

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 018**

51 Int. Cl.:

**B25C 1/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2011 E 11189268 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2465641**

54 Título: **Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente**

30 Prioridad:

**15.12.2010 DE 102010063176**

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

**19.01.2015**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**BERTSCH, KLAUS;  
BLESSING, MATTHIAS;  
SCHIESTL, ULRICH;  
FRANZ, KARL y  
FIELITZ, HARALD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 527 018 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**

Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente

Campo técnico

5 La invención se refiere a un aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente para la fijación de elementos de fijación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente, con una instalación de resorte, que sirve como acumulador de fuerza, para almacenar energía que procede en el aparato de fijación de bulones desde un accionamiento eléctrico, que se puede ceder de repente durante un proceso de fijación. La invención se refiere, por lo demás, a un procedimiento para el funcionamiento así como a un procedimiento para la puesta en servicio de un aparato de fijación de bulones de este tipo, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8 de la patente.

10 Un aparato de fijación de bulones de este tipo y un procedimiento de este tipo se deducen, por ejemplo, a partir del documento DE 88 07 770 U1.

Estado de la técnica

15 En el aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se trata con preferencia de un aparato manual de clavar para elementos de fijación, como se publica por ejemplo en la publicación alemana DE 10 2006 000 517 A1. A partir de la publicación internacional WO 2007/142997 A2 se conoce un aparato de clavar similar con un control, que comprende al menos un reloj. El reloj supervisa, por ejemplo, la duración de tiempo para una carrera de retorno parcial o completa. A partir de la publicación de patente alemana DE 103 19 647 B3 se conoce un aparato de fijación de bulones, que es accionado con combustible líquido y una instalación de control automático para la regulación de parámetros de fijación para un proceso de fijación. Los parámetros de fijación son regulables en función de datos, que son registrados con una instalación de láser a partir de una codificación. A partir de la publicación alemana DE 20 10 2004 044 156 A1 se conoce un aparato de fijación de bulones igualmente accionado con combustible, que comprende una instalación para el desplazamiento axial de un elemento de tope del pistón.

Representación de la invención

25 El cometido de la invención es crear un aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que está constituido sencillo así como se puede fabricar económicamente y/o se puede accionar o bien poner en servicio económicamente.

30 El cometido se soluciona por medio de un aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente. En función de los elementos de fijación utilizados y/o del sustrato, en el que se fijan los elementos de fijación con el aparato de fijación de bulones se introduce más o menos energía en la instalación de resorte. Se necesita más o menos energía de fijación, para introducir los elementos de fijación en el sustrato.

35 Se conocen a partir de la publicación alemana DE 103 19 647 B3 y la publicación alemana DE 10 2004 044 156 A1 diferentes medidas, para regular la energía de fijación preparada en aparatos de fijación de bulones accionados con combustible. Estas soluciones no se pueden transferir sin más a aparatos de fijación de bulones accionados eléctricamente. De acuerdo con un aspecto esencial de la invención, la instalación de resorte del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente colabora con la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio, de tal manera que la instalación de resorte se tensa con diferente fuerza en diferentes procesos de fijación y/o de manera que se proporciona a la instalación de resorte para la distensión recorridos de diferente magnitud. De esta manera se puede regular la energía almacenada temporalmente en la instalación de resorte de una manera sencilla tanto manualmente, por ejemplo con la ayuda de una instalación de conmutación, como 40 también automáticamente, por ejemplo con la ayuda de una instalación de control.

45 Un ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque la instalación de resorte colabora con la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio de tal manera que la instalación de resorte antes del proceso de fijación o bien no se tensa totalmente y/o no se expande totalmente durante el proceso de fijación. En este caso, se regula con preferencia el recorrido de resorte de la instalación de resorte. El recorrido de resorte de la instalación de resorte se puede regular en un extremo de la instalación de resorte, que comprende, por ejemplo, al menos un muelle de compresión helicoidal, o en ambos extremos de la instalación de resorte.

50 El accionamiento eléctrico sirve, por ejemplo, bajo la intercalación de una transmisión de correa, para tensar la instalación de resorte. Según la intensidad con la que la instalación de resorte sea tensada con la ayuda del accionamiento eléctrico, se almacena más o menos energía intermedia en la instalación de resorte.

Otro ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque una instalación de control está conectada, para el control, con una instalación de tampón y/o instalación de freno, de tal manera que un empujador móvil en traslación de forma repentina con la ayuda de la instalación de

resorte, que sirve para la fijación de los elementos de fijación recorre un trayecto de fijación más o menos grande. La instalación de resorte se puede tensar con preferencia a través de un husillo roscado y una tuerca de husillo asegurada contra giro guiada sobre el husillo roscado. En este caso, por ejemplo, un movimiento giratorio del husillo roscado generado a través de un accionamiento eléctrico puede ser convertido en un movimiento lineal o movimiento de traslación de la tuerca de husillo. La instalación de resorte se puede tensar también de otra manera.

Otro ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio está conectada en cuanto al control con una instalación de conmutación accionada manualmente en el aparato de fijación de bulones y con una o bien con la instalación de control en el aparato de fijación de bulones. A través de la instalación de conmutación un usuario puede regular desde el exterior el aparato de fijación de bulones, tal como cuánta energía intermedia debe almacenarse en la instalación de resorte o bien cuánta debe ser emitida desde la instalación de resorte. Lo mismo se puede regular con la ayuda de la instalación de control de forma automática.

Otro ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque una o bien la instalación de control está conectada en cuanto al control con una instalación de detección, en particular una instalación de detección del sustrato, una instalación de detección de la carga intermedia, una instalación de detección del saliente del clavo y/o una instalación de detección del impulso de retorno. La instalación de detección del sustrato detecta el tipo y/o naturaleza del sustrato, por ejemplo con la ayuda de técnica de radar o bien técnica de ultrasonido. Con la ayuda de la técnica de radar se puede detectar también la distancia entre el aparato de fijación de bulones y la superficie del sustrato. La carga intermedia se puede detectar, por ejemplo, con la ayuda de bandas extensométricas o piezo elementos. Cono saliente del clavo se designa la distancia, con la que el elemento de fijación sobresale después de la fijación todavía desde el sustrato. El saliente del clavo se puede detectar, por ejemplo, por inducción o con la ayuda de un potenciómetro. De manera alternativa o adicional, para la detección del saliente del clavo se pueden utilizar aparatos convencionales de medición de la distancia. El impulso de retorno del aparato de fijación de bulones durante la fijación de un elemento de fijación se puede detectar, por ejemplo, con la ayuda de sensores de aceleración.

Otro ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio comprende una instalación de ajuste electrónico. Las piezas individuales del aparato de fijación de bulones, que están montadas en la cadena de accionamiento del aparato de fijación de bulones, presentan tolerancias, condicionadas por la fabricación. Estas tolerancias conducen a que los aparatos de fijación de bulones montados acabados en un estado de funcionamiento definido no almacenen siempre exactamente la misma cantidad de energía intermedia en la instalación de resorte. Con la ayuda de la instalación de ajuste de acuerdo con la invención se pueden ajustar los aparatos de fijación de bulones montados durante una primera puesta en servicio de una manera sencilla, de tal forma que cada aparato de fijación de bulones almacena en un estado de funcionamiento definido la misma cantidad de energía intermedia en la instalación de resorte.

Otro ejemplo de realización preferido del aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente se caracteriza porque la instalación de ajuste electrónico está acoplada para fines de regulación con la instalación de resorte de tal manera que se puede regular al menos una posición extrema de la instalación de resorte. Con la instalación de ajuste electrónico se ajusta con preferencia el recorrido de resorte en un estado de funcionamiento definido del aparato de fijación de bulones.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, que no cae dentro del alcance de protección de las reivindicaciones, el acumulador de energía presenta un acumulador de energía dinámico, en particular una rueda volante. En este caso, se ajusta la energía almacenada con preferencia sobre el número de revoluciones.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, la instalación de resorte presenta un muelle mecánico, en particular muelle helicoidal. Con preferencia el muelle mecánico está fabricado esencialmente de un acero, un plástico y/o un elastómero. De acuerdo con otro ejemplo de realización, la instalación de resorte presenta un muelle neumático y/o hidráulico, en particular un muelle de gas.

De acuerdo con otra forma de realización, la energía de clavar se ajusta en lugar o adicionalmente a la regulación del recorrido de resorte a través de la regulación de la curva característica de resorte de la instalación de resorte. En particular, en el caso de un muelle de gas, esto se realiza con preferencia a través de la modificación de la presión interior y/o del volumen, por ejemplo en forma de volúmenes que se pueden conectar adicionalmente a través de válvulas, o también a través de la modificación de una forma del muelle, por ejemplo en forma de lugares de estrangulamiento variables, que generan diferentes pérdida de presión durante la expansión del muelle de gas.

En un procedimiento de acuerdo con la invención de acuerdo con la reivindicación 8 de la patente, con preferencia de un aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente descrito anteriormente, el cometido indicado anteriormente se soluciona porque el accionamiento eléctrico es activado de tal forma que en función de parámetros de fijación y/o del tipo de los elementos de fijación a aplicar se almacena temporalmente más o menos energía en la

instalación de resorte. La cantidad de energía almacenada temporalmente se regula, por ejemplo a través de la instalación de control automáticamente o a través de un usuario mecánicamente.

5 Un ejemplo de realización preferido del procedimiento se caracteriza porque la instalación de resorte del aparato de fijación de bulones no es tensado totalmente antes de un proceso de fijación. De esta manera se puede regular de forma sencilla la cantidad de energía almacenada intermedia o la cantidad de energía decidida durante un proceso de fijación del acumulador de energía o bien de la instalación de resorte.

10 Otro ejemplo de realización preferido del procedimiento se caracteriza porque la instalación de resorte es descargada antes de un proceso de fijación parcialmente en un valor definido de la energía o bien es expandida en un recorrido definido de resorte, para reducir la energía almacenada intermedia antes del proceso de fijación. La expansión de la instalación de resorte se puede realizar, por ejemplo, con la ayuda de un accionamiento eléctrico. En este caso es posible convertir la energía intermedia cedida durante la expansión de la instalación de resorte a través del accionamiento eléctrico de nuevo en energía eléctrica.

15 Otro ejemplo de realización preferido del procedimiento se caracteriza porque un empujador accionado por la instalación de resorte, que sirve para clavar el elemento de fijación retrocede un recorrido de fijación más o menos grande durante un proceso de fijación. El recorrido de fijación del empujador se puede variar, por ejemplo, a través de una instalación de tampón y/o una instalación de frenado. Los elementos de accionamiento conectados a continuación del accionamiento eléctrico son dimensionados y compensados después de un montaje del aparato de fijación de bulones. En este caso, se pueden compensar las diferencias condicionadas por las tolerancias con la ayuda de elementos sencillos y económicos, como tensores de cinta, arandelas y similares. Con la ayuda de estos  
20 elementos se puede conseguir de una manera sencilla que cada aparato de fijación de bulones acumule la misma cantidad de energía intermedia en estados definidos de funcionamiento.

25 En el caso de un aparato de fijación de bulones accionado con gas, con una cámara de combustión para la conversión de energía química de un gas de combustión en energía de fijación de un elemento de fijación, con una válvula controlable eléctricamente para la dosificación de gas combustible a la cámara de combustión, con una unidad de control eléctrico para el control de una cantidad de combustible dosificada por la válvula en la cámara de combustión, la válvula de control puede estar prevista para determinar la cantidad de combustible a dosificar a la cámara de combustión sobre la base de datos, que son detectados desde una instalación de detección, en particular una instalación de detección del sustrato, una instalación de detección de la carga intermedia, una instalación de detección del saliente del clavo y/o una instalación de detección del impulso de retorno y son transmitidos a la  
30 unidad de control eléctrico.

35 En el caso de un aparato de fijación de bulones accionado con aire comprimido, con una cámara de acumulación para la acumulación de aire comprimido, que está previsto para ser expandido de repente para la introducción de un elemento de fijación en un sustrato, con una válvula accionada eléctricamente para la regulación de una presión en una cámara de acumulación, con una unidad de control eléctrico para el control de la presión regulada por la válvula en la cámara de acumulación, la unidad de control puede estar prevista para determinar la presión a regular en la cámara de acumulación sobre la base de datos, que son detectados por una instalación de detección, en particular una instalación de detección del sustrato, una instalación de detección de la carga intermedia, una instalación de detección del saliente del clavo y/o una instalación de detección del impulso de retorno y son transmitidos a la  
40 unidad de control eléctrico.

45 En determinadas circunstancias, a través de la presente invención se posibilita un ajuste totalmente automático de la energía, es decir, que un usuario del aparato de fijación de bulones de acuerdo con la invención no tiene que decidir qué cantidad de energía de penetración debe seleccionar en el proceso de fijación siguiente. El aparato toma por él esta decisión. Puesto que para cada punto de fijación se prevé la energía de fijación óptima, se mejora la calidad de la fijación. Por ejemplo, se puede reducir la tendencia provocada por el exceso de energía de fijación a la rotura de la mampostería. En determinadas circunstancias, debe disiparse también menos energía excesiva en el aparato de fijación de bulones, de manera que se descargan los componentes correspondientes, en particular el amortiguador para el frenado del empujador de fijación. Esto eleva la duración de vida útil del aparato y/o los componentes y, por lo tanto, el aparato de fijación de bulones se pueden dimensionar más pequeños y/o se pueden construir más ligeros. Por ejemplo, también se puede cuidar un acumulador de energía eléctrica dado el caso presente, puesto que  
50 solamente se toma la energía necesaria en cada caso para clavar el elemento de fijación. De esta manera, en determinadas circunstancias se eleva un alcance del acumulador de energía eléctrica, como un acumulador.

Otras ventajas, característica y detalles de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente, en la que se describen, en particular, diferentes ejemplos de realización con referencia al dibujo.

55 La figura 1 muestra una representación simplificada de un aparato de fijación de bulones de acuerdo con la invención con una regulación de la energía intermedia a través de una instalación intermedia.

La figura 2 muestra un aparato de fijación de bulones similar al mostrado en la figura 1 con una regulación de la

energía intermedia a través de un recorrido de resorte de una instalación de resorte y

La figura 3 muestra un aparato de fijación de bulones similar al mostrado en las figuras 1 y 2 con instalaciones de detección adicionales, que están conectadas en cuanto al control con una instalación de control para la regulación de la energía intermedia.

## 5 Ejemplos de realización

El aparato de fijación de bulones de acuerdo con la invención está realizado, por ejemplo, como aparato de clavar manual, como se publica en las figuras 1 a 4 y en la descripción correspondiente de la publicación alemana DE 10 2006 000 517 A1. El aparato de fijación de bulones comprende como elemento de resorte de accionamiento un muelle y, por lo tanto, se designa también como aparato clavador de resorte. El muelle se tensa por un motor eléctrico, que acciona a través de una transmisión de correa o un engranaje de rueda dentada o engranaje de rueda de fricción un husillo roscado esférico. A través de la tuerca de husillo guiada, segura contra giro, sobre el husillo roscado, se convierte el movimiento giratorio del husillo roscado en un movimiento lineal de la tuerca de husillo.

En las figuras 1 a 3 se representa un aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 con una carcasa 2 de forma simplificada en la sección. El aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 comprende un almacén para elementos de fijación 3, en particular bulones, una reserva de los cuales está contenida en el almacén. El aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 comprende, por lo demás, un mango, que se puede agarrar con la mano del usuario. El elemento de fijación 3 es introducido en el sustrato con la ayuda de un empujador 8, que presenta un collar en su extremo alejado del elemento de fijación 3. En el collar 9 incide una instalación de resorte 10.

Para la fijación del elemento de fijación 3 se coloca el aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 con un extremo de fijación de bulones 5 por ejemplo en una pared o techo. El aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 comprende como acumulador intermedio una instalación de resorte 10 para el almacenamiento intermedio de energía de accionamiento, que se puede ceder de forma repentina durante un proceso de fijación de bulones, para fijar un bulón 3. La instalación de resorte 10 comprende, por ejemplo, un muelle de compresión helicoidal, que se puede tensar con diferentes intensidad, para almacenar energía intermedia. La instalación de resorte 10 está empotrada entre un plato de resorte 12 y una tuerca de husillo 14. A través de la distancia entre el plato de resorte 12 y la tuerca de husillo 14 se puede variar el recorrido de resorte de la instalación de resorte 10.

Un husillo roscado 15 está guiado de forma giratoria en la tuerca de husillo 14. El husillo roscado 15 está alojado de forma giratoria en la carcasa 2 y puede ser accionado a través de una transmisión de cadena 20 por medio de un accionamiento eléctrico 25. El accionamiento eléctrico 25 comprende un motor eléctrico. A través de una rotación del husillo roscado 15 es posible mover la tuerca de husillo 14 y, dado el caso, el plato de resorte 12 en dirección axial, es decir, paralelamente al eje longitudinal del husillo roscado 15. De esta manera se puede regular de una forma sencilla el recorrido de resorte de la instalación de resorte 10. A través de un accionamiento eléctrico 25 se puede comprimir la instalación de resorte 10 sobre la tuerca de husillo 14, de manera que el empujador 8 adopta una posición de fijación representada en la figura 1. Cuando la instalación de resorte 10 o bien la tuerca de husillo 14 se liberan por medio de un trinquete 18, se expande de repente la instalación de resorte 10, de manera que se cede la energía intermedia almacenada en la instalación de resorte 10, para fijar el elemento de fijación 3.

El accionamiento eléctrico 25 está conectado a través de una línea de control 26 en cuanto al control con una instalación de control 26. La instalación de control 28 está conectada de nuevo a través de otra línea de control 29 en cuanto al control con un actuador intermedio, cuya distancia de la instalación de resorte 10 se puede regular con la ayuda del actuador intermedio.

La instalación de control 28 está conectada en cuanto al control a través de otra línea de control 34 con una instalación de conmutación 35, que está colocada en el exterior del aparato de fijación de bulones 1 y puede ser activada desde el exterior. Con la ayuda de la instalación de conmutación 35 se pueden regular manualmente desde el exterior el actuador intermedio 30 y/o el accionamiento eléctrico 25 a través de un usuario.

De esta manera, el usuario puede desplazar desde el exterior manualmente el accionamiento eléctrico 25, por ejemplo la potencia de accionamiento eléctrico o la duración del accionamiento eléctrico 25. Además, el usuario puede regular desde el exterior manualmente a través de la instalación de conmutación 35 y la instalación de control 28 el actuador intermedio 30, de manera que el tampón de la instalación de tampón 32 se regula hacia la instalación de resorte 10 o fuera de ésta.

En el funcionamiento del aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 se tensa la instalación de resorte 10 a través del accionamiento eléctrico. En este caso, se acciona el husillo roscado 15, realizado como husillo de rosca esférica, a través de la transmisión de correa 20. A través de la tuerca de husillo 14 segura contra giro se convierte el movimiento giratorio del husillo roscado 15 en un movimiento lineal de la tuerca de husillo 14. La instalación de resorte 10 es tensada a través de la tuerca de husillo 14 móvil linealmente, de manera que el empujador 8, que se apoya en la instalación de resorte 10, es desplazado por la tuerca de husillo 14 de esta manera contra la instalación de resorte 10, de tal manera que su recorrido de resorte se acorta. Al final del movimiento tensor de la instalación de

resorte 10, la tuerca de husillo 14 o bien el empujador 8 o bien la instalación de resorte 10 encajan en el trinquete 18 y son retenidos en la posición tensada.

5 La tuerca de husillo 14 es desplazada entonces cuando la instalación de resorte 10 está tensada a través del accionamiento eléctrico 25 en el sentido de giro inverso del husillo roscado 15 a su posición de partida. La instalación de resorte 10 es retenida en su posición tensada hasta que un aplicador o usuario del aparato de fijación de bulones 1 abre el trinquete 18 mediante la pulsación de un disparador y de esta manera activa un proceso de fijación, en el que la instalación de resorte 10 se expande de forma repentina. La energía intermedia almacenada en la instalación de resorte es transmitida entonces a través del empujador 8 sobre el elemento de fijación 3 en el extremo de fijación del bulón 5 del aparato de fijación del bulón 1.

10 Después de la fijación se tensa de nuevo la instalación de resorte 10, realizando de nuevo el proceso descrito anteriormente. A través de la conexión controlada de la instalación de control 28 con el accionamiento eléctrico 25, con el actuador intermedio 30 y/o con la instalación de conmutación 35 se crea de acuerdo con un aspecto esencial de la invención una instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio, con la que la instalación de resorte no se tensa completamente o no se expande completamente en el funcionamiento del aparato de fijación de bulones 1 en función de parámetros de fijación. Con la ayuda de la instalación de control 28 se puede regular fácilmente, en función de las necesidades, la cantidad de energía intermedia almacenada en la instalación de resorte 10.

20 La cantidad de energía de fijación cedida por el aparato de fijación de bulones 1 depende de cómo se transmita la energía de movimiento y de cuánta energía de movimiento del empujador 8 se transmita sobre el elemento de fijación 3. La cantidad de energía cedida por el empujador 8 se puede limitar porque el empujador 8 no es acelerado sobre toda la longitud disponible. Esto se puede realizar, por ejemplo, porque la instalación de resorte 10 no se tensa sobre todo el recorrido disponible. De manera alternativa, la instalación de resorte 10 se puede expandir también en primer lugar un cierto recorrido y solamente entonces se desacopla.

25 Por medio de un desplazamiento de la posición de la instalación de tampón 32 a través del actuador intermedio 30 se puede regular de la misma manera la cantidad de energía de movimiento cedida por el empujador 8. A través de la instalación de conmutación 35 el usuario o bien el aplicador puede seleccionar, por ejemplo, si se cede una cantidad de energía de fijación máxima de cien por ciento al elemento de fijación 3, o solamente una cantidad de energía de fijación limitada de por ejemplo cincuenta o setenta y cinco por ciento de la cantidad de energía de fijación máxima posible.

30 El aparato de fijación de bulones 41 representado en la figura 2 comprende una instalación de tampón 44, que está realizada no regulable en oposición del ejemplo de realización representado en la figura 1. Por medio de flechas 46, 47 y 48 se indica en la figura 2 que la cantidad de energía intermedia almacenada por la instalación de resorte 10 se puede regular a través de una modificación del recorrido de aceleración. A través de la instalación de conmutación 35 se puede seleccionar por el aplicador o el usuario una cierta cantidad de energía de por ejemplo cincuenta por 35 ciento, setenta y cinco por ciento o ciento por ciento. A través de la instalación de control 28 se regula entonces el recorrido de aceleración 48, 47, 46 correspondiente. El empujador 8 es desacoplado y acelerado entonces de acuerdo con la posición del conmutador en diferentes posiciones. De acuerdo con la alimentación del elemento de fijación 3 puede ser necesario que el empujador 8 sea tensado en todos los casos en primer lugar hasta su posición más trasera 48 y solamente a continuación sea llevado a su posición de desacoplamiento o posición de liberación.

40 El aparato de fijación de bulones 51 representado en la figura 3 está equipado, a diferencia de los ejemplos de realización precedentes, adicionalmente con una instalación de detección del sustrato 61, con una instalación de detección de la potencia intermedia 52, con una instalación de detección del saliente del clavo 63 y con una instalación de detección del impulso de retorno 64. Por medio de una flecha 71 se indica que a través de la instalación de control 28 se pueden representar diferentes recorridos de aceleración, que están indicados por medio de flecha 45 son designadas. Por medio de otra flecha 72 se indica que la instalación e control 28 está conectada en cuanto al control con el actuador intermedio 30. Por medio de otra flecha 73 se indica que la instalación de control 28 está conectada en cuanto al control con la instalación de detección del sustrato 61. Las restantes instalaciones de detección 62 a 64 están conectadas en cuanto al control sin hilos con la instalación e control 28.

50 El accionamiento eléctrico 25, la transmisión de correa 20, el husillo roscado 15, la tuerca de husillo 14, el trinquete 18, la instalación de resorte 10 y el empujador 8 representan conjuntamente una cadena de accionamiento, que se prepara a través de la energía de fijación, para introducir el elemento de fijación 3 en el sustrato. Los elementos individuales de la cadena de accionamiento están afectados con tolerancias condicionados por la fabricación. La cantidad de energía de fijación cedida por la cadena de accionamiento se puede dimensionar en un estado definido de funcionamiento después del montaje del aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 y se puede compensar con 55 elementos de compensación, como tensores de cintas o arandelas.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 comprende una instalación de ajuste electrónico para la compensación de la energía de fijación. En este caso, la instalación de resorte 10 está

configurada de tal forma que se puede controlar el proceso tensor de la instalación de resorte 10, por ejemplo, a través del accionamiento eléctrico 25. Después de un montaje del aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 o solamente de la cadena de accionamiento se puede medir la cantidad de energía de fijación cedida y se puede programar la instalación de control 28 con información.

- 5 Este ciclo se puede ejecutar de forma automática durante una verificación final del aparato de fijación de bulones 1; 41; 51 o bien de la cadena de accionamiento. Con la ayuda de la instalación de ajuste electrónico de acuerdo con la invención se pueden montar elementos de accionamiento económicos con tolerancias relativamente grandes. Con la ayuda de la instalación e ajuste electrónico se puede asegurar de una manera sencilla que todos los aparatos o bien cadenas de accionamiento en un estado definido de funcionamiento ceden la misma cantidad de energía de fijación.
- 10 Evidentemente, todas las características de la descripción de la invención así como e la descripción de los ejemplos de realización se pueden combinar entre sí de manera discrecional. Se indica que los aparatos de fijación de bulones de acuerdo con la invención son adecuados también para otros fines de aplicación, en particular para clavar clavos, remaches, pasadores, tacos y elementos de fijación similares en sustratos discrecionales.

15

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Aparato de fijación de bulones (1; 41; 51) accionado eléctricamente para la fijación de elementos de fijación (3), con una instalación de resorte (10), que sirve como acumulador intermedio, para almacenar energía que procede en el aparato de fijación de bulones (1; 41; 51) desde un accionamiento eléctrico (25), que se puede ceder de repente durante un proceso de fijación, en el que la instalación de resorte (10) colabora con una instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio del aparato de fijación de bulones, caracterizado porque la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio está conectado a través de una instalación de control (28) del aparato de fijación de bulones con el accionamiento eléctrico (25) de tal manera que en función de parámetros de fijación y/o del tipo de los elementos de fijación (3) a fijar se introduce más o menos energía en la instalación de resorte (10).
- 2.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la instalación de resorte (10) colabora con la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio, de tal manera que la instalación de resorte (10) o bien no es tensada completamente antes del proceso de fijación y/o no se expande completamente durante un proceso de fijación.
- 3.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de control (28) está conectada con una instalación de tampón y/o instalación de freno (32), porque un empujador móvil (8) en traslación de forma repentina con la ayuda de la instalación de resorte (10), que sirve para la fijación de los elementos de fijación (3) recorre un trayecto de fijación más o menos grande durante un proceso de fijación.
- 4.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio está conectada con una instalación de conmutación (35) accionada manualmente en el aparato de fijación de bulones (1; 41; 51) y con la instalación de control (28) en el aparato de fijación de bulones (1; 41; 51).
- 5.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de control (28) está conectada con una instalación de detección, en particular una instalación de detección del sustrato (61), una instalación de detección de la carga intermedia (62), una instalación de detección del saliente del clavo (63) y/o una instalación de detección del impulso de retorno (64).
- 6.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la instalación de regulación de la energía del acumulador intermedio comprende una instalación de ajuste electrónico.
- 7.- Aparato de fijación de bulones accionado eléctricamente de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la instalación de ajuste electrónico está acoplada para fines de regulación con la instalación de resorte (10), de tal manera que se puede regular al menos una posición final de la instalación de resorte (10).
- 8.- Procedimiento para el funcionamiento de un aparato de fijación de bulones (1; 41; 51) accionado eléctricamente con un acumulador de energía configurado como instalación de resorte (10) y con un accionamiento eléctrico (25), caracterizado porque el accionamiento eléctrico (25) es activado de tal forma que en función de parámetros de fijación y/o del tipo de los elementos de fijación (3) a fijar se almacena temporalmente más o menos energía en la instalación de resorte (10).
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el acumulador de energía no se tensa totalmente antes de un proceso de fijación.
- 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque la instalación de resorte (10) se expande antes del proceso de fijación en un recorrido definido de resorte, para reducir la energía almacenada intermedia antes del proceso de fijación.
- 11.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque un empujador (8) que puede ser accionado por la instalación de resorte (10), que sirve para la fijación de los elementos de fijación (3), recorre un trayecto de fijación más o menos grande durante un proceso de fijación.
- 12.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado porque los elementos de accionamiento conectados a continuación del accionamiento eléctrico (25) son dimensionados y compensados después de un montaje del aparato de fijación de bulones.

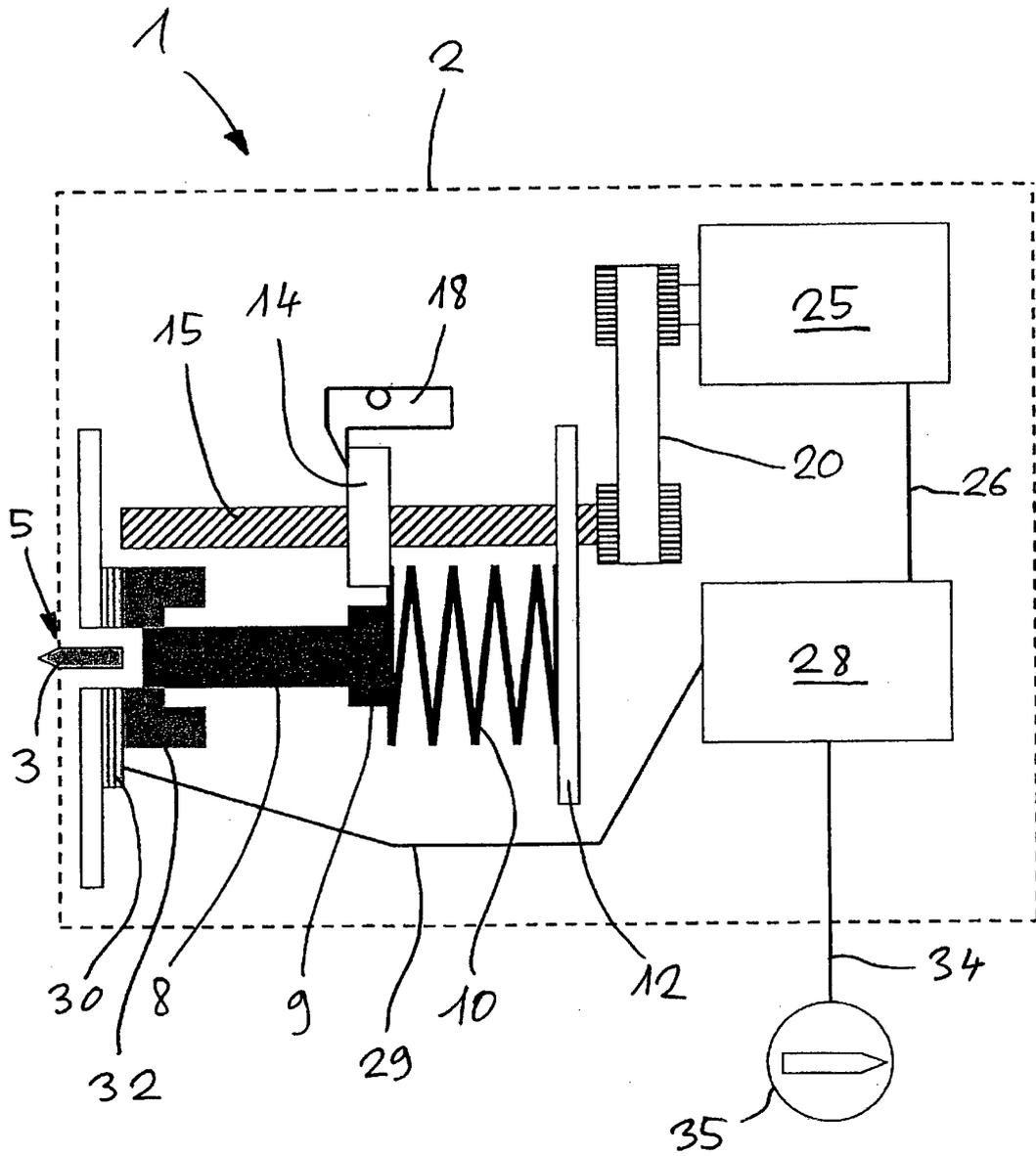
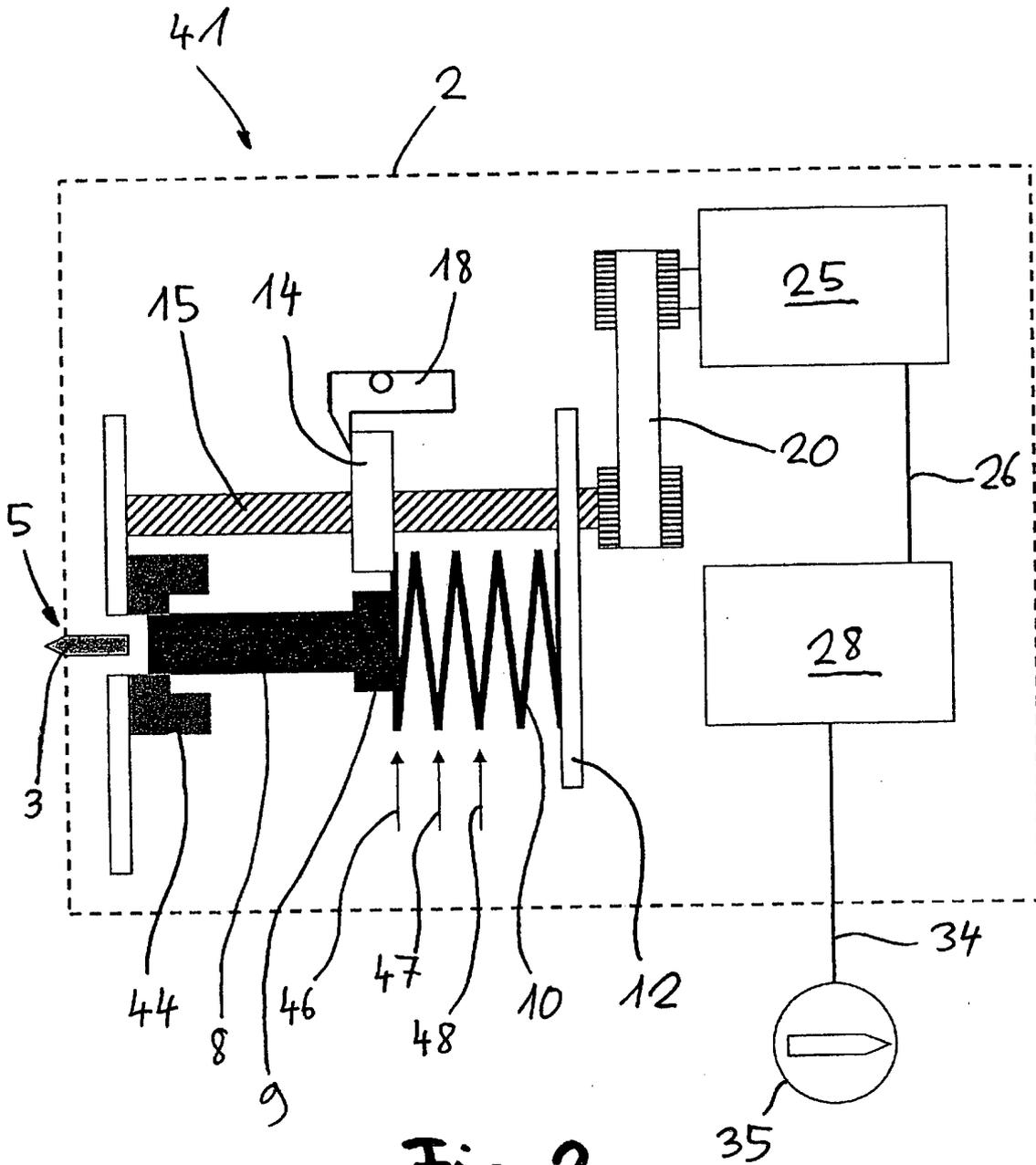


Fig. 1



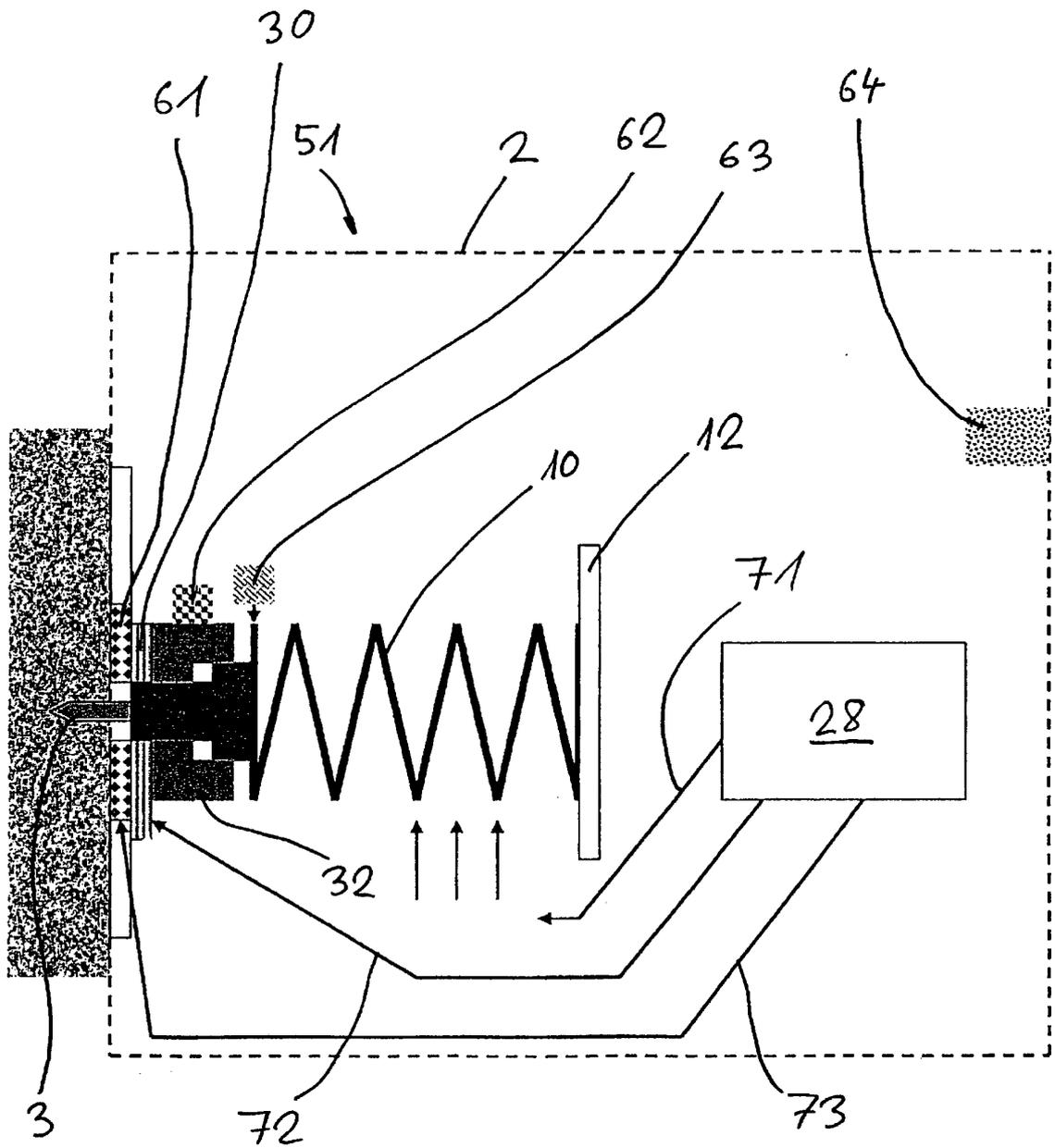


Fig. 3