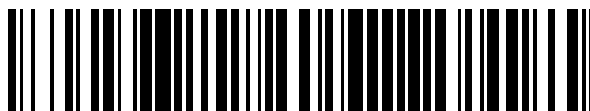


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 257**

51 Int. Cl.:

B25B 27/10 (2006.01)

B30B 15/16 (2006.01)

H02P 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2012** **PCT/EP2012/052048**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.08.2012** **WO12110362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2012** **E 12703517 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2675596**

54 Título: **Procedimiento para el control automático de una herramienta de prensado electrohidráulica**

30 Prioridad:

18.02.2011 DE 102011011742

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

13.02.2020

73 Titular/es:

**NOVOPRESS GMBH PRESSEN UND
PRESSWERKZEUGE & CO. KG (100.0%)
Scharnhorststrasse 1
41460 Neuss, DE**

72 Inventor/es:

**ODENTHAL, GÜNTHER;
HANISCH, JÖRG y
JECHOW, DENNIS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 742 257 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 para el control automático de una herramienta de prensado electrohidráulica

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el control automático de una herramienta de prensado electrohidráulica, en particular para la fabricación de uniones de tubos.

Para producir uniones de tubos con la ayuda de sistemas de tipo pressfitting es conocido el hecho de utilizar herramientas de prensado electrohidráulicas, mediante las cuales tiene lugar una deformación plástica del sistema de tipo pressfitting. Una herramienta de prensado electrohidráulica utilizada para ello presenta un pistón hidráulico dispuesto en un cilindro hidráulico. Para el accionamiento de la herramienta de prensado, es decir, en particular para cerrar las mordazas de prensado, desde un depósito de fluido, fluido es bombeado hacia el cilindro hidráulico por una bomba hidráulica. La bomba hidráulica en este caso es accionada por un motor eléctrico. Además, el cilindro hidráulico está conectado a una válvula, como a una válvula de sobrepresión. Al alcanzarse una presión límite en el cilindro hidráulico, la válvula de sobrepresión mecánica habitualmente se abre de forma automática, de manera que el fluido puede retornar al depósito. En el procedimiento de prensado subsiguiente, el pistón hidráulico es presionado para regresar a la posición inicial, por ejemplo, mediante un resorte, donde debido a esto también el fluido es transportado de regreso hacia el depósito. El motor eléctrico debe apagarse después de finalizado el procedimiento de prensado. El apagado del motor eléctrico puede tener lugar mediante el usuario, por ejemplo, soltando el arrancador.

Para provocar un apagado automático del motor eléctrico es conocido el hecho de medir el número de revoluciones del motor eléctrico. Al abrirse la válvula de sobrepresión la presión en el cilindro hidráulico desciende a modo de impactos, de manera que el número de revoluciones del motor se incrementa. Ese incremento del número de revoluciones puede ser detectado y servir como señal de apagado para el motor eléctrico. Para ello se necesita un sensor externo, para medir el número de revoluciones.

Además, por la solicitud EP 1 230 998 se conoce un procedimiento para el apagado del motor eléctrico, donde se mide el descenso de corriente del motor eléctrico. Al abrirse la válvula de sobrepresión se reduce la corriente. Con la ayuda de un microprocesador se determina la ubicación por debajo de un valor de corriente almacenado y, tan pronto como se alcanza ese valor de corriente fijo predeterminado, el motor eléctrico se apaga. Sin embargo, ese procedimiento presenta la desventaja de que la corriente que predomina al final del procedimiento de prensado, es decir, al abrirse la válvula de sobrepresión, depende de factores de influencia externos. La corriente que predomina efectivamente al final del procedimiento de prensado depende por ejemplo del estado de carga del acumulador, del estado del motor (estado de las escobillas de carbón, resistencias internas, etc.), de la temperatura del aceite hidráulico, así como también del desgaste del sistema mecánico de toda la herramienta de prensado. Esto puede tener como consecuencia el hecho de que la corriente que predomina al abrirse la válvula de sobrepresión sea comparativamente elevada, de manera que sólo después de un descenso de corriente temporalmente prolongado se alcanza el valor de corriente de apagado almacenado. En tanto la corriente que predomina al abrirse la válvula de sobrepresión sea menor que el valor de corriente de apagado, existe el problema de que no sucede ningún apagado.

El objeto de la invención consiste en crear un procedimiento para el control automático de una herramienta de prensado electrohidráulica, cuya fiabilidad se encuentre mejorada.

- 45 La solución de dicho objeto tiene lugar mediante las características de la reivindicación 1.

La herramienta de prensado electrohidráulica, con cuya ayuda se realiza el procedimiento según la invención, presenta un pistón hidráulico para el accionamiento de la herramienta de prensado, en particular para el accionamiento de mordazas de prensado. Con la ayuda del pistón hidráulico, las mordazas de prensado se desplazan y rotan de manera que puede tener lugar un apriete radial de un sistema de tipo pressfitting. Naturalmente, el procedimiento según la invención también puede emplearse en otras herramientas de prensado que por ejemplo son adecuadas para el apriete de terminales y similares. El pistón hidráulico se encuentra en un cilindro hidráulico, donde para el desplazamiento del pistón un fluido es bombeado por una bomba hidráulica accionada mediante un motor eléctrico. Además, el cilindro hidráulico presenta una válvula, como una válvula de sobrepresión, que se abre al alcanzar una presión límite, es decir, al alcanzar la fuerza de prensado requerida. Mediante la puesta a disposición de una válvula de sobrepresión, la apertura de la válvula tiene lugar debido a la presión predominante en el cilindro. Para el accionamiento de la herramienta de prensado, de este modo, el pistón hidráulico se desplaza en el cilindro hidráulico a través de la conducción de fluido hidráulico, mediante una bomba hidráulica accionada de forma eléctrica. Al alcanzarse la presión límite, se abre después la válvula dispuesta en el cilindro hidráulico, de manera que el fluido puede circular retornando a un depósito y, al mismo tiempo, el pistón hidráulico puede desplazarse hacia atrás o retraerse. El movimiento hacia atrás del pistón hidráulico puede tener lugar de forma mecánica, mediante un resorte.

Para apagar el motor eléctrico al alcanzarse la presión límite, para impedir un transporte posterior de fluido hacia el cilindro hidráulico, según la invención tiene lugar una detección de un descenso de corriente, al abrirse la válvula. Un apagado del motor eléctrico, sin embargo, ya no tiene lugar debido a un descenso de corriente, sino sólo cuando la

corriente disminuye en un valor predeterminado. Además, un apagado del motor eléctrico puede tener lugar cuando el descenso de corriente tiene lugar mediante un lapso predeterminado, donde esas dos condiciones también pueden asociarse una con otra.

- 5 Según la invención, de este modo, la detección de la apertura de la válvula tiene lugar debido a una variación de la corriente, independientemente de valores absolutos. Lo mencionado ofrece la ventaja, esencial en cuanto a la invención, de que para el apagado del motor eléctrico es irrelevante en qué corriente máxima la válvula se abre o se cierra. De este modo, el apagado del motor eléctrico no depende de influencias como el estado del fluido hidráulico, el grado de desgaste del sistema mecánico, etc. Esto se considera especialmente importante, ya que el apagado del motor eléctrico tiene lugar después de una variación predeterminada de la corriente y/o después de un lapso predeterminado. La corriente, de este modo, no debe descender hasta un valor límite inferior, como una corriente de detención. Más bien es suficiente con un descenso de la corriente en un valor predeterminado o con un descenso de la corriente durante un lapso predeterminado. Lo mencionado tiene como consecuencia que el motor eléctrico, según una regla clara, siempre se apaga después de la apertura de la válvula y, con ello, el transporte de fluido a través del motor eléctrico, hacia el cilindro hidráulico, después de la apertura de la válvula, se encuentra reducido a una cantidad lo menor posible.

- Debido a la asociación según la invención del descenso de corriente detectado con una variación de la corriente en un valor predeterminado y/o con una disminución de la corriente durante un lapso predeterminado, se evita además que el motor eléctrico se apague en el caso de eventuales descensos de corriente reducidos que se producen a corto plazo durante el procedimiento de prensado. Los descensos de corriente a corto plazo de esa clase pueden ser provocados por ejemplo debido a variaciones de las condiciones de rozamiento durante el procedimiento de prensado.

- 25 El valor de corriente predeterminado, en particular almacenado en un microprocesador, puede tratarse de un valor absoluto. Preferentemente, el valor puede determinarse como una parte porcentual de la corriente que se aplica inmediatamente antes de la apertura de la válvula. Preferentemente, el valor de corriente es una parte porcentual de la corriente que predomina de forma máxima durante el procedimiento de prensado. De manera preferente no se considera aquí la corriente de pico que se presenta inmediatamente después del encendido de la herramienta de prensado. La determinación del valor de corriente predeterminado, como parte porcentual de un valor máximo, ofrece la ventaja de que en procedimientos de prensado diferentes se presentan corrientes máximas diferentes y, con ello, el apagado del motor eléctrico está adaptado siempre al procedimiento de prensado específico. Preferentemente, la parte porcentual se ubica en el rango de 2 a 20 %, preferentemente de 2 a 10 %, y en particular de 2 a 5 %.

- 35 También el lapso predeterminado puede tratarse de una parte porcentual de todo el procedimiento de prensado. Esa parte porcentual se ubica en particular en el rango de 2 - 20 %, preferentemente de 2 a 10 %, y en particular de 2 a 5 %.

- 40 En una forma de realización preferente de la invención, la variación de corriente es detectada directamente por una unidad de control que controla el motor eléctrico, la cual en particular comprende una platina y/o un microprocesador.

- En un perfeccionamiento preferente del procedimiento según la invención tiene lugar una terminación automática completa del procedimiento de prensado. Para ello, después del accionamiento de la herramienta de prensado, es decir, después del encendido del motor eléctrico, se detecta una corriente mínima. Esa corriente mínima se presenta después de que, a corto plazo, una corriente de conexión elevada se presenta inmediatamente después de la conexión del motor eléctrico. En base a la corriente mínima detectada se determina una corriente inicial. Al alcanzarse la corriente inicial tiene lugar después una terminación automática completa del procedimiento de prensado. Esto significa que, tan pronto como se ha alcanzado la corriente inicial, un interruptor de accionamiento puede ser soltado por el usuario, y sin embargo el procedimiento de prensado no se interrumpe. Una interrupción del procedimiento de prensado tan sólo es posible después de alcanzarse la corriente inicial, mediante el accionamiento de un interruptor de descarga.

- 55 La corriente inicial puede ser mayor que la corriente mínima en un valor fijo predeterminado, en particular almacenado en la unidad electrónica del motor eléctrico. No obstante, se considera preferente que la corriente inicial no sea más elevada que la corriente mínima en un valor predeterminado fijo, sino que sea más elevado que la corriente mínima en una parte porcentual predeterminada. La parte porcentual, de manera preferente, se ubica entre 2 y 20 %, en particular entre 2 y 10 %, y de modo especialmente preferente entre 2 y 5 %.

- 60 Tan pronto como ha comenzado el procedimiento de prensado, el pulsador de inicio puede ser soltado por el usuario, sin que debido a ello se interrumpa el procedimiento de prensado. Lo mencionado ofrece la ventaja de que un usuario por ejemplo no suelta el pulsador de inicio poco antes del procedimiento de prensado, interrumpiendo de ese modo el procedimiento de prensado antes de tiempo. De este modo, una interrupción del procedimiento de prensado tan sólo es posible mediante el accionamiento de un interruptor de descarga. Puesto que se trata de una interrupción intencional del procedimiento de prensado, el usuario sabe que no ha tenido lugar un apriete conforme a

lo previsto. El interruptor de descarga presenta por ejemplo una válvula de desbloqueo manual, o controla la válvula dispuesta en el cilindro hidráulico.

En lugar de la detección de valores de corriente, así como de variaciones de corriente, también es posible realizar los procedimientos según la invención antes descritos mediante valores de tensión y variaciones de tensión.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante una forma de realización preferente, tomando como referencia los dibujos que se adjuntan.

Se muestra:

Figura 1: una vista esquemática en sección de una herramienta de prensado electrohidráulica para realizar el procedimiento según la invención, y

Figura 2: un diagrama de la corriente a lo largo del tiempo durante un procedimiento de prensado.

Una herramienta de prensado presenta un pistón hidráulico 10 que está dispuesto en un cilindro 12. El pistón hidráulico 10 está conectado a mordazas de prensado, no representadas, o a otras herramientas de la herramienta de prensado. Con la ayuda de una bomba hidráulica 14, un fluido hidráulico es conducido desde un depósito 16, mediante líneas 18, 20; hacia una cámara del pistón 22. Debido a esto, el pistón 10 se desplaza en la dirección de una flecha 24, para el accionamiento de la herramienta de prensado.

La bomba hidráulica 14 es accionada por un motor eléctrico 26 que, mediante una línea eléctrica 28, está conectado a una unidad de control 30.

Al alcanzarse una presión límite en la cámara del pistón 22, en el ejemplo de realización representado, se abre una válvula de sobrepresión mecánica 32. Debido a esto, el fluido hidráulico, desde la cámara del pistón 22, mediante la línea 34, puede retomar al depósito 16. El pistón hidráulico 10, de manera mecánica, mediante un resorte no representado, es empujado de regreso a su posición inicial.

Inmediatamente después de la válvula de sobrepresión 32, con la ayuda del procedimiento según la invención, tiene lugar un apagado del motor eléctrico 26.

En el diagrama de la corriente a lo largo del tiempo, representado en la figura 2, puede observarse que en un momento $t_{\text{encendido}}$ se presiona un interruptor de inicio de la herramienta de prensado. Esto conduce a un fuerte aumento a corto plazo de la corriente, a un valor $I_{\text{encendido}}$. La corriente de encendido $I_{\text{encendido}}$ se reduce otra vez inmediatamente después del encendido de la herramienta de prensado, de manera que en un momento t_{inicio} el procedimiento de prensado puede ser detectado como iniciado, por la unidad de control 30. En la forma de realización preferente del procedimiento de control según la invención, el cual representa una invención independiente, esa detección implica que, aun cuando el interruptor de inicio sea soltado por el usuario, el procedimiento de prensado ya no se interrumpe hasta que se haya alcanzado la presión límite y se abra la válvula de sobrepresión. En una forma de realización especialmente preferente no se detectan momentos, sino corrientes. En particular, después del encendido del motor tiene lugar una detección de la corriente mínima I_{min} . Partiendo de la corriente mínima I_{min} se determina una corriente de inicio I_{inicio} . Esto tiene lugar en particular mediante un cálculo en la unidad de control. Preferentemente, la corriente de inicio I_{inicio} se determina debido a que la corriente mínima I_{min} se incrementa en una parte porcentual predeterminada. La corriente de inicio I_{inicio} asciende por ejemplo a 110 % de la corriente mínima I_{min} . Tan pronto como mediante el apriete se incrementa la carga, tiene lugar un aumento de la corriente esencialmente continuo, hasta un valor $I_{\text{límite}}$. La corriente límite $I_{\text{límite}}$ corresponde a la presión límite donde la válvula de sobrepresión 32 se abre. La apertura de la válvula de sobrepresión 32 conduce directamente a un descenso de presión, a partir del momento $I_{\text{límite}}$. Ese descenso de corriente en el motor eléctrico 26 es detectado por la unidad de control 30. Al modificarse la corriente en un valor predeterminado ΔI tiene lugar automáticamente un apagado del motor eléctrico. Esto, a diferencia de lo representado en el diagrama, implica que la corriente no disminuye más a lo largo del tiempo, sino que directamente disminuye a 0.

De manera adicional o en lugar de la determinación de un valor de corriente predeterminado ΔI también puede detectarse un descenso de la corriente a partir de la corriente límite $I_{\text{límite}}$, mediante la cual está definido un momento $t_{\text{límite}}$, mediante un lapso Δt . Esto conduce después al apagado del motor eléctrico 26 en un momento $t_{\text{detención}}$, y después, a diferencia de la representación en la figura 2, conduce directamente a un descenso de la corriente a 0.

En particular pueden asociarse una con otra las dos condiciones previas para el apagado del motor eléctrico 26. A modo de ejemplo, puede preverse que para realizar un apagado del motor deban cumplirse las dos condiciones previas o sólo una de las dos condiciones previas.

Un control correspondiente también puede tener lugar mediante la variación de tensión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el control automático de una herramienta de prensado electrohidráulica, en particular para producir uniones de tubos, en el que, para el accionamiento de la herramienta de prensado un pistón hidráulico (10) se desplaza al ser bombeado fluido hacia un cilindro hidráulico (12) por una bomba hidráulica accionada (14) mediante un motor eléctrico (26), una válvula (32) conectada al cilindro hidráulico (12) se abre al alcanzarse una presión límite, un descenso de corriente se detecta al abrirse la válvula (32), caracterizado porque el descenso de corriente al abrirse la válvula (32) se detecta independientemente de valores absolutos, y el motor eléctrico (26) se apaga cuando la corriente desciende en un valor de corriente (ΔI) predeterminado y/o cuando la corriente disminuye durante un lapso predeterminado (Δt) después de alcanzar una corriente límite ($I_{límite}$).
5
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde el valor de corriente predeterminado es una parte porcentual de la corriente que se aplica inmediatamente antes de la apertura de la válvula (32).
10
3. Procedimiento según la reivindicación 1, donde el valor de corriente predeterminado es una parte porcentual de la corriente que predomina de forma máxima durante el procedimiento de prensado.
15
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-3, donde una corriente inicial ($I_{inicial}$) se determina en función de una corriente mínima (I_{min}) detectada después del apagado del motor eléctrico (26) y a partir de alcanzarse la corriente inicial ($I_{inicial}$) el procedimiento de prensado finaliza por completo de forma automática.
20
5. Procedimiento según la reivindicación 4, donde la corriente inicial ($I_{inicial}$) es más elevada que la corriente mínima (I_{min}) en una parte porcentual predeterminada.
6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, donde el procedimiento de prensado tan sólo puede ser interrumpido mediante el accionamiento de un interruptor de descarga.
25
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, donde el motor eléctrico (26), después de finalizado el procedimiento de prensado, se apaga según el procedimiento definido en una de las reivindicaciones 1 a 3.
30
8. Procedimiento según la reivindicación 2, 3 o 5, donde la parte porcentual se ubica entre 2 y 20 %, en particular entre 2 y 10 %, y de modo especialmente preferente entre 2 y 5 %.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, donde la variación de la corriente y/o la variación de la tensión es detectada directamente por una unidad de control (30) que controla el motor eléctrico (26).
35

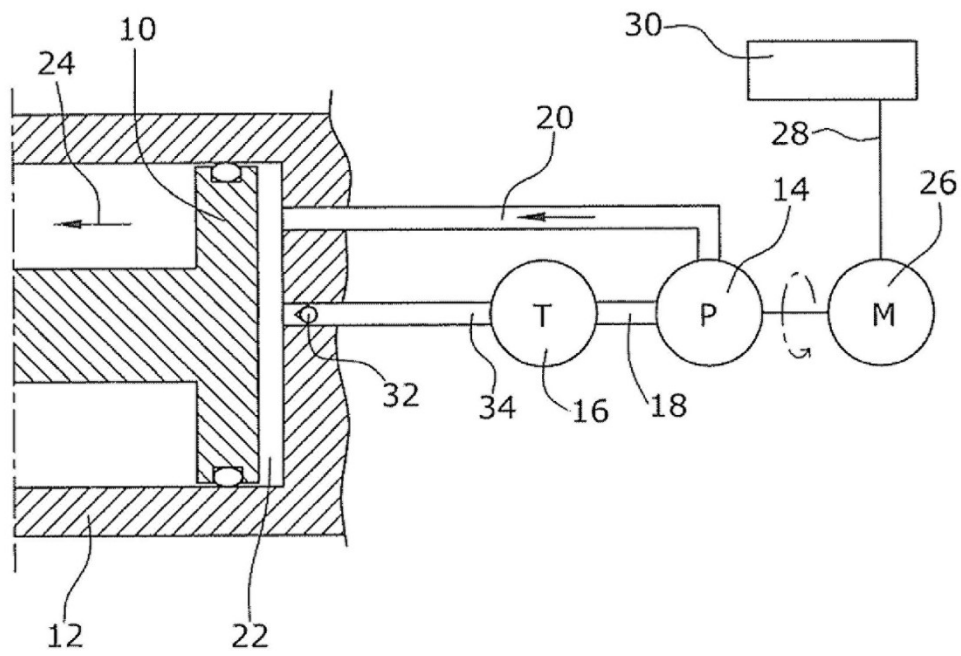


Fig.1

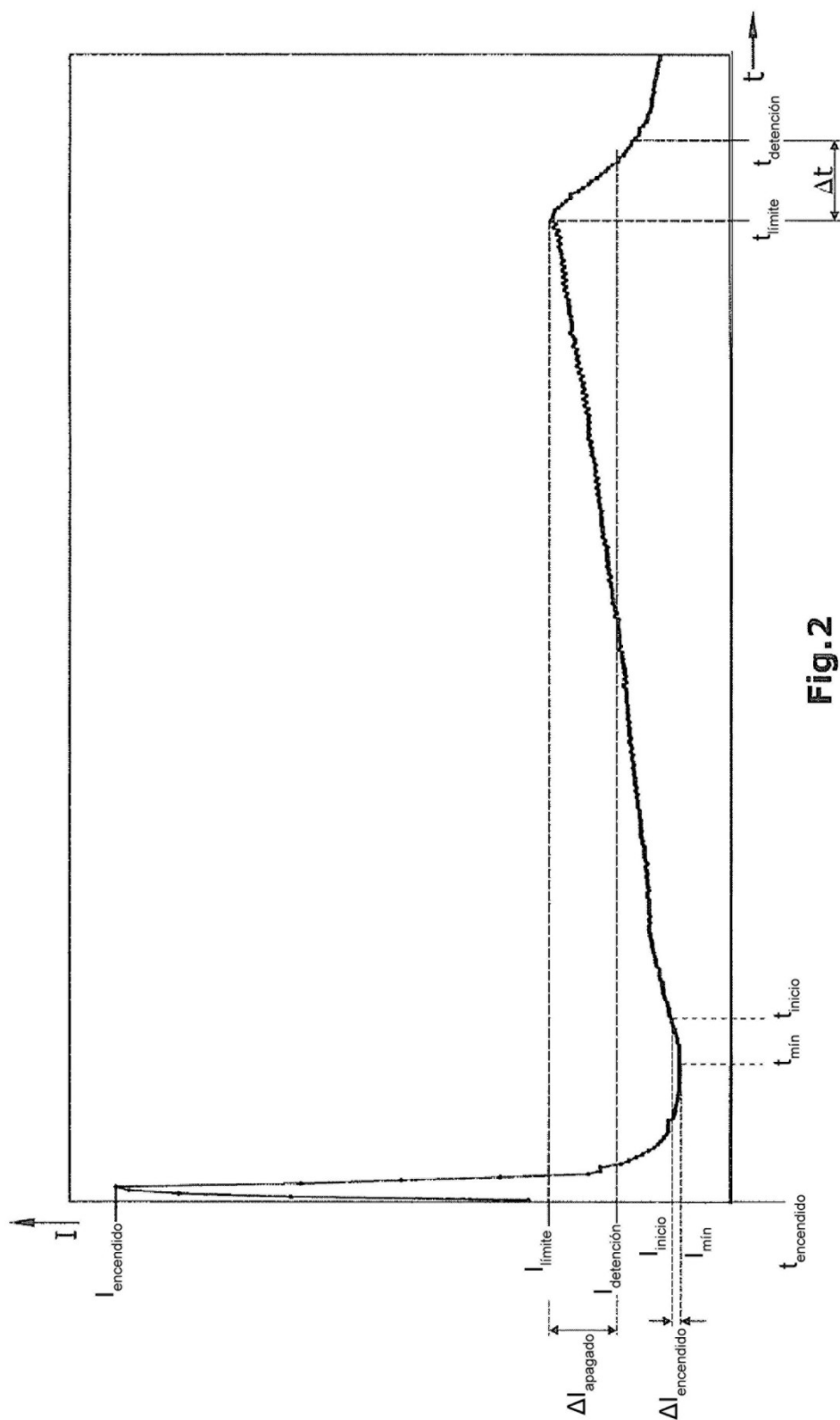


Fig.2