

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 723**

51 Int. Cl.:

B29C 65/20 (2006.01)

B29C 65/78 (2006.01)

B29L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2011 E 11771126 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2598310**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para soldar secciones de tubo de materiales plásticos para formar tubos**

30 Prioridad:

15.10.2010 DE 102010048612

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

23.11.2015

73 Titular/es:

**ROTHENBERGER AG (100.0%)
Spessartstrasse 2-4
65779 Kelkheim, DE**

72 Inventor/es:

AREND, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 551 723 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para soldar secciones de tubo de materiales plásticos para formar tubos

5 La invención se refiere a un procedimiento para soldar secciones de tubo de materiales plásticos para formar tubos por medio de los siguientes grupos:

- 10 a) un dispositivo de soldadura, que presenta un armazón básico con cuatro anillos tensores distribuidos, que forman dos grupos, de los que cada uno aloja una sección de tubo y de los que un grupo se puede desplazar sobre guías mediante un accionamiento a partir de una distancia de separación inicial respecto al otro grupo,
- b) un grupo hidráulico para la puesta en marcha del accionamiento del dispositivo de soldadura,
- c) un dispositivo de fresado para el fresado en plano radial de las superficies de soldadura de las secciones de tubo, que se puede introducir en la distancia de separación inicial entre las secciones de tubo, y
- 15 d) un dispositivo de calefacción de dos caras, que después del fresado se puede introducir en la distancia de separación entre las secciones de tubo y mediante el accionamiento hidráulico se puede poner en contacto uniforme con las secciones de tubo,
- e) alimentándose los datos de producto, máquinas, entorno, tiempo e hidráulicos a un aparato de control en red.

Estado de la técnica:

20 Los procedimientos y dispositivos descritos anteriores se conocen para ello a través del estado de la técnica bajo el concepto de "soldadura a tope de tubos". Con la retirada antes de tiempo del tubo y descarga antes de tiempo de la junta de soldadura antes de la solidificación completa de la unión de tubo resbalan los dos anillos de tensión impulsados del tubo. Esto se interpreta entonces erróneamente como "retirada del tubo". No mantener los parámetros de proceso requeridos puede tener consecuencias fatales para la calidad de la unión por soldadura. Especialmente en conducciones de gas y/o productos químicos una junta de soldadura que se desprende demasiado pronto desencadenaría una catástrofe ambiental. Aquí juega un papel especialmente la larga duración del enfriamiento de la unión por soldadura, que según el material y dimensiones puede encontrarse entre 6 y 80 minutos. Se pensaría que con el mismo dispositivo pueden procesarse tubos con diámetros entre por ejemplo 160 y 30 630 mm. Ello hace posible una manipulación accidental o intencionada en el dispositivo de soldadura.

En procedimientos conocidos según el sistema CNC se transfieren datos a través de un gran número de cables, enchufes y contactos, lo que a su vez puede llevar a fallos en el manejo y/o funciones fallidas de los componentes de las máquinas. En las soluciones conocidas se interrumpe también frecuentemente el dispositivo de calefacción 35 mantenido a una temperatura de, por ejemplo, 220 °C. La duración de la aplicación durante un proceso de soldadura es, sin embargo, de solo aproximadamente 12 a 14 %. Esto conduce con conexiones de potencia entre 1500 y 8000 Watt (según diámetro) a enormes pérdidas de energía y, con ello, también impactos sobre el medio ambiente. También el dispositivo de fresado puede desplazarse por los extremos de los tubos por una presión hidráulica no reconocida y demasiado alta, lo que a su vez puede llevar no solo al despilfarro de energía sino también a daños en las fresadoras. 40

El documento US 5.814.182 A describe un dispositivo para soldar tubos de poliolefina. En un marco están previstas una primera y segunda mordazas para agarrar los tubos, siendo desplazable la segunda mordaza respecto a la primera mordaza. Se pone un dispositivo de corrección de asiento entre los tubos, para trabajar sus extremos. A 45 continuación se lleva un dispositivo de calefacción entre los tubos, para fundir los extremos bajo calor y presión. Después de eso se comprimen los tubos entre sí bajo alta presión. Después de que pase un tiempo de cronometraje se abren las mordazas, de modo que el tubo producido puede retirarse de las mordazas. Un microprocesador monitoriza continuamente presión y temperatura durante el proceso de soldadura, para interrumpir el ciclo en caso de una avería. 50

Planteamiento del objetivo:

La invención tiene por objetivo mostrar un procedimiento y un dispositivo mediante los que pueda reconocerse de manera fiable la posición de fragmentos de material en el dispositivo de soldadura así como una retirada antes de 55 tiempo del mismo y una sobrecarga se anuncie mediante un mensaje de error. Además de eso, deben registrarse los parámetros esenciales para el proceso de soldadura como la geometría, velocidad, tiempo y temperatura e incrementarse la calidad de transferencia a pesar de la reducción de las conducciones y contactos. Por motivos de la preservación ambiental, costes de construcción y funcionamiento deben determinarse exactamente en el tiempo, además de eso, las pausas en el funcionamiento y picos de trabajo, de modo que también pueda reducirse el número de tomas de corriente de todos los grupos y la presión hidráulica durante el accionamiento y/o pueda 60 adaptarse a distintas necesidades de potencia. Como resultado se trata sobre todo de un incremento de la velocidad de trabajo, de la calidad y fiabilidad de los productos finales, y con ello, de la seguridad.

La solución del objetivo planteado:

El objetivo de la invención se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 así como mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 7.

5 La solución en el procedimiento indicado al principio comprende que los datos específicos del procedimiento para el proceso de soldadura se almacenen en el aparato de control según tiempo y magnitud como valores de referencia y parámetros medidos del procedimiento de los grupos anteriores a), b), c) y d), de tal manera que las funciones de los mencionados grupos se correlacionen y se muestren después de la comparación con los valores de referencia dados previamente.

Ventajas de la invención:

15 Estas consisten en que se reconocen de manera fiable la posición de los fragmentos de material en el dispositivo de soldadura así como una retirada antes de tiempo de este y una sobrecarga se anuncia mediante mensaje de error. Además de eso se captan los parámetros esenciales para el proceso de soldadura, como la geometría, velocidad, tiempo y temperatura y se incrementa la calidad de la transferencia a pesar de la reducción de las conducciones y contactos. Por motivos de preservación ambiental, de costes de construcción y funcionamiento se determinan además de eso las pausas de funcionamiento y picos de trabajo más exactamente en el tiempo, de modo que también se reducen el número de tomas de corriente de todos los grupos y la presión hidráulica durante el accionamiento y/o se adaptan diferentes necesidades de potencia. Como resultado se alcanza sobre todo un incremento de la velocidad de trabajo, de la calidad y fiabilidad de los productos finales y con ello, de la seguridad.

20 La invención conduce en principio a una integración de todos las funciones esenciales del procedimiento y sus parámetros en la producción de conexiones de tubo mediante soldadura a tope.

Es especialmente ventajoso en el transcurso de configuraciones adicionales del procedimiento cuando, o individualmente o en combinación:

- 30 • se almacena la magnitud de la distancia de separación en una memoria de rutina,
- se monitoriza la geometría del tubo mediante el al menos un sensor de distancia,
- 35 • mediante sensores y sitios de memoria se registran adicionalmente los siguientes parámetros: temperatura del entorno, posición del accionamiento hidráulico, diámetro de tubo, y velocidad del movimiento de los anillos tensores,
- el dispositivo de soldadura está provisto de un conversor A/D, a través del que se transfieren los parámetros del procedimiento al aparato de control,
- 40 • se interrumpe la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante el tiempo de enfriamiento de la unión por soldadura,
- 45 • se interrumpe la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante la duración del fresado en la unión por soldadura,
- se reduce la presión en el sistema de accionamiento hidráulico durante el proceso de fresado al juntar las secciones de tubo hasta una presión por debajo de la presión de soldadura, y/o, cuando
- 50 • el desplazamiento de los anillos tensores móviles se produce a través de cilindros que, respectivamente, están dispuestos entre dos guías para los vástagos del émbolo y encierra cada uno un émbolo que se alimenta con fluido hidráulico según la dirección del movimiento, cada uno a través de una de las conexiones hidráulicas .

55 La invención se refiere también a un dispositivo para soldar en forma de tubos secciones de tubo de materiales plásticos por medio de los siguientes grupos:

- a) un dispositivo de soldadura, que presenta un armazón básico con cuatro anillos tensores distribuidos, que forman dos grupos de los que cada uno aloja una sección de tubo y de los que un grupo se puede desplazar sobre guías de una distancia de separación inicial mediante un accionamiento respecto a los otros,
- 60 b) un grupo hidráulico para la puesta en marcha del accionamiento del dispositivo de soldadura,
- c) un dispositivo de fresado para el fresado en plano radial de las superficies de soldadura de las secciones de tubo, que se puede introducir en la distancia de separación inicial entre las secciones de tubo, y
- d) un dispositivo de calefacción de dos caras, que después del fresado se puede introducir en la distancia de separación entre las secciones de tubo y se puede llevar a través del accionamiento hidráulico en contacto
- 65 uniforme con las secciones de tubo,

e) pudiéndose introducir los datos de producto, máquinas, entorno, tiempo e hidráulicos en un aparato de control en red.

5 Para la solución del mismo objetivo y consecución de las mismas ventajas un dispositivo tal de acuerdo con la invención está caracterizado por que los datos específicos del procedimiento para el proceso de soldadura pueden almacenarse en el aparato de control según tiempo y magnitud como valores de referencia y parámetros medidos del dispositivo de los grupos anteriores a), b), c) y d), de tal manera que las funciones de los mencionados grupos se correlacionan y se muestran después de la comparación con los valores de referencia dados previamente.

10 Es especialmente ventajoso en el transcurso de configuraciones adicionales del dispositivo cuando, o individualmente o en combinación -:

- se puede almacenar la magnitud de la distancia de separación en una memoria de rutina,
- 15 • se puede registrar la geometría del tubo a través del al menos un sensor de distancia,
- mediante sensores y sitios de memoria pueden registrarse y almacenarse adicionalmente los siguientes parámetros: temperatura del entorno, posición del accionamiento hidráulico, diámetro de tubo, y velocidad del movimiento de los anillos tensores,
- 20 • el dispositivo de soldadura está provisto de un conversor A/D, a través del cual se pueden transferir los parámetros del dispositivo al aparato de control,
- se puede desconectar la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante el tiempo de enfriamiento de la unión por soldadura,
- 25 • se puede desconectar la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante la duración del fresado en la unión por soldadura,
- 30 • se puede reducir la presión en el sistema de accionamiento hidráulico durante el proceso de fresado al juntar las secciones de tubo hasta una presión por debajo de la presión de soldadura, y/o, cuando
- el desplazamiento de los anillos tensores móviles se puede producir mediante cilindros, que están dispuestos entre dos guías para los vástagos del émbolo y encierran cada uno un émbolo que se puede alimentar con fluido hidráulico según la dirección del movimiento, cada uno a través de una de las conexiones hidráulicas.
- 35

Descripción detallada:

40 Ejemplos de realización del objeto de la invención y sus modos de acción y ventajas adicionales se explicarán con más detalle a continuación por medio de las Figuras 1 a 7.

Muestran:

- 45 la Figura 1 un diagrama en bloques de la unión funcional en red de los grupos aparato de control, dispositivo de soldadura y generador hidráulico,
- la Figura 2 una ampliación del corte del círculo A en la Figura 1,
- 50 la Figura 3 una vista axial en planta sobre un dispositivo de fresado para el fresado en plano de las superficies de soldadura,
- la Figura 4 una vista lateral del objeto de la Figura 3,
- la Figura 5 un corte axial parcial a través del dispositivo de soldadura.
- 55 la Figura 6 una vista lateral análoga a la de la Figura 5, con vista en el vástago del émbolo y el accionamiento de cilindro, y
- la Figura 7 un corte vertical a través de la parte derecha de la Figura 6 en dimensión ampliada.
- 60

En la Figura 1 se muestra arriba una vista en planta sobre el lado del operador del aparato de control 1 con una memoria de rutina 1a para el procesamiento de datos, en la mitad un corte radial a través del dispositivo de soldadura 2 y abajo una vista lateral del generador hidráulico 3.

65 El dispositivo de soldadura 2 posee dos patines 4 paralelos, que están unidos entre sí en un marco mediante travesaños 5 y tubos distanciadores 32 (véanse también las Figuras 6 y 7). Este marco lleva cuatro anillos tensores

6 verticales y distribuidos en diagonal, que constan cada uno de una parte inferior 6a y una parte superior 6b. Estas partes se pueden tensar mediante tornillos tensores 7, de tal manera que sus superficies internas se encuentran cada una en una superficie de cilindro. Una conexión hidráulica 8 sirve para la unión con el generador hidráulico 3. Una de las secciones de tubo tensadas se señala con 10.

5 El generador hidráulico 3 posee entre otras cosas un interruptor 9 para la puesta en marcha del dispositivo de fresado 15 (la Figuras 3 y 4), dos conexiones 11 para el control hidráulico del dispositivo de soldadura 2, una conexión de enchufe 12 para el elemento de calefacción, no representado aquí, en el dispositivo de soldadura 2, una conexión 13 para un conversor A/D para el dispositivo de soldadura 2 y una conexión 14 para un pincho de almacenamiento USB para almacenar los datos relevantes para ello. Los grupos y componentes tienen conexiones de corriente propias, lo que se significa a través de los enchufes.

10 La Figura 2 muestra en una ampliación del corte del círculo A en la Figura 1 manteniendo y continuando la numeración anterior, los siguientes detalles: un sensor de distancia 16 mide la distancia de separación D al tubo, respectivamente, sección de tubo 10. El valor medido se almacena en un conversor A/D 17 con memoria. Siempre y cuando este tubo 10 se encuentre en una superficie cilíndrica mediante una fuerte tensión en el anillo tensor 6, no tiene lugar ningún aviso. Si el anillo tensor 6 se abrió de forma ilícita, se deforma el tubo 10 y cambia la distancia de separación D con el despegue del anillo tensor 6.

15 El dispositivo de soldadura posee además de eso dos guías 18 opuestas en forma de tubo para el desplazamiento hidráulico de los anillos tensores móviles, lo que se explicará aún más detalladamente por medio de las Figuras 6 y 7. Para la medición y almacenamiento del recorrido de desplazamiento el dispositivo posee además de eso un así llamado sistema de medición del recorrido 19, cuyas señales de medida se almacenan igualmente de forma accesible. Finalmente el conversor A/D 17 está provisto aún con un sensor de temperatura 20 para la medición de la temperatura del entorno, ya que esta puede a su vez determinar la velocidad de calentamiento y enfriamiento de la junta de soldadura.

20 Las Figuras 3 y 4 muestran el dispositivo de fresado 15 de doble cara para el fresado plano de las superficies de soldadura antes del calentamiento. Dos láminas de fresado giratorias 22 cada una con una distancia de separación 22a aproximadamente radial, de la que una cara está provista de un cuchillo y que sirve como evacuación de virutas, se impulsa por una corona dentada 21 y un motor 23. La fijación tiene lugar en un soporte 24 con un mango 25, de modo que el completo dispositivo de fresado 15 puede ponerse en la distancia de separación inicialmente presente entre ambas secciones de tubo 10. El posicionamiento exacto y recambiable tiene lugar a través de elementos de acoplamiento 26 y 27 en unión continua, lo que a su vez se monitoriza mediante un sensor 28.

25 La Figura 5 muestra, manteniendo y continuando la numeración anterior, un corte axial parcial a través del dispositivo de soldadura 2. Dos secciones de tubo 10 están orientadas coaxialmente hacia un eje del sistema AA y se sujetan por los anillos tensores 6 de acuerdo con la Figura 1, centro. Se parte del fresado en plano de las superficies de soldadura, cuyo calentamiento tiene lugar a la temperatura de soldadura y la aproximación con formación de ambos cordones de soldadura 28. Mediante la compresión axial se funden ambos cordones de soldadura 28 y la junta de soldadura 29 presente hasta entonces desaparece. Bajo ambos anillos tensores 6 representados a la derecha se encuentran – como ya se ha descrito - el sensor de distancia 16 y el sensor de temperatura 20, además de eso, sin embargo, también un sistema de medición de recorrido 30 estacionario con un sensor 30a móvil para la determinación y almacenamiento de las secciones de recorrido individuales y durante la soldadura. Además de eso se encuentra allí también el conversor A/D 17 para el almacenamiento de los datos de medida así como de los números de serie, de la superficie del cilindro etc., que se alimentan desde fuera.

30 La Figura 6 muestra, manteniendo y continuando la numeración anterior, una vista lateral análoga a la de la Figura 5 y una vista sobre uno de los vástagos del émbolo 31 en las guías 18 y uno de los tubos distanciadores 32 entre los travesaños 5.

35 De acuerdo con la Figura 7 se conduce el vástago del émbolo 31 a través de ambas guías 18, que encierran entre las mismas – sellado y fijado a ambos extremos – un cilindro 33 con un espacio de división 34. Este espacio de división 34 contiene un émbolo 35 en forma de anillo y se conecta en ambos extremos a las conexiones hidráulicas 8. Mediante el suministro alternativo del generador hidráulico 3 (Figura 1) se pueden desplazar conjuntamente ambos anillos tensores 6 de la derecha cada uno en la dirección deseada. El tubo distanciador 32 encierra concéntricamente una riostra tensora 36, que consta de un vástago roscado y se mantiene en tensión mediante tuercas de regulación 37. A través de eso se forma a través de los travesaños 5 y los patines 4 un armazón básico extraordinariamente estable, que soporta fuerzas interiores y exteriores.

60 **Lista de símbolos de referencia:**

- 1 aparato de control
- 1a rutina de almacenamiento
- 65 2 dispositivo de soldadura

ES 2 551 723 T3

	3	generador hidráulico
	4	patines
	5	travesaño
	6	anillos tensores
5	6a	parte inferior
	6b	parte superior
	7	tornillos tensores
	8	conexión hidráulica
	9	interruptor
10	10	sección de tubo
	11	conexión
	12	conexión de enchufe
	13	conexión
	14	conexión
15	15	dispositivo de fresado
	16	sensor de distancia
	17	convertor A/D
	18	guías
	19	sistema de medición de recorrido
20	20	sensor de temperatura
	21	corona dentada
	22	lámina de fresado
	22a	hendidura
	23	motor
25	24	soporte
	25	mango
	26	elemento de acoplamiento
	27	elemento de acoplamiento
	28	cordones de soldadura
30	29	junta de soldadura
	30	sistema de medición de recorrido
	30a	sensor
	31	vástago del émbolo
	32	tubos distanciadores
35	33	cilindro
	34	espacio de separación
	35	émbolo
	36	riestra tensora
	37	tuercas de regulación
40	AA	eje del sistema
	D	distancia de separación

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para soldar secciones de tubo (10) de materiales plásticos para formar tubos por medio de los siguientes grupos:

- 5 a) un dispositivo de soldadura (2) que presenta un armazón básico con cuatro anillos tensores (6) distribuidos, que forman dos grupos de los que cada uno aloja una sección de tubo (10) y de los que mediante un accionamiento un grupo se puede desplazar sobre guías (18) una distancia de separación inicial respecto a los otros,
- 10 b) un grupo hidráulico (3) para accionar el accionamiento del dispositivo de soldadura (2),
- c) un dispositivo de fresado (15) para el fresado en plano radial de las superficies de soldadura de las secciones de tubo (10), que se puede introducir en la distancia de separación inicial entre las secciones de tubo (10), y
- 15 d) un dispositivo de calefacción de dos caras, que después del fresado se puede introducir en la distancia de separación entre las secciones de tubo (10) y se puede llevar a un contacto uniforme con las secciones de tubo (10) mediante el accionamiento hidráulico,
- e) alimentándose los datos de producto, máquinas, entorno, tiempo e hidráulicos a un aparato de control en red (1),

20 almacenándose en el aparato de control (1) según tiempo y magnitud los datos específicos del procedimiento para el proceso de soldadura como valores de referencia y parámetros medidos del procedimiento de los grupos anteriores a), b), c) y d), de tal manera que las funciones de los mencionados grupos se correlacionan y se muestran después de la comparación con los valores de referencia dados previamente,

25 **caracterizado por que** la posición de al menos una sección de tubo (10) en uno de los anillos tensores (6) se controla mediante al menos un sensor de distancia (16), almacenándose preferentemente la magnitud de la distancia de separación en una memoria de rutina y/o monitorizándose preferentemente la geometría del tubo mediante el al menos un sensor de distancia (16).

30 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** mediante sensores y sitios de memoria se registran adicionalmente los siguientes parámetros: temperatura ambiente, posición del accionamiento hidráulico, diámetro de tubo y velocidad del movimiento de los anillos tensores (6).

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de soldadura (2) está provisto de un convertidor A/D (17), a través del cual se transfieren los parámetros del procedimiento al aparato de control (1).

35 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se interrumpe la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante el tiempo de enfriamiento de la unión por soldadura y/o durante la duración del fresado en el dispositivo de soldadura (2).

40 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la presión en el sistema de accionamiento hidráulico durante el proceso de fresado se reduce al juntar las secciones de tubo (10) hasta una presión por debajo de la presión de soldadura.

45 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el desplazamiento de los anillos tensores (6) móviles se produce mediante cilindros (33), que están dispuestos cada uno entre dos guías (18) para los vástagos de émbolo (31) y encierran cada uno un émbolo (35) que se alimenta con fluido hidráulico según la dirección del movimiento, cada uno a través de una de las conexiones hidráulicas (8).

50 7. Dispositivo para soldar secciones de tubo (10) de materiales plásticos para formar tubos por medio de los siguientes grupos:

- a) un dispositivo de soldadura (2), que presenta un armazón básico con cuatro anillos tensores (6) distribuidos, que forman dos grupos de los cuales cada uno aloja una sección de tubo (10) y de los que mediante un accionamiento un grupo se puede desplazar sobre guías (18) una distancia de separación inicial respecto a los otros,
- 55 b) un grupo hidráulico (3) para accionar el accionamiento del dispositivo de soldadura (2),
- c) un dispositivo de fresado (21) para el fresado en plano radial de las superficies de soldadura de las secciones de tubo (10), que se puede introducir en la distancia de separación inicial entre las secciones de tubo (10), y
- 60 d) un dispositivo de calefacción de dos caras, que después del fresado se puede introducir en la distancia de separación entre las secciones de tubo (10) y se puede llevar mediante el accionamiento hidráulico a un contacto uniforme con las secciones de tubo (10), pudiéndose introducir los datos e) de producto, máquinas, entorno, tiempo e hidráulicos en el aparato de control en red (1),

65 pudiéndose almacenar en el aparato de control (1) según tiempo y magnitud los datos específicos del procedimiento para el proceso de soldadura como valores de referencia y parámetros medidos del dispositivo de los grupos anteriores a), b), c) y d), de tal manera que las funciones de los mencionados grupos se correlacionan y se muestran después de la comparación con los valores de referencia dados previamente,

caracterizado por que en al menos uno de los anillos tensores (6) está dispuesto un sensor de distancia (16), pudiéndose almacenar preferentemente la magnitud de la distancia de separación en una memoria de rutina y/o pudiéndose registrar preferentemente la geometría del tubo a través del al menos un sensor de distancia (16).

5 8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** mediante sensores y sitios de memoria pueden registrarse y almacenarse adicionalmente los siguientes parámetros: temperatura ambiente, posición del accionamiento hidráulico, diámetro de tubo y velocidad del movimiento de los anillos tensores (6).

10 9. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el dispositivo de soldadura (2) está provisto de un conversor A/D (17) a través del que se pueden transferir los parámetros del dispositivo al aparato de control (1).

15 10. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** se puede desconectar la potencia de calentamiento para el dispositivo de calefacción durante el tiempo de enfriamiento de la unión por soldadura y/o durante la duración del fresado en el dispositivo de soldadura (2).

15 11. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** se puede reducir la presión en el sistema de accionamiento hidráulico durante el proceso de fresado al juntar las secciones de tubo (10) hasta una presión por debajo de la presión de soldadura.

20 12. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el desplazamiento de los anillos tensores móviles (6) se puede producir mediante cilindros (33), que están dispuestos cada uno entre dos guías (18) para los vástagos de émbolo (31) y encierran cada uno un émbolo (35) que se puede alimentar con fluido hidráulico según la dirección del movimiento, cada uno a través de una de las conexiones hidráulicas (8).

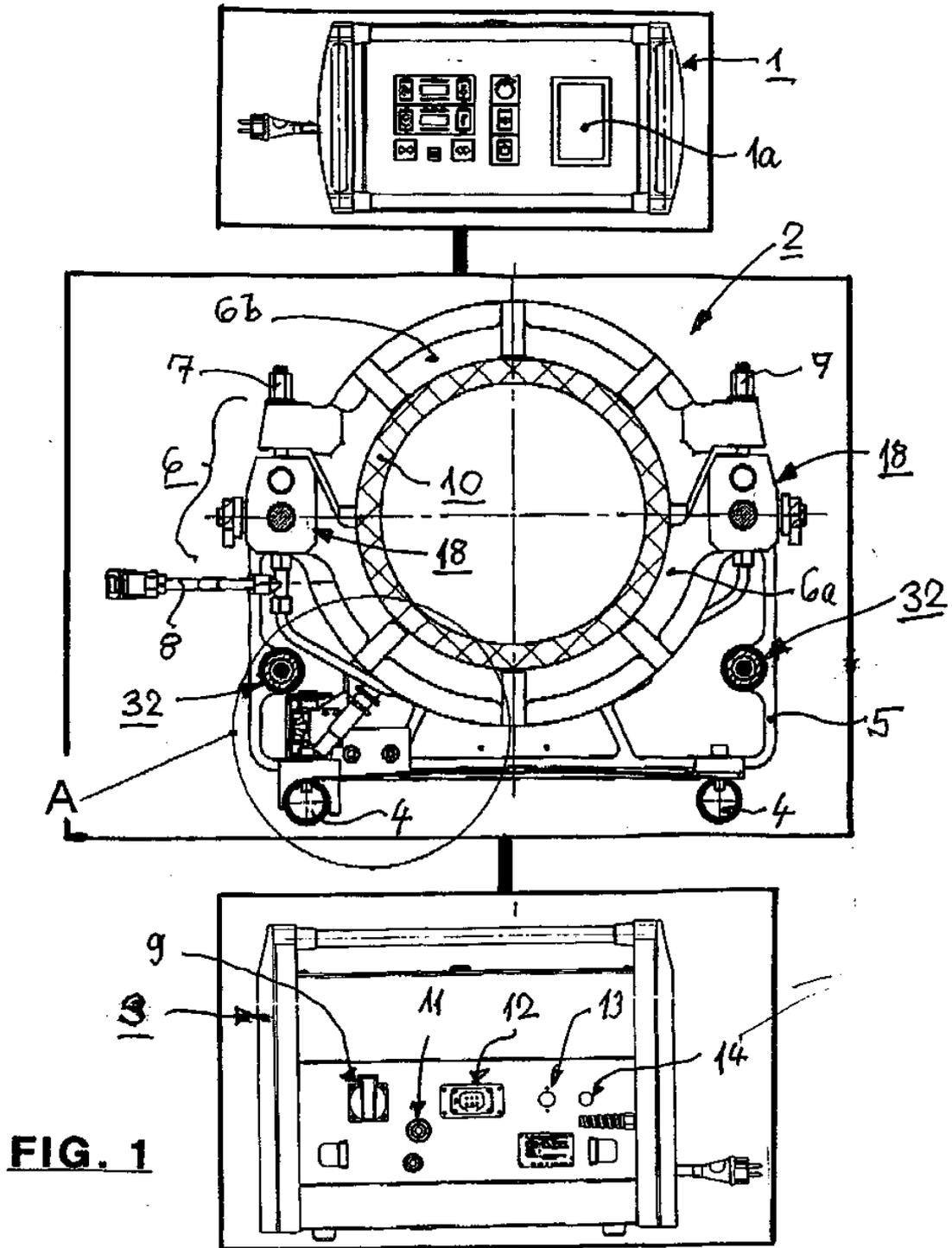
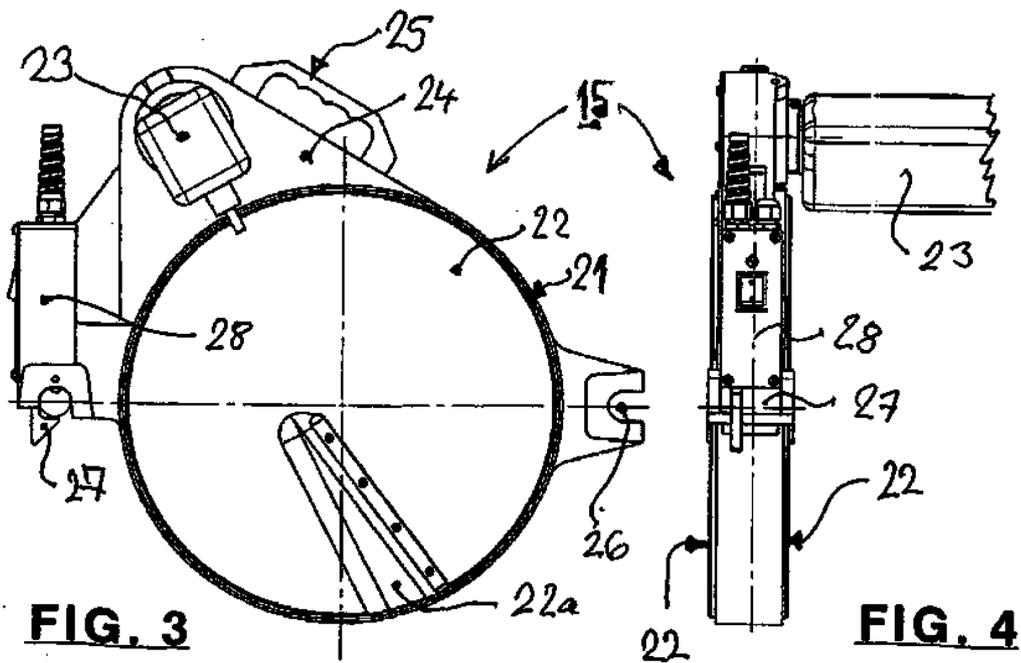
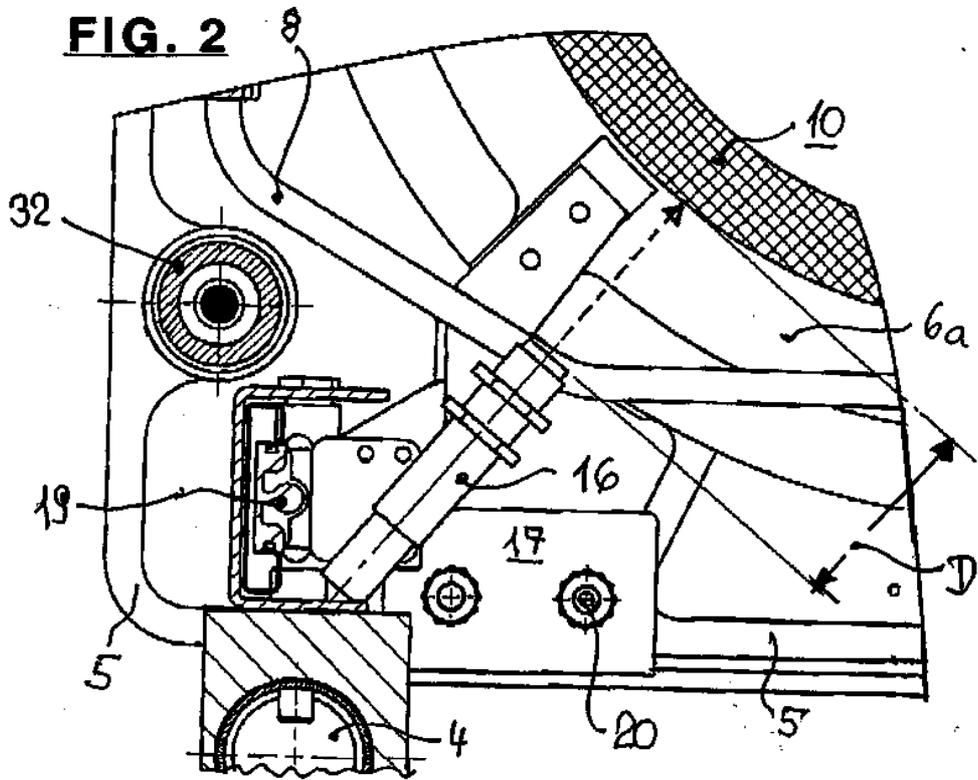
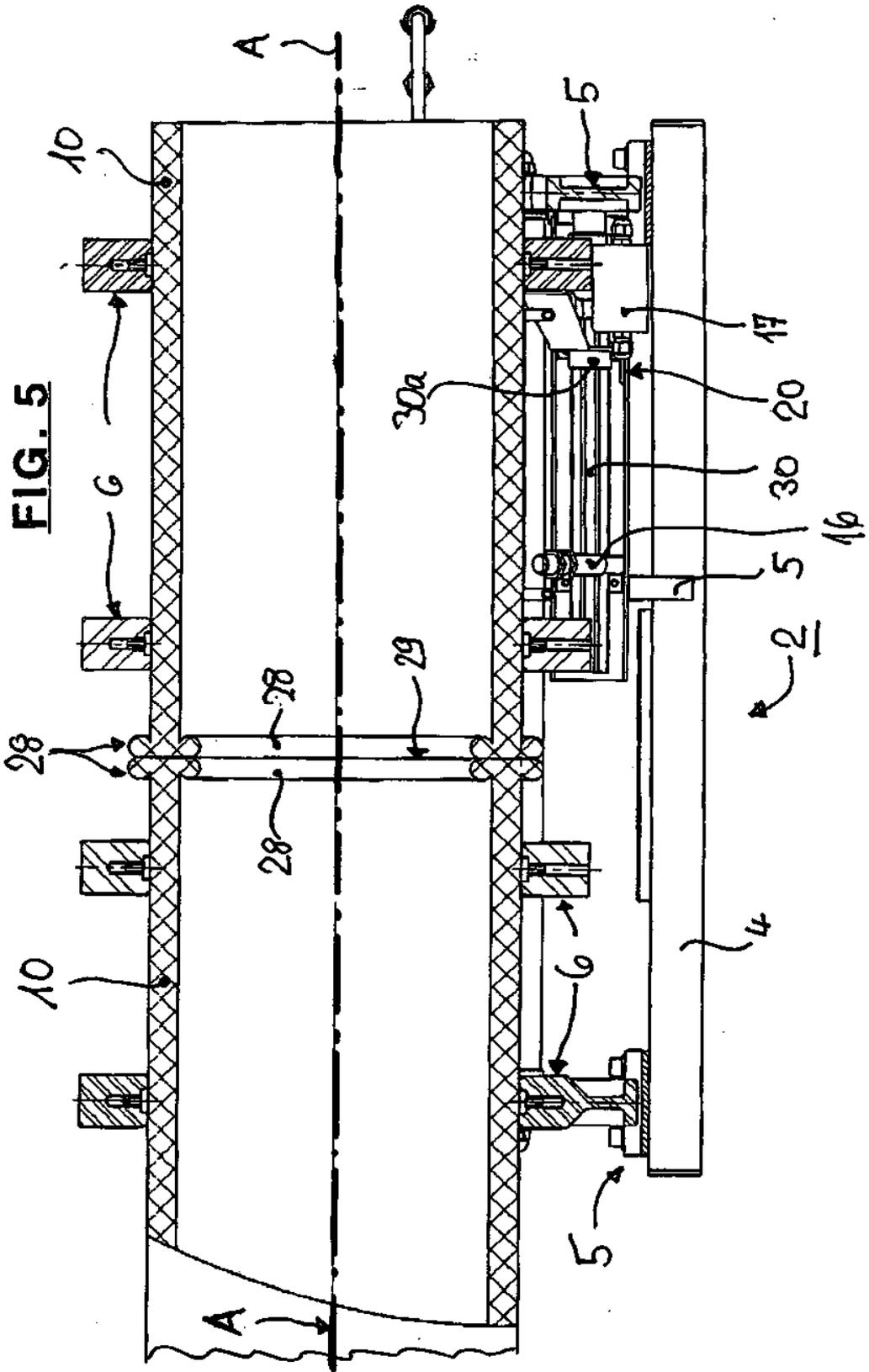


FIG. 1





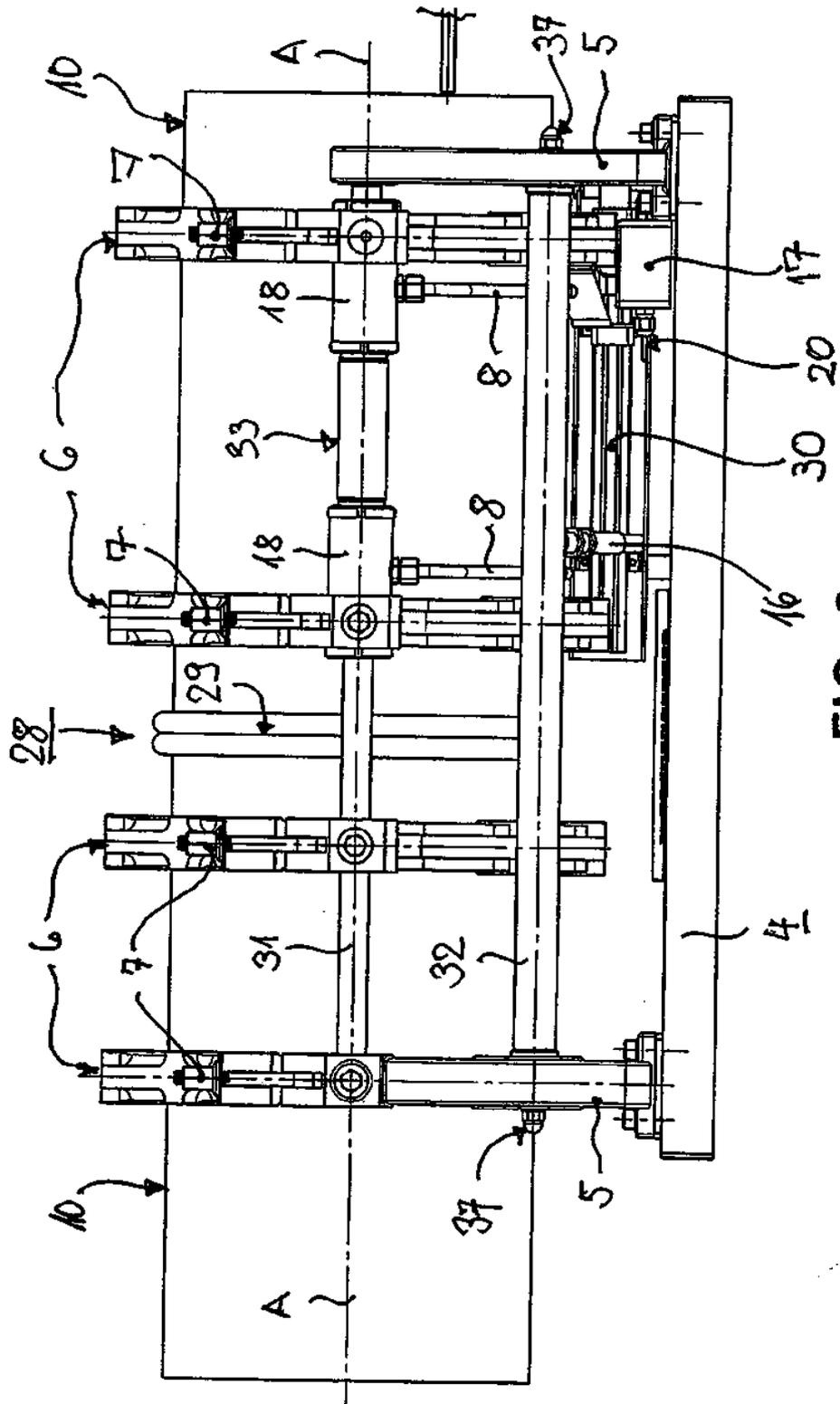


FIG. 6

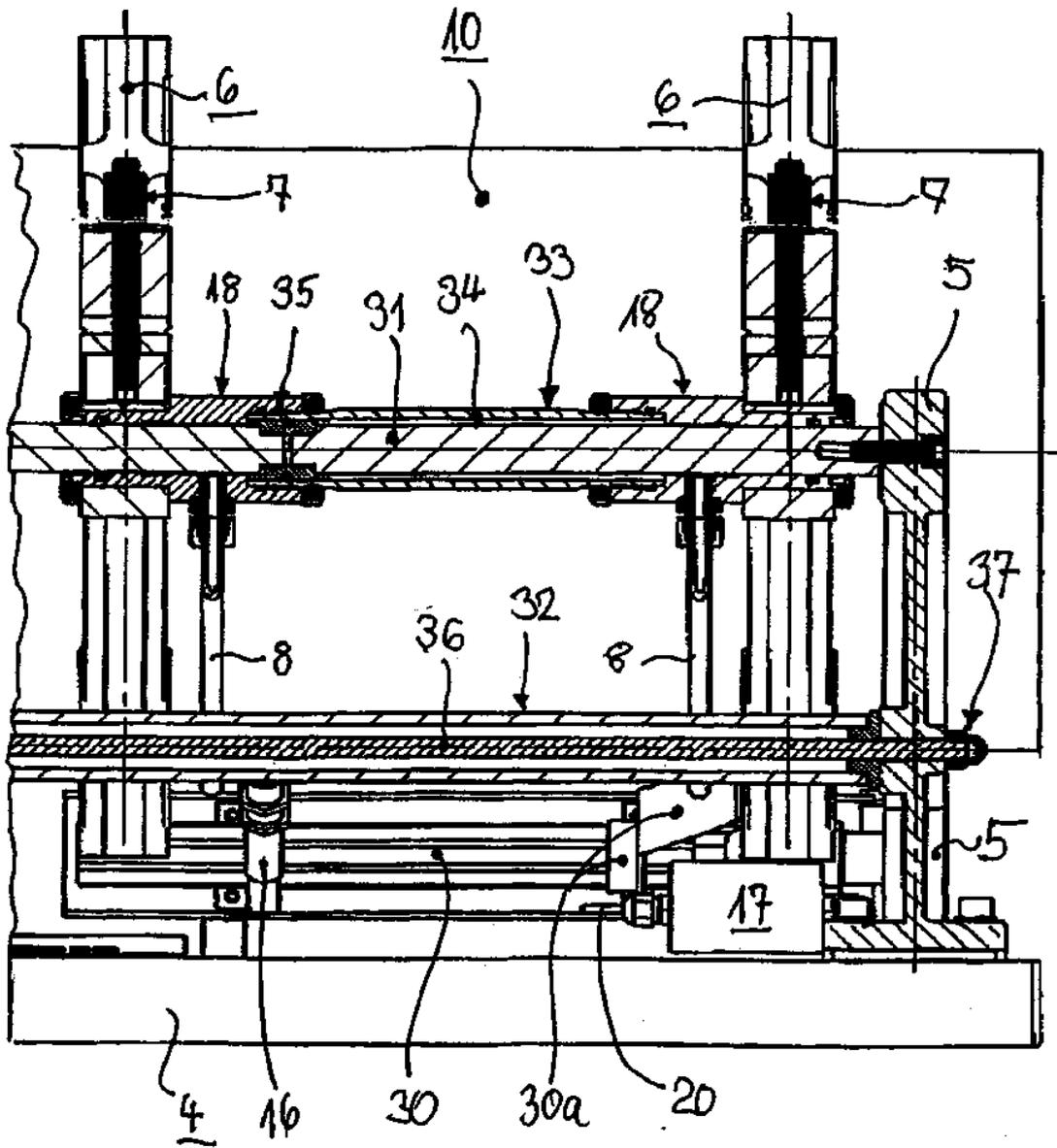


FIG. 7