

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 245**

51 Int. Cl.:

**B25B 27/10** (2006.01)

**B21D 39/04** (2006.01)

**H01R 43/042** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2008 E 08759675 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014 EP 2146823**

54 Título: **Procedimiento de funcionamiento de un aparato de prensado manual accionado por motor**

30 Prioridad:

**16.05.2007 DE 102007023068**

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

**10.04.2014**

73 Titular/es:

**GUSTAV KLAUKE GMBH (100.0%)  
AUF DEM KNAPP 46  
42855 REMSCHEID, DE**

72 Inventor/es:

**FRENKEN, EGBERT**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 454 245 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 de funcionamiento de un aparato de prensado manual accionado por motor.

La invención concierne a un procedimiento de funcionamiento de un aparato de prensado manual accionado por motor según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Tales procedimientos de funcionamiento de un aparato de prensado son conocidos. Por ejemplo, cabe remitirse al documento WO 99/19947. El aparato de prensado conocido por este documento es accionado hidráulicamente. Además, se conocen también aparatos de prensado de esta clase accionados directamente por motor eléctrico. A este respecto, cabe remitirse, por ejemplo, al documento DE 203 05 473 U1. En lugar de dos mordazas de prensado puede estar prevista también solamente una mordaza de prensado que se debe trasladar hacia un contratope estacionario. Véase, por ejemplo, el documento US 5 727 417.

10 Se ha propuesto ya también (véase, por ejemplo, la solicitud de patente alemana 10 2006 026 552 aún no publicada) que, en caso de una liberación de las mordazas de prensado de modo que éstas se muevan o puedan moverse nuevamente hacia la posición de partida abierta o susceptible de ser abierta (respecto de poder moverse cabe remitirse a que tales mordazas de prensado, aun cuando es posible en principio su apertura, pueden estar pretensadas también con un muelle hacia una posición cerrada; véase, por ejemplo, el documento DE 10 2005 028 083 A1), se pueda realizar una interrupción del movimiento hacia la posición de partida de modo que un proceso de prensado siguiente pueda iniciarse enseguida a partir de una posición intermedia así elegida. Por tanto, se ahorra tiempo cuando no es necesario un movimiento completo hacia la posición de partida. Esta interrupción tiene que efectuarse siempre bajo un accionamiento especial.

20 Asimismo, se han propuesto ya en un sentido diferente unas medidas que deberán posibilitar una comprobación de si se ha realizado realmente un prensado. En el documento EP 1 092 487 A2 se ha propuesto para ello un dispositivo en las mordazas de prensado que posibilite una reapertura solamente después de una compresión completa. No obstante, esta medida de comprobación del prensado completo es relativamente complicada. Además, se hace referencia también como estado de la técnica a los documentos DE 202 02 200 U1, que revela un procedimiento según el procedimiento de la reivindicación 1, WO 99/19947 A, US 5,727,417 A y DE 203 05 473 U1.

Partiendo del estado de la técnica anteriormente descrito, la invención se plantea el problema de, por un lado, poder conseguir la ventaja de la posición intermedia sin que se tenga que intervenir siempre en procesos de la misma naturaleza, y, por otro lado, indicar un procedimiento de funcionamiento de un aparato de prensado que permita de la manera más sencilla posible que se alcance y se mantenga con seguridad una presión de prensado determinada.

30 Este problema se resuelve con el objeto de la reivindicación 1, en donde se consigna que, para una interrupción, se capta o se almacena una medida de recorrido y/o de tiempo y/o de presión asociada a la posición intermedia y obtenida en el transcurso del proceso de prensado, como consecuencia de cuya medida se puede interrumpir automáticamente, en procesos de prensado siguientes, la liberación en la respectiva posición intermedia.

35 A este respecto, es esencial en primer lugar que, incluso en tal caso, no se interrumpa forzosamente la liberación en la posición intermedia citada, pero sí pueda ser interrumpida. En otras palabras, el aparato de prensado puede ser utilizado de este modo, por así decirlo, de manera variable para que interrumpa la liberación en la posición intermedia (únicamente) al producirse un accionamiento adecuado. Tales procesos pueden realizarse así siempre partiendo de la misma posición intermedia. Puede estar previsto aquí adecuadamente mediante técnicas de mando, lo que se explica seguidamente también con más detalle, que, en lo que respecta a la respectiva interrupción en la posición intermedia, no sea necesario un accionamiento especial, pero si ya no debe realizarse una interrupción en la posición intermedia, esto - más preferiblemente de una vez - puede conseguirse mediante un accionamiento especial del aparato. A la inversa, es exactamente posible que sólo ante un manejo especial del aparato, es decir, especialmente ante un accionamiento especial del interruptor, se efectúe una interrupción de la liberación de las mordazas de prensado en la posición intermedia deseada, pero no en caso contrario.

45 Se prefiere también en este contexto que el almacenamiento de la medida o valor de medida citado se efectúe siempre en cada proceso de prensado. Esto independientemente de si se emplea o no la interrupción utilizando esta medida.

50 En particular, se proporciona un gran número de posibilidades para la ejecución concreta. Es ventajoso en primer lugar que se obtenga un primer contacto con la pieza de trabajo y se capte una marca de recorrido o de tiempo asociada al primer contacto con la pieza de trabajo. El contacto con la pieza de trabajo puede ser captado en principio por un sensor de presión dispuesto, por ejemplo, en una mordaza de prensado. El contacto con pieza de trabajo puede efectuarse también, por ejemplo, por evaluación de la corriente del motor. Tan pronto como se produce un aumento significativo de la corriente del motor, esto puede interpretarse como contacto con la pieza de trabajo.

55 De la misma manera, se puede captar también la presión del medio hidráulico por medio de un sensor de presión.

Dado que la presión del medio hidráulico presenta, a consecuencia del rozamiento del pistón en el cilindro y de la fuerza del muelle de reposición, un aumento de presión y una caída de presión aproximadamente lineales durante el recorrido de ida y vuelta del pistón, se puede obtener por ello también con cierta tolerancia la posición real del pistón en el cilindro. Por consiguiente, un valor de presión - medido a lo largo del tiempo - puede convertirse en un valor de recorrido y entonces, como se explica seguidamente también con respecto a un valor de recorrido, puede convertirse en lo que concierne a la posición del pistón y, por tanto, finalmente de las mordazas de prensado, o puede aprovecharse como un valor analógico para ellas.

Se puede captar así la posición asociada de un miembro de ajuste que solicita a las mordazas de presión y a continuación, después de efectuado el prensado, en el curso de la liberación de las mordazas de prensado, se puede efectuar entonces, en correspondencia con esta medida, la interrupción para alcanzar la posición intermedia. Adecuadamente, no se elegirá exactamente el mismo sitio en el que el aparato ha captado el contacto con la pieza de trabajo debido al aumento de la corriente del motor, en el caso del ejemplo citado, sino que se realizará un cierto añadido a esta medida de recorrido, presión o tiempo así obtenida para alcanzar con seguridad una posición intermedia en la que el siguiente proceso de prensado puede ser iniciado nuevamente sin ningún impedimento. Sin impedimento significa aquí especialmente que las mordazas de prensado están algo más abiertas de lo que sería verdaderamente necesario.

El añadido a la medida de recorrido, presión o tiempo puede estar entre 0 y 50% de la medida, incluyendo este ancho de banda también todos los valores intermedios, en concreto especialmente en pasos de 1/10 %. Por tanto, el añadido puede estar entre 0 y 40,9% y entre 0 y 40,8%, etc. Sin embargo, puede estar también entre 0,1 y 50%, 0,2 y 50%, 0,3 y 50% y, por otro lado, también entre 0,1 y 40,9%, 0,2 y 40,9%, 0,2 y 40,8%, etc. Entre estos valores se prefiere especialmente el intervalo de 0 a 10%, incluyendo nuevamente valores intermedios según se ha indicado.

En casos de aplicación prácticas se trata, por ejemplo, del prensado entre racores y tubos por medio de un casquillo de prensado sobrepuesto para conseguir así una unión hermética entre dos tubos empalmados uno con otro. Si se efectúa seguidamente un gran número de prensados sobre el mismo ramal de tubo o en ramales de tubo de igual anchura nominal, que no requieren en cada caso la traslación de las mordazas de prensado hasta la posición de partida, sino que es ventajosa una posición intermedia en la que se efectúa la interrupción de la liberación, se puede trabajar racionalmente con una ejecución como la aquí descrita. Otro caso de aplicación es el prensado (recalcado) de un terminal de cable.

Otra posibilidad para la obtención de la posición intermedia viene dada también por el hecho de que se mide el tiempo desde el contacto con la pieza de trabajo hasta la terminación del prensado y se interrumpe la liberación de las mordazas de prensado después de recorrido un camino correspondiente al tiempo medido desde la terminación del prensado. Por tanto, la interrupción se efectúa (solamente) en función del tiempo, pudiendo determinarse el recorrido sin dificultades (por ejemplo, a través de un factor aplicado al tiempo medido) en base a las correlaciones existentes (en el retroceso no existe prácticamente ninguna perturbación que deba tenerse en cuenta, de modo que un tiempo determinado desde el comienzo del retroceso corresponde bastante exactamente a un recorrido de pistón determinado).

El final del propio prensado se captará adecuadamente de manera convencional. Por ejemplo, en base a la caída de presión y/o a la apertura de una válvula de retorno o de sobrecarga. En su caso también únicamente en base al transcurso de un espacio de tiempo determinado, por ejemplo medido desde el comienzo del ciclo de prensado.

Por tanto, es también ventajoso que se pueda almacenar la posición intermedia y que, en función de un accionamiento determinado o un no accionamiento del aparato de prensado, se realice siempre el retorno en procesos de prensado siguientes hasta solamente la posición intermedia. Esto puede conseguirse, por ejemplo, efectuando - repitiendo - la interrupción en la posición intermedia únicamente durante tanto tiempo como permanezca continuamente apretado un pulsador de arranque del aparato. Tan pronto como ya no exista la presión del pulsador de arranque, el aparato retrocede entonces hasta la posición de partida original. Sin embargo, a pesar de un pulsador de arranque presionado, se puede efectuar entonces una desconexión del motor, sea el motor hidráulico o el motor eléctrico, después de la terminación del prensado. El pulsador de arranque, que sigue presionado, cuida entonces de que en la posición intermedia se efectúe la interrupción del retroceso o de la liberación de las mordazas de prensado. Por ejemplo, mediante un accionamiento automático de corta duración de la bomba hidráulica en el caso de la interrupción del retroceso según la solicitud de patente alemana 10 2006 026 552 citada al principio. Puede ser necesario entonces que, para iniciar un nuevo ciclo de prensado, se libere primeramente el pulsador de arranque y luego se le vuelva a presionar. Mediante esto, hasta que se dispare el siguiente ciclo de prensado por presionado del botón de arranque, puede transcurrir en principio un tiempo de cualquier duración. Para conseguir la secuencia deseada, es decir, la interrupción del retroceso en la posición deseada, solamente es necesario dejar entonces nuevamente presionado el pulsador hasta la interrupción deseada del retroceso. Por ejemplo, puede estar previsto aquí también el circuito de modo que el pulsador de arranque no tenga que mantenerse presionado hasta la interrupción real del retroceso, sino solamente durante un espacio de tiempo más largo que el usual al disparar el proceso de prensado.

La interrupción del retroceso en una posición deseada tiene correspondientemente la consecuencia de que las

5 mordazas de prensado o una mordaza de prensado móvil con un contratope fijo presentan solamente como máximo una medida de apertura de esta clase asociada a esta interrupción cuando se ha efectuado la interrupción. Esto puede significar, por ejemplo, que es posible ciertamente un desplazamiento sobre el mismo ramal de tubo hasta otro punto de prensado, pero no es posible la retirada completa del aparato desde el tubo correspondiente. Por tanto, se proporciona también un aspecto de seguridad consistente en que, por ejemplo, el aparato no puede caerse.

10 Como alternativa adicional, puede estar previsto también que se capte la medida de recorrido y/o de presión y/o de tiempo a consecuencia de una interrupción libremente elegida. Por tanto, tan pronto como se efectúe una liberación, por ejemplo mediante un toque de corta duración del pulsador de disparo para un proceso de prensado (véase la solicitud de patente alemana 10 2006 026 552 anteriormente citada), se puede captar esta medida de recorrido y/o de presión y/o de tiempo asociada (medida de tiempo concerniente, por ejemplo, al tiempo que ha transcurrido desde la terminación del proceso de prensado) y en un proceso de prensado siguiente se puede efectuar entonces automáticamente la interrupción en el mismo sitio. Se requiere entonces solamente, por ejemplo mediante un presionado de corta duración del pulsador de arranque, una iniciación del siguiente proceso de prensado, que vuelve a terminar después automáticamente en la posición intermedia elegida sin que sea necesario otro accionamiento. Si se quiere retornar nuevamente a la posición de partida, esto puede efectuarse, por ejemplo, mediante un presionado de larga duración, un presionado doble del pulsador de arranque o similar, según el "reconocimiento" que esté preajustado o preprogramado en el aparato.

20 Como alternativa adicional, se puede captar también la medida de recorrido y/o de presión y/o de tiempo a consecuencia de una variación en el ritmo de accionamiento. Esto puede tener lugar, por ejemplo, haciendo que hasta la posición intermedia deseada, ahora comenzando con la posición de partida (en el "recorrido de ida" hasta un - primer - prensado), se efectúe por accionamiento repetido de corta duración de un botón de arranque del aparato el movimiento de avance de la pieza de sollicitación para las mordazas de prensado. Tan pronto como se haya alcanzado la posición intermedia deseada, el botón de arranque puede permanecer entonces continuamente presionado hasta que se haya terminado el prensado. Se puede soltar entonces el botón de arranque y la liberación de las mordazas de prensado se efectúa luego automáticamente tan sólo hasta la posición intermedia. Ante un nuevo accionamiento del botón de arranque, sea ahora al mantenerlo continuamente presionado o se trate tan sólo de un accionamiento de corta duración, el ritmo de prensado siguiente transcurre correspondientemente de la misma manera.

30 Respecto del mantenimiento deseado de una fuerza de prensado prefijada, la invención propone que la consecución de la fuerza de prensado prefijada se compruebe por medio de un sensor de presión que capte la presión del medio hidráulico. Por tanto, el sensor de presión ya comentado anteriormente puede ser utilizado también en este contexto. La comprobación puede realizarse en particular, por ejemplo, mediante una comparación entre un valor de presión mínima prefijado y un valor de presión realmente alcanzada. Cuando, por ejemplo, el prensado haya alcanzado al menos un valor de presión de 500 bares, este valor puede prefijarse como valor de presión mínima y compararse con un valor de presión alcanzada, por ejemplo 600 bares o 650 bares. En tanto la diferencia entre el valor de presión realmente alcanzada y el valor de presión prefijado sea positiva, este prensado puede valorarse como correcto.

40 En otro aspecto se puede aprovechar también este sensor de presión para comprobar por medio de la captación de presión una apertura automática deseada de la válvula de retorno. Mediante curvas correspondientes almacenadas que correspondan a un proceso de prensado completo se puede comprobar, respecto de la fuerte caída de presión que se presenta durante la apertura automática de la válvula de retorno, el ajuste y funcionamiento reales de la válvula de retorno de apertura automática. En particular, se puede aprovechar una acumulación correspondiente de valores en trabajos de mantenimiento para ajustar la válvula de retorno, sin que tenga que realizarse realmente una sollicitación real con presión.

45 En casos especiales, por ejemplo en procesos de ensanchamiento para tubos, es deseable que se conserve durante algún tiempo un valor de presión determinado, o sea, un valor de presión de ensanchamiento, sin que se efectúe una apertura de la válvula de retorno. Por tanto, la previsión del emisor de presión puede utilizarse para que se realice una detención de la pieza de movimiento para lograr un mantenimiento de presión por medio de la prefijación de un valor umbral de presión que esté por debajo de un valor máximo de presión que debe conseguirse para la conclusión de un ciclo de prensado. El valor máximo de presión correspondería en el caso de la válvula de retorno de apertura automática a la presión de disparo ajustada entonces respecto de la válvula de retorno. El valor umbral de presión se elige en este caso correspondientemente por debajo de la presión de disparo de la válvula de retorno. Al alcanzarse el valor umbral de presión se produce entonces adecuadamente una parada del motor que acciona la bomba de medio hidráulico. Por tanto, se mantiene la presión. Mediante un nuevo accionamiento prefijado o manualmente elegido del interruptor de disparo se puede proseguir entonces el proceso de bombeo. El accionamiento prefijado del interruptor de disparo puede desarrollarse de manera correspondientemente automática y puede efectuarse después de transcurrido un espacio de tiempo, en su caso libremente elegible, a partir de la parada del motor tras la llegada al valor umbral de presión. Sin embargo, en una variante puede estar previsto ahora también que, al captar un nuevo accionamiento bajo presión, es decir, con el valor umbral de presión eventualmente prefijado, se efectúe la apertura de la válvula de retorno al mismo tiempo que se produce el nuevo accionamiento,

puesto que entonces se ha alcanzado la solicitación de presión pretendida para esta finalidad de tratamiento y ya no se requiere un nuevo aumento de presión hasta la apertura automática de la válvula de retorno (en el ciclo usual).

A continuación, se explica la invención con más detalle ayudándose del dibujo adjunto, si bien éste representa únicamente ejemplos de realización. Muestran en el dibujo:

- 5 La figura 1, una representación parcialmente cortada de un primer aparato de prensado con una mordaza de prensado en la posición de partida;
- La figuras 2, una representación según la figura 1 con la mordaza de prensado en la posición de prensado;
- La figura 3, una representación según la figura 1 o la figura 2 con la mordaza de prensado en la posición intermedia,
- La figura 4, una representación según la figura 1, pero en una realización con dos mordazas de prensado;
- 10 La figura 5, otra representación en sección de un aparato de prensado correspondiente en la zona de la bomba con sensor de presión dispuesto;
- La figura 6, una sección a través del objeto según la figura 1, cortado a lo largo de la línea VI-VI;
- La figura 7, una representación esquemática de la evolución de la presión durante un ciclo de prensado en la zona hasta el contacto con la pieza de trabajo, registrado en función del recorrido;
- 15 La figura 8, una representación esquemática de la evolución de la presión durante un ciclo de prensado, registrado en función del recorrido;
- La figura 9, una representación según la figura 8, registrada en función del tiempo;
- La figura 10, una representación esquemática de la corriente del motor durante un prensado, registrada en función del recorrido; y
- 20 La figura 11, una representación según la figura 10, pero con otra estructura constructiva de la bomba.
- Se representa y se describe en primer lugar con referencia a las figuras 1 a 3 un aparato de prensado 1 con un motor eléctrico 2, un recipiente de reserva de medio hidráulico 3, una disposición de bomba 4 y un pistón de prensado 5 que está unido directamente con una mordaza de prensado 6.
- El motor eléctrico 2 es hecho funcionar en el ejemplo de realización por medio de energía eléctrica almacenada en un acumulador 7 no representado con detalle.
- 25 Por medio de un interruptor de arranque 8 se puede disparar el comienzo de un ciclo de prensado.
- En el ejemplo de realización representado comenzará a girar el motor eléctrico 2 al accionar el interruptor 8 y se bombea de manera correspondiente el medio hidráulico con ayuda de la bomba 4 desde el espacio de reserva de medio hidráulico 3 hasta el cilindro hidráulico 9, tras lo cual el pistón hidráulico 5 se mueve junto con la mordaza de prensado 6 desde la posición de partida representada en la figura 1 hasta la posición de prensado representada en la figura 2.
- 30 En otra forma de realización puede estar previsto, en relación con la corriente absorbida por el motor eléctrico 2, un sensor de corriente que capte una evolución de la corriente en función del recorrido del pistón hidráulico 5, tal como éste se ha representado cualitativamente en las figuras 10 y 11.
- 35 La figura 10 concierne aquí a una bomba hidráulica de clase de construcción usual o a la evolución cualitativamente muy fundamental de la curva de la corriente. La figura 11 concierne a la evolución de la curva de la corriente en una válvula bomba de dos etapas, pero cuya evolución no se ha representado tampoco aquí exactamente, sino de manera cualitativa. Se trata especialmente de una bomba hidráulica de dos etapas como la que es conocida por el documento EP 0 927 305 B1.
- 40 Asociado a la conexión del aparato se puede reconocer primeramente en ambos casos un impulso de corriente muy alto. Un valor práctico está aquí, por ejemplo, en 80 amperios. Este valor de corriente se atenúa muy rápidamente con la aceleración del motor eléctrico hasta un valor que está tan sólo un poco por encima de la corriente de marcha en vacío del motor. Con el comienzo del contacto con la pieza de trabajo se produce en principio un aumento de la corriente del motor. Cuando se ha sobrepasado un cierto valor umbral que en las figuras 10 y 11 está asociado al recorrido S1 (de igual manera esto es también una medida de tiempo, pudiendo registrarse comprensiblemente el recorrido tan sólo hasta el cierre de las mordazas de prensado), se produce un almacenamiento de este valor de recorrido, por ejemplo, en un chip de memoria alojado en el aparato y que puede presentar para ello una memoria volátil. Seguidamente, se produce visiblemente el ascenso de la curva de la corriente hasta un valor máximo. Éste corresponde a la terminación del prensado o al disparo de la válvula de retroceso, tras lo cual disminuye la presión
- 45

hidráulica de manera correspondientemente fuerte o bien se desconecta automáticamente la bomba hidráulica.

5 Respecto de la representación de la figura 11, resulta aquí una diferencia característica referente a cómo asciende (aún no significativamente) la curva de la corriente después de la medida de recorrido S1. En la práctica, ésta no sólo puede mantenerse igual, sino que así puede descender también de momento. Esto está relacionado con el hecho de que en este sitio se produce una conmutación de la bomba de pistón de dos etapas desde la primera etapa hasta la segunda etapa. Dado que la segunda etapa trabaja, por así decirlo, con una multiplicación sensiblemente más alta, es necesaria de momento solamente una corriente del motor idéntica o parcialmente incluso baja.

10 Ahora bien, en el caso de una evolución cualitativa de la corriente del motor correspondiente a la figura 11 se produce entonces, después de un cierto recorrido adicional o un cierto espacio de tiempo adicional, un significativo aumento empinado de la corriente del motor hasta la terminación del prensado.

15 En base al valor almacenado se puede producir entonces una interrupción del retroceso del pistón hidráulico 5 después de terminado el prensado en esta marca de recorrido asociada S1. En el caso de la evolución cualitativa de la corriente del motor según la figura 11, se puede efectuar también un añadido de cálculo cuando, por ejemplo en aparatos realmente construidos, eventualmente con independencia también de la magnitud de la potencia del aparato, se considere como pertinente definir un contacto únicamente a partir del recorrido o de la medida de tiempo S'1, es decir, con el comienzo del aumento real de la corriente del motor.

20 La interrupción puede efectuarse, por ejemplo, tal como se ha explicado con detalle en la solicitud de patente 10 2006 026 552 anteriormente citada. La correlación entre la corriente del motor y el recorrido, por ejemplo según la figura 10, puede depositarse en una memoria no volátil durante la fabricación del aparato.

Se pone también claramente de manifiesto por lo anterior que se puede trabajar con medidas de tiempo correspondientes de una manera en principio idéntica.

25 Después de que se haya sobrepasado un cierto valor umbral respecto del aumento de la corriente del motor, asociado con el valor del recorrido S1 indicado en la figura 10, se efectúa un almacenamiento de este valor de recorrido asociado, por ejemplo en un chip de memoria alojado en el aparato y que puede presentar para ello una memoria volátil. El valor de recorrido puede obtenerse, por ejemplo, por conversión de la corriente del motor captada a lo largo del tiempo, ya que se proporciona en todo caso hasta un primer contacto con la pieza de trabajo una correlación suficientemente exacta (en cualquier caso con promediación: lineal) entre el recorrido del pistón y la corriente del motor (solamente) necesaria. Se efectúa entonces una interrupción del retroceso del pistón hidráulico 5 después de terminado el prensado en esta marca de tiempo asociada S1. La interrupción puede efectuarse, por ejemplo, tal como se ha explicado con detalle en la solicitud de patente 10 2006 026 552 anteriormente citada. La correlación entre la corriente del motor y el recorrido, por ejemplo según la figura 5, puede depositarse en una memoria no volátil durante la fabricación del aparato.

35 Para una medición del recorrido se puede, por ejemplo, captar también, alternativa o complementariamente, la posición relativa entre el cilindro hidráulico y el pistón hidráulico, en el caso de un aparato de pistón. Esto, por ejemplo, a través de un interruptor de proximidad, varios interruptores de proximidad (dos a cuatro) o un gran número (cinco o más) de interruptores de proximidad que están montados en el cilindro hidráulico a lo largo de la longitud de éste y que pueden captar la respectiva posición del pistón hidráulico.

40 La terminación del prensado puede reconocerse, por ejemplo, al producirse una fuerte caída de la corriente del motor que va acompañada de la apertura de una válvula de retroceso, cuya caída se aprovecha después para reconocer el final del prensado.

45 Dado que el tiempo que transcurre desde el contacto con la pieza de trabajo hasta la terminación del prensado no es igual en cada prensado, sino que este tiempo puede depender de condiciones de prensado individuales, como especialmente los materiales prensados, se puede medir también, adicional o alternativamente, el tiempo que transcurre desde el primer contacto con la pieza de trabajo, por ejemplo captado de la manera anteriormente explicada, hasta la terminación del prensado y se puede emplear después esta medida de tiempo de manera correspondiente para que, después de terminado el prensado y transcurrida esta medida de tiempo, se pueda disparar entonces la interrupción de modo que - en el caso del ejemplo - el pistón hidráulico ocupe la posición intermedia deseada.

50 Dado que en la misma medida de tiempo se recorre en general durante el retorno sin impedimentos un camino mayor que durante el avance en condiciones de prensado, se obtiene ahora también una "sobremedida" generalmente deseada para haber alcanzado la interrupción o la liberación de las mordazas de prensado con seguridad antes de la posición (la posición de liberación de las mordazas de prensado) que es mínimamente necesaria para poder realizar el prensado siguiente.

55 Respecto de la medición de tiempo puede estar previsto en el aparato un cronómetro, por ejemplo también en forma

de un microchip. En caso de que deba captarse un espacio de tiempo, este cronómetro comenzará a contar en un instante de disparo determinado, y en un instante final determinado se captará el espacio de tiempo así obtenido y se le depositará, por ejemplo, en la memoria volátil.

5 Esto en particular, por ejemplo, cuando se mide el espacio de tiempo desde el primer contacto con la pieza de trabajo (por ejemplo, por captación del incremento caracterizante de la corriente del motor) hasta la terminación del prensado (por ejemplo, por captación de la caída de la corriente del motor después de que se haya abierto la válvula de retroceso) y se prefija entonces este espacio de tiempo para el retroceso del pistón (en el caso de un aparato hidráulico) hasta que se efectúe la interrupción en la posición intermedia entonces obtenida para ello. O bien se mide el tiempo desde la desconexión automática del motor hidráulico después de la terminación del prensado (obtención como se ha explicado anteriormente) hasta una (corta) reconexión voluntaria para la interrupción del retroceso y seguidamente, en el ciclo siguiente, se efectúa automáticamente esta interrupción - después de transcurrido el espacio de tiempo así medido y seguidamente almacenado -. Esta interrupción automática puede efectuarse entonces en cada ciclo, tal como ya se ha explicado también más arriba, en tanto se conserve un modo de accionamiento determinado, por ejemplo el mantenimiento del botón de arranque en estado presionado, hasta que se haya producido la interrupción.

En general, no importa tampoco el que el retroceso se produzca después de alcanzada una presión máxima siempre idéntica. Cuando se emplea un sensor de recorrido, los tiempos de prensado y las fuerzas de prensado no son esenciales. El control del aumento y la disminución de la presión puede efectuarse también con válvulas magnéticas.

20 Por otro lado, como ya se ha descrito también al principio, se puede trabajar igualmente en este contexto con ciertos factores (matemáticos), sean éstos ahora prolongadores del recorrido o acortadores del recorrido. Estos últimos se obtienen en general a partir de conocimientos empíricos. Sin embargo, pueden ser prefijados en fábrica al suministrar el aparato.

25 Dado que en la misma medida de tiempo se recorre en general con un retroceso sin impedimentos un camino mayor que durante el avance en condiciones de prensado, se obtiene enseguida también una "sobremedida" generalmente deseada para haber alcanzado la interrupción o la liberación de las mordazas de prensado con seguridad antes de la posición (la posición de liberación de las mordazas de prensado) que es mínimamente necesaria para poder realizar el prensado siguiente.

En la figura 2 se representa el estado de prensado del aparato según la figura 1.

30 En la figura 3 se representa el aparato según la figura 1 en la posición intermedia ocupada durante el retroceso debido entonces al modo de traslación descrito.

En la figura 4 se representa alternativamente un aparato con dos mordazas de prensado.

35 Con referencia a la figura 5, se representa en vista parcialmente esquemática un aparato de prensado en el que está dispuesto un sensor de presión 10. Como se desprende de la correlación con la figura 6, el sensor de presión está dispuesto en forma asociada al canal de retorno 11 del medio hidráulico, a través de cuyo canal de retorno el medio hidráulico pasa a la válvula de retorno 12 y desde allí, estando abierta la válvula de retorno, pasa a la zona de reserva 13. Partiendo del canal de retorno 11, visto en la dirección de retorno al otro lado de la derivación que conduce a la válvula de retorno 12, está previsto un canal secundario 14 que (véase la figura 6) se comunica con un canal de alojamiento 15 del sensor de presión 10. Por tanto, el sensor de presión está dispuesto en posición periféricamente decalada con respecto a la válvula de retorno 12 y/o al canal de retorno 11.

40 Con respecto a la figura 7 se representa cualitativamente la presión medida por un sensor de presión en función del recorrido del pistón durante un prensado. Esto corresponde ya a un cálculo de conversión. En efecto, la captación de presión propiamente dicha se efectúa en general preferiblemente tan sólo en función del tiempo. Sin embargo, en principio puede, por ejemplo, estar previsto también un sensor de recorrido adicional.

45 La curva se ha dibujado aquí solamente hasta el evento en el que existen un primer contacto significativo con la pieza de trabajo y, por tanto, un aumento de la presión. Por consiguiente, la escala de presión está diseñada también en la representación para presiones muy bajas, por ejemplo hasta 10 bares. La presión se mide preferiblemente a intervalos de tiempo regulares. En la forma de realización a intervalos de cinco milisegundos.

50 Es esencial el hecho de que en la zona de bajas presiones o en el recorrido inicial del pistón hasta que se produce un primer aumento significativo de la presión debido a un contacto con la pieza de trabajo, se obtiene una evolución lineal que está también distanciada a manera de histéresis respecto de la marcha de ida y la marcha de vuelta. Esta evolución de la presión se explica por el hecho de que el muelle de recuperación que actúa sobre el pistón ejerce una fuerza mayor al aumentar la compresión. Se explica así el ascenso aproximadamente lineal de la curva de presión hasta que no se produce un primer contacto significativo con la pieza de trabajo. Como quiera que también juega un papel el rozamiento del pistón en el cilindro, pero esta fuerza de rozamiento actúa en sentido contrario según la dirección de movimiento del pistón, se producen las curvas diferentes para la marcha de avance y la

marcha de retroceso. La diferencia de presión está en el intervalo de 0,5 a 1 bares.

5 En base a esta correlación según la figura 7 se tiene que, fuera de un contacto con la pieza de trabajo, se puede deducir o recalcular también la posición del pistón a partir de la presión medida. Esto puede aprovecharse, por ejemplo, para que, mediante la comparación de los valores de medida, se detecte la posición del pistón que  
 10 corresponda todavía a la correlación lineal antes de que se produzca un incremento significativo de la presión debido al contacto con la pieza de trabajo. Una posición así detectada del pistón puede aprovecharse después como posición intermedia o posición de retención, a partir de la cual se puede iniciar entonces el prensado siguiente.

10 Al comienzo del movimiento del pistón de prensado 5 se produce un salto de presión desde cero hasta, por ejemplo, 4 o 5 bares. Este salto de presión puede atribuirse al pretensado preferiblemente existente del muelle de recuperación.

Con respecto a la figura 8, se muestra en una representación (presión en función de recorrido) en principio idéntica a la de la figura 7 la evolución cualitativa de la presión durante un prensado completo.

15 El proceso de prensado comienza en el punto A, aquí con el pistón de prensado supuestamente retrotraído por completo. Se produce primeramente el insignificante aumento de presión hasta el punto B, que representa el contacto con la pieza de trabajo y el comienzo de un incremento significativo de la presión de prensado. El prensado se desarrolla hasta alcanzar el punto C, concretamente de manera correspondiente a un primer gradiente de presión. Una vez alcanzado el punto C, las mordazas de prensado se colocan una sobre otra, pero no se alcanza todavía la presión de disparo al final del prensado o la apertura de la válvula de retroceso. Se produce entonces un  
 20 incremento del gradiente de presión hasta que se alcance el punto D. En el punto D se abre la válvula de retroceso o se concluye el prensado y la presión cae nuevamente hasta el punto E, tras lo cual se ejecuta entonces el retroceso del pistón, en el caso dado nuevamente hasta el punto A. El incremento del gradiente de presión entre los puntos C y D puede atribuirse a que el prensado trabaja entonces - prácticamente sólo todavía - contra la rigidez de la propia cabeza de la herramienta, justamente con las mordazas de presión reunidas. Ésta es netamente más alta que la rigidez de la pieza de trabajo a prensar (gradiente entre B y C).

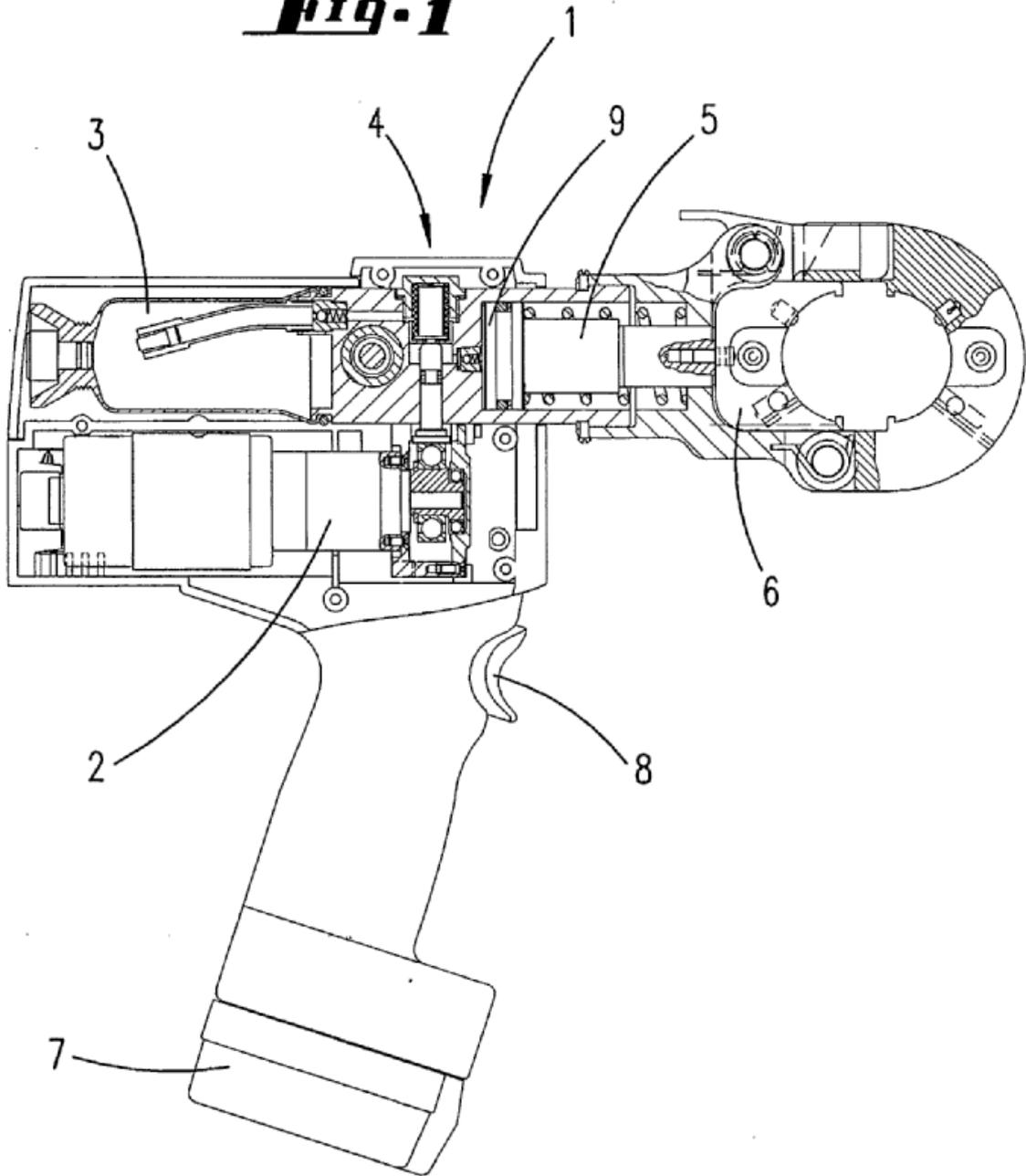
25 Esta diferencia en los gradientes de presión, en cualquier caso después de que se haya producido un primer contacto con la pieza de trabajo, el cual como se explica más adelante, puede ser detectado también en base a, por ejemplo, el sensor de presión, pero igualmente en base a la corriente del motor, puede aprovecharse también para la evaluación adicional. Concretamente para evaluar si se ha presentado realmente un prensado completo. Como quiera que se alcanza el gradiente de presión entre C y D, que representa al mismo tiempo también prácticamente una constante de la herramienta, se establece implícitamente que las mordazas de prensado se aplican una a otra, es decir, que ha tenido lugar el prensado. Un prensado no completo puede ser aprovechado después también, por  
 30 ejemplo, para disparar una señal, por ejemplo una señal acústica. La señal tiene que ser anulada después también, por ejemplo, por medio de un accionamiento especial. Asimismo, en el aparato de prensado puede estar previsto también un diodo luminiscente en calidad de medio indicador. Esto, por ejemplo, para el estado "prensado en  
 35 marcha".

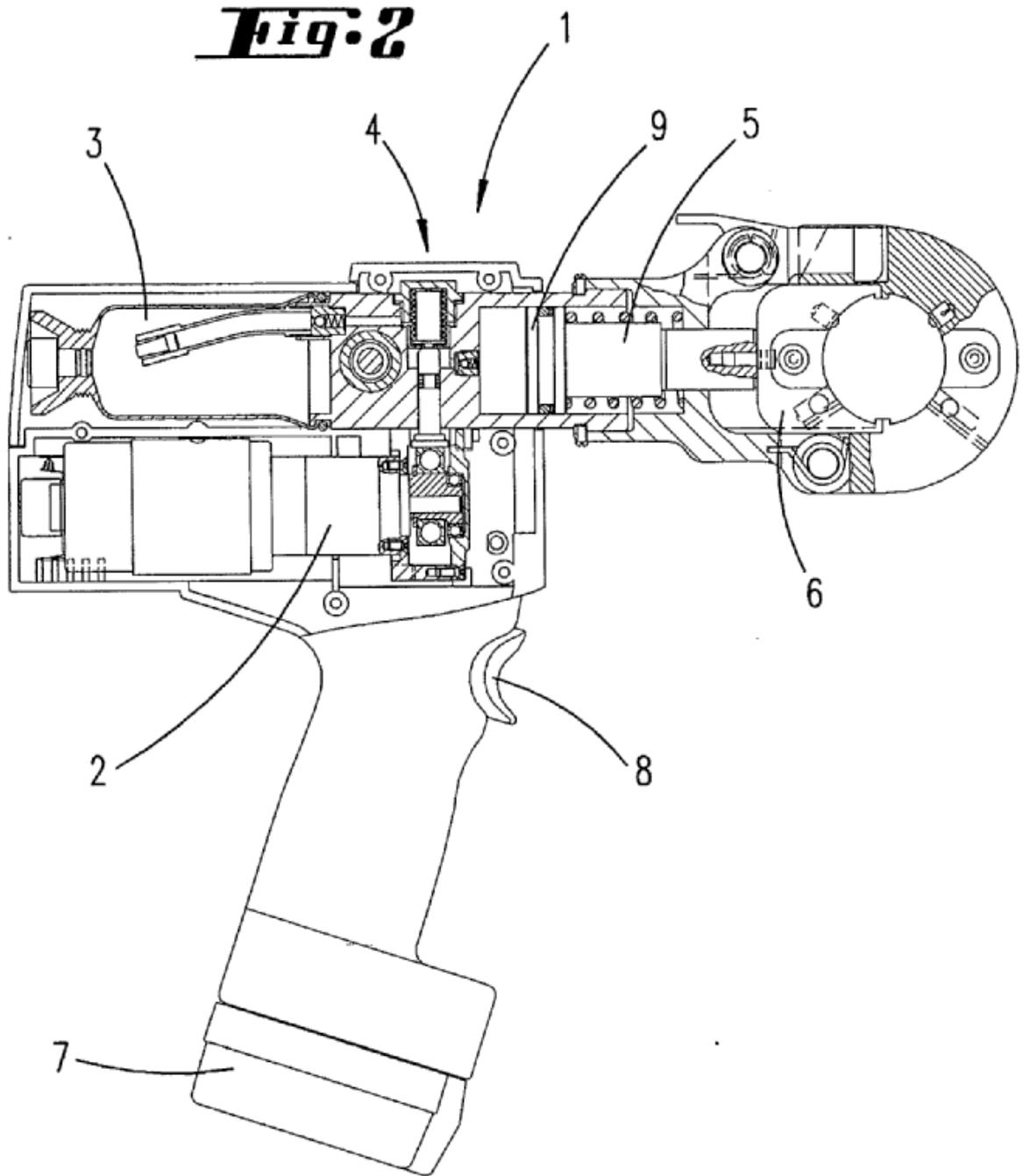
En la figura 9 se ha registrado con fines de ilustración la evolución de la presión (o una corriente medida en el sensor de presión) en función del tiempo. Esto está relacionado con una evolución típica para un prensado real. Aquí también se pueden diferenciar en principio los puntos A, B, C, D y E anteriormente descritos.

**REIVINDICACIONES**

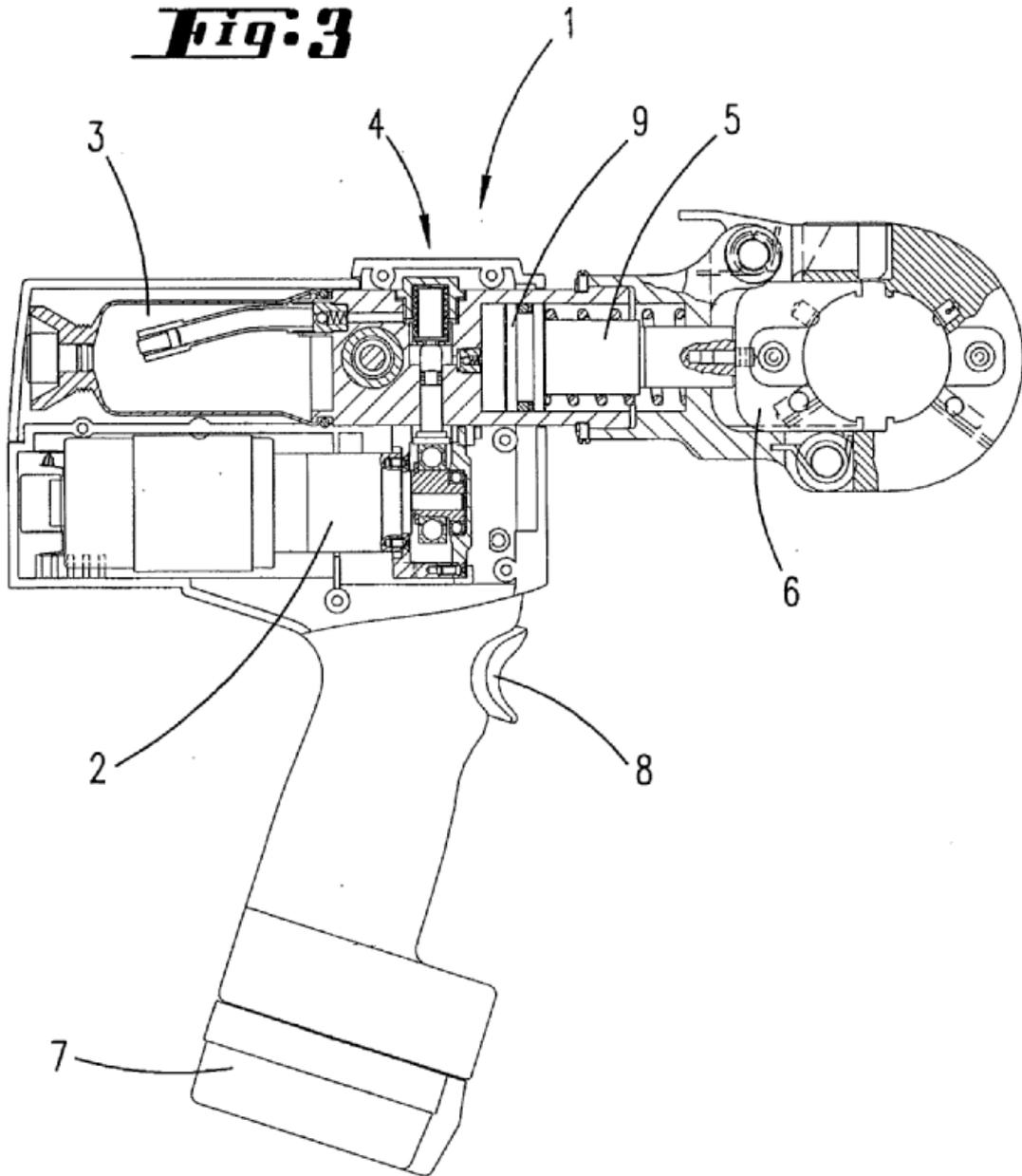
- 5 1. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de prensado manual accionado por motor, en el que, ante un accionamiento de un interruptor, se mueven una o más mordazas de prensado desde una posición de partida hasta una posición de prensado cerrada hasta que se alcance una fuerza de prensado prefijada o haya transcurrido un tiempo prefijado, después de lo cual se produce automáticamente, por ejemplo por retroceso de un pistón de prensado, una liberación de las mordazas de prensado, pero esta liberación puede interrumpirse en una posición intermedia antes de alcanzar la posición de partida para comenzar un nuevo proceso de prensado siguiente desde tal posición intermedia, **caracterizado** por que, para realizar una interrupción, se capta o almacena una medida de recorrido y/o de tiempo y/o de presión dispuesta en la posición intermedia y obtenida en el transcurso del proceso de prensado, como consecuencia de cuya medida se puede interrumpir automáticamente, en procesos de prensado siguientes, la liberación en la respectiva posición intermedia.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se detecta un primer contacto con la pieza de trabajo y se capta una medida de recorrido, tiempo o presión asociada.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** por que se detecta el contacto con la pieza de trabajo por evaluación de la corriente del motor.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado** por que se mide el tiempo desde el primer contacto con la pieza de trabajo hasta la terminación del prensado y se interrumpe la liberación de las mordazas de prensado después de haber realizado desde la terminación del prensado un recorrido correspondiente al tiempo medido.
- 20 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que, en función de un accionamiento determinado del aparato, el retroceso en procesos de prensado siguientes se realiza en cada caso solamente hasta la posición intermedia.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se capta la medida de recorrido y/o de tiempo como consecuencia de una interrupción libremente elegida.
- 25 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se capta la medida de recorrido y/o de tiempo como consecuencia de una variación en el ritmo de accionamiento.

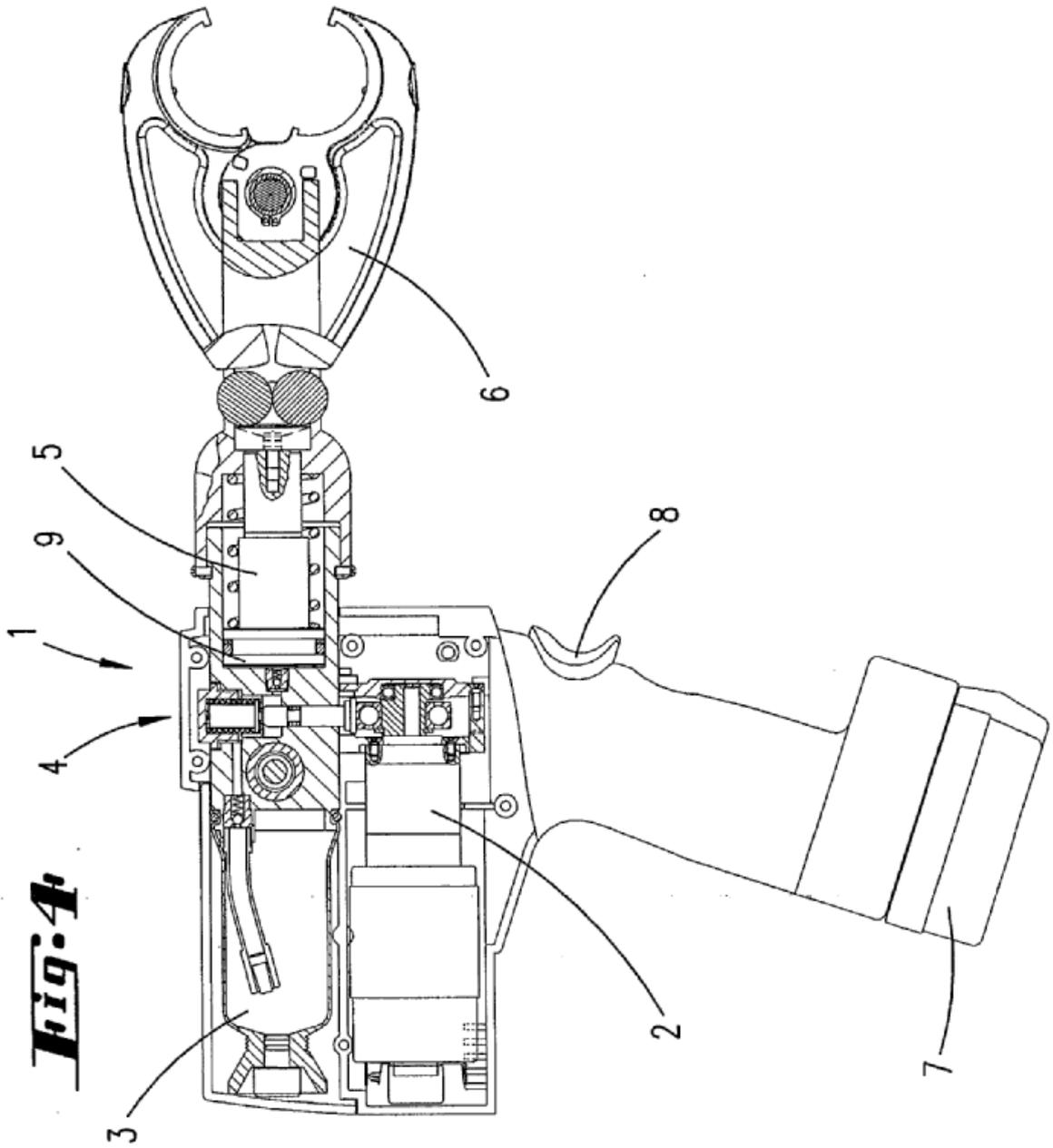
**Fig. 1**





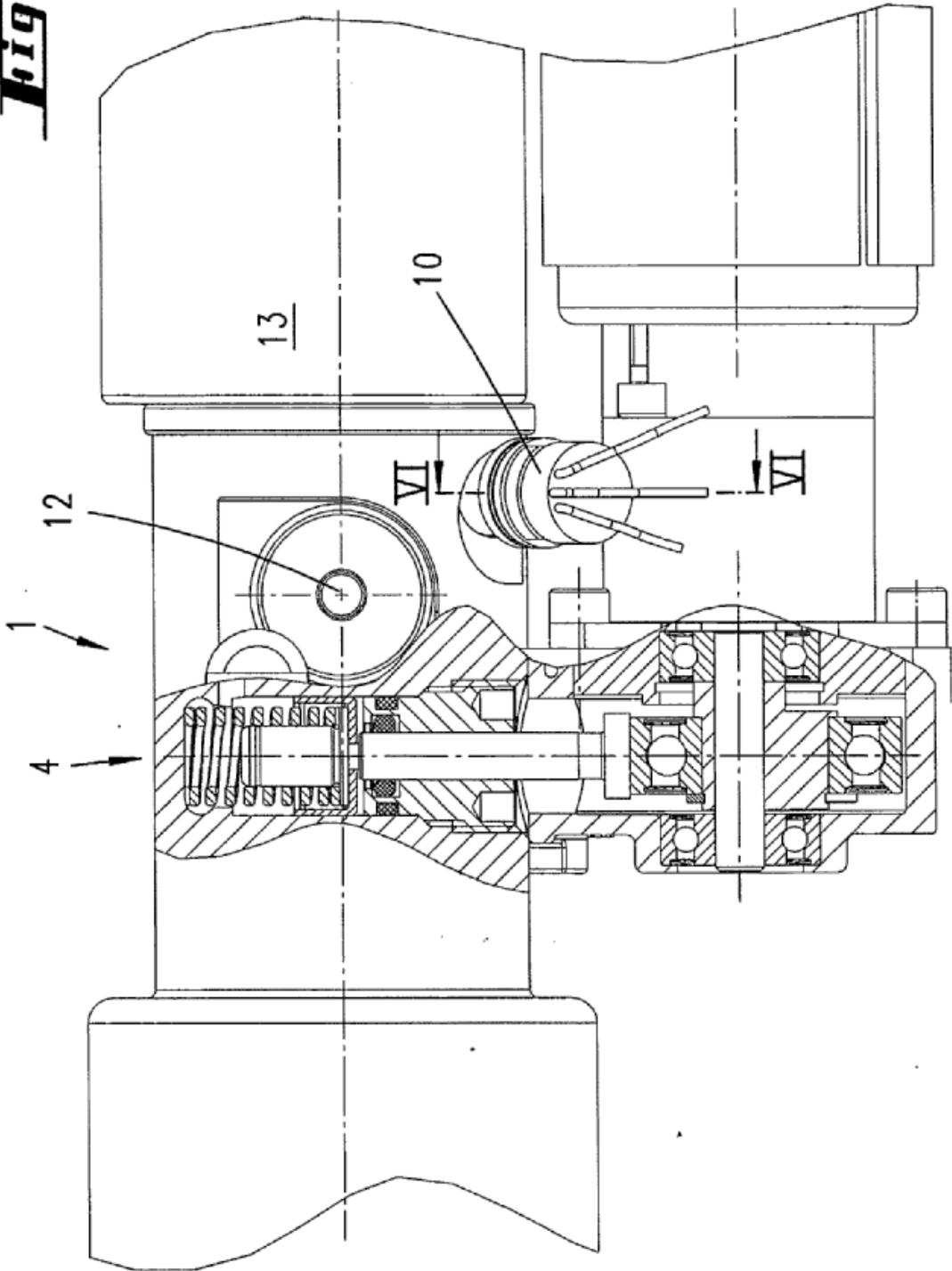
**Fig. 3**



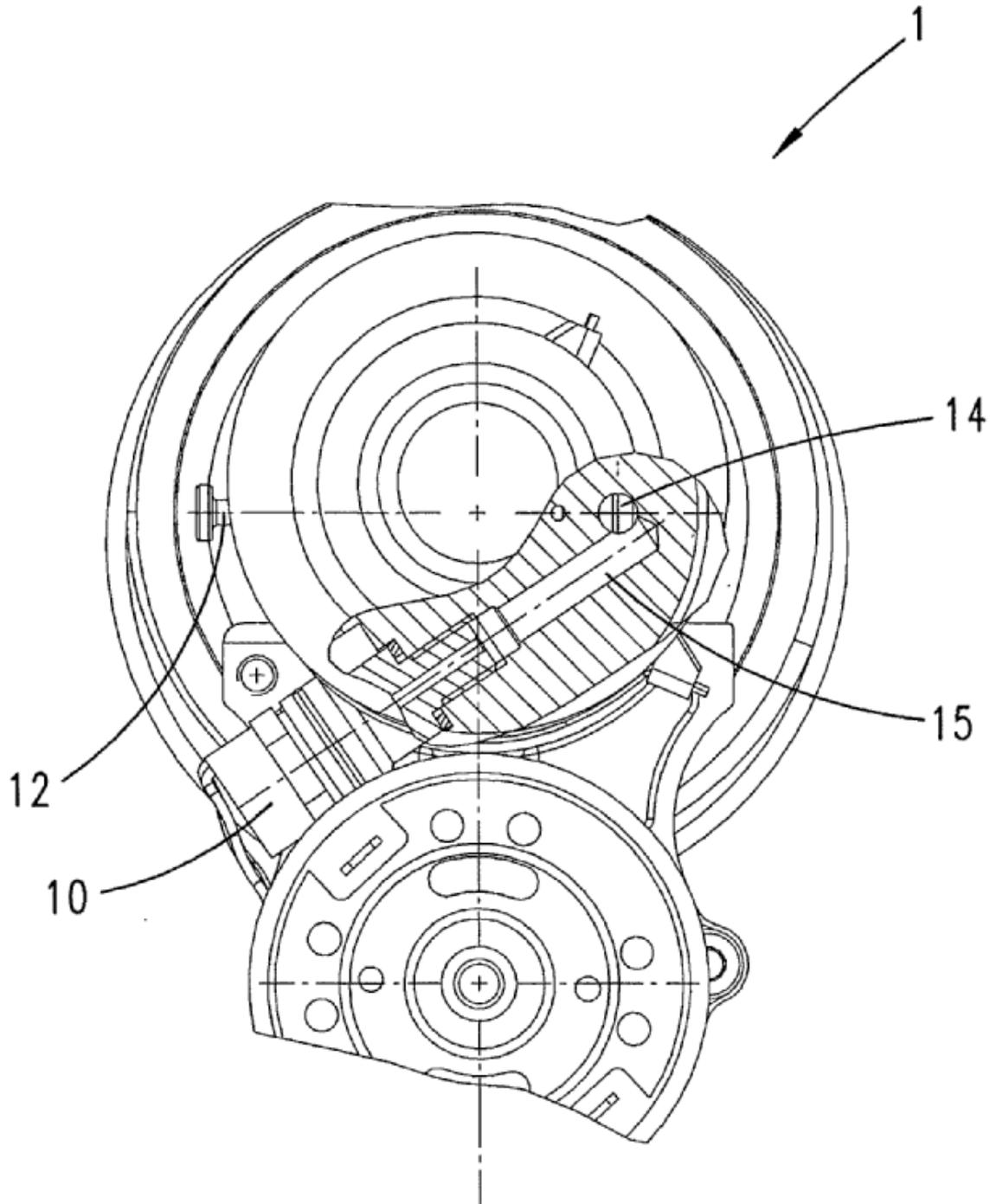


**Fig. 4**

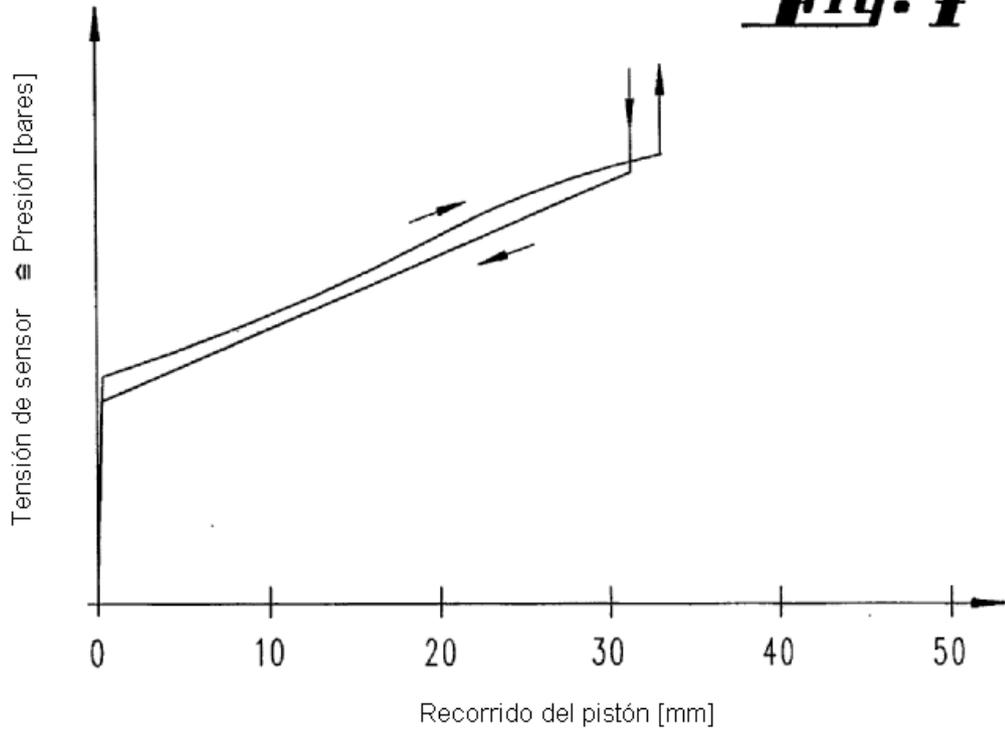
**Fig. 5**



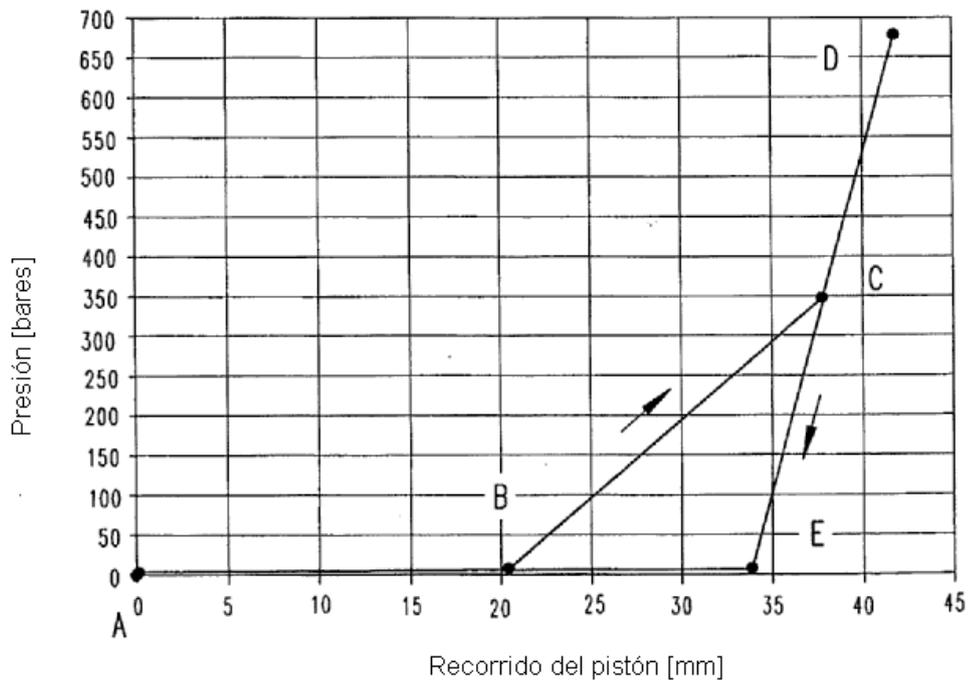
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

