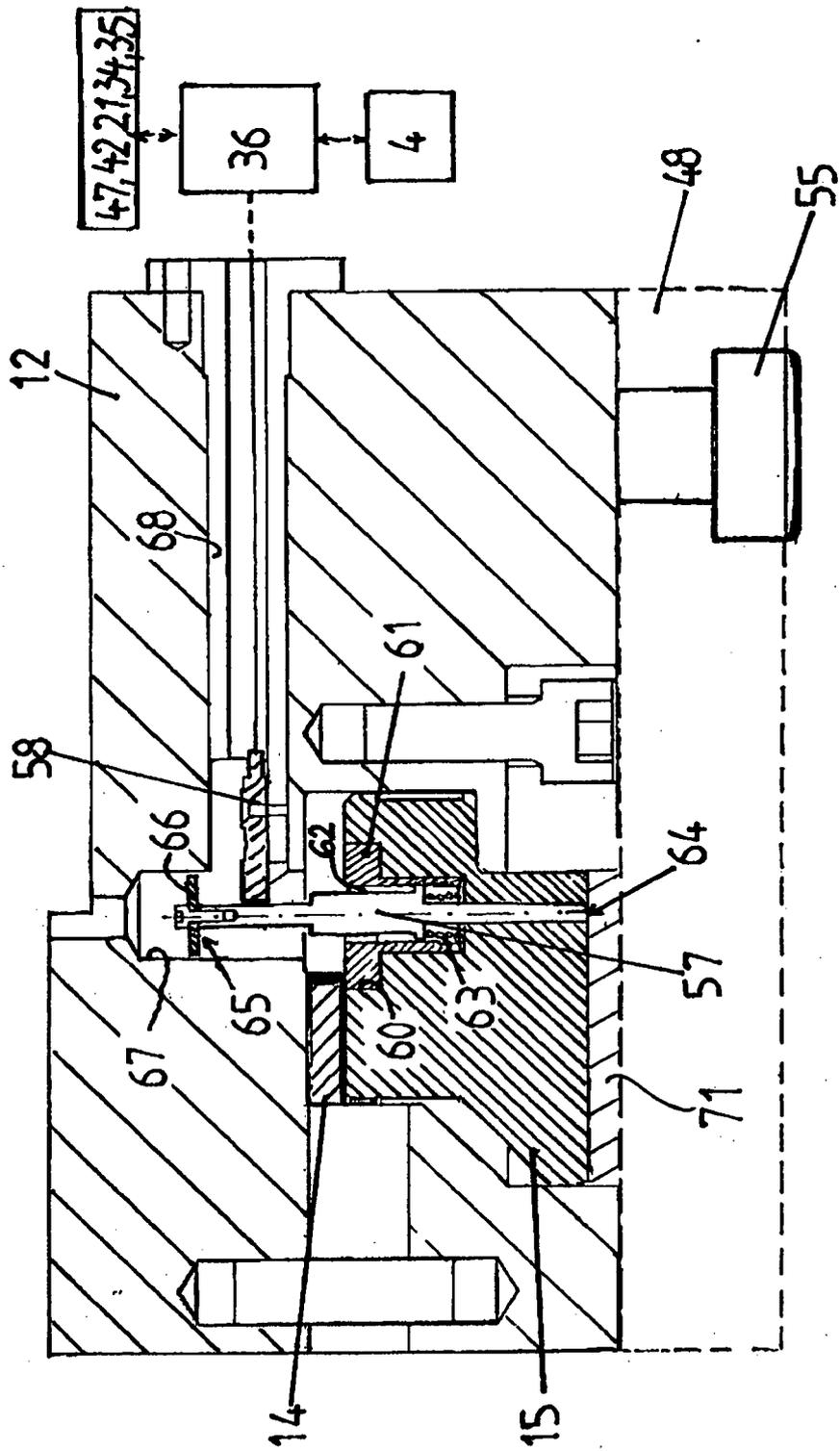


FIG. 7C