

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 795**

51 Int. Cl.:

**B25C 1/06** (2006.01)

**B25F 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2019 PCT/EP2019/082723**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020 WO20126367**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2019 E 19806290 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2025 EP 3898113**

54 Título: **Dispositivo, aparato de clavado y procedimiento**

30 Prioridad:

**18.12.2018 EP 18213477**

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

**19.05.2025**

73 Titular/es:

**HILTI AKTIENGESELLSCHAFT (100.00%)  
Feldkircherstrasse 100  
9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**WOLF, IWAN;  
BECK, WOLFGANG;  
GRAZIOLI, MARIO y  
HERRERO FERNANDEZ, JOAQUIN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 3 018 795 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**

Dispositivo, aparato de clavado y procedimiento

5 **Campo técnico**

La solicitud se refiere a un dispositivo y un procedimiento para el control de una secuencia de movimientos recurrente de un elemento de control, así como a un aparato de clavado y un procedimiento para controlar un aparato de fijación para clavar un elemento de fijación en un sustrato.

10

**Estado de la técnica**

Con estos dispositivos es posible que determinadas posiciones del elemento de control se desplacen a lo largo del tiempo. Para garantizar que el elemento de control alcance todas las posiciones importantes durante la secuencia de movimientos recurrente, incluso después de un tiempo prolongado, están previstos recorridos relativamente largos para el elemento de control. Es deseable proporcionar un dispositivo y un procedimiento en los que puedan reducirse estos recorridos.

15

20

Por el documento US 2015/0158160 A1 se conoce un aparato electroneumático en el que un motor eléctrico acciona un primer pistón para comprimir aire en un primer cilindro. A continuación, el aire comprimido se alimenta a un segundo cilindro para accionar un segundo pistón. El primer pistón se frena tras pasar por un punto muerto superior. Si el primer pistón no se para lo suficientemente cerca del punto muerto inferior después del frenado, pueden modificarse uno o varios parámetros del proceso de frenado durante un proceso de clavado.

25

Por el documento EP 2 604 389 A2 se conoce un dispositivo de clavado que presenta un accionamiento de husillo, un desviador de fuerza y un elemento de clavado. El desviador de fuerza está previsto para transmitir una fuerza del accionamiento de husillo al elemento de clavado.

30

**Descripción de la invención**

El objetivo se consigue mediante un aparato de clavado según la reivindicación 1.

35

Otra forma de realización ventajosa está caracterizada por que el equipo de transmisión de energía comprende el elemento de control, haciéndose pasar el elemento de control a la posición de parada para almacenar potencial energía en el potencial acumulador de energía.

40

Otra forma de realización ventajosa está caracterizada por que el equipo de transmisión de energía comprende un motor para accionar el elemento de control, comprendiendo el al menos un parámetro de control una tensión eléctrica, una intensidad de corriente, una velocidad y/o un momento de desconexión del motor durante la secuencia de movimientos recurrente.

45

Otra forma de realización ventajosa está caracterizada por que el equipo de transmisión de energía comprende un accionamiento de husillo, preferentemente accionado por el motor, con un husillo roscado y una tuerca de husillo, comprendiendo el elemento de control el husillo roscado o la tuerca de husillo.

50

El objetivo también se consigue mediante un procedimiento según la reivindicación 6.

Otra forma de realización ventajosa está caracterizada por que el equipo de transmisión de energía comprende el elemento de control, haciéndose pasar el elemento de control a la posición de parada para almacenar potencial energía en el potencial acumulador de energía.

55

Otra forma de realización ventajosa está caracterizada por que el equipo de transmisión de energía comprende un motor para accionar el elemento de control, comprendiendo el al menos un parámetro de control una tensión eléctrica, una intensidad de corriente, una velocidad y/o un momento de desconexión del motor durante la secuencia de movimientos recurrente.

**Ejemplos de realización**

60

A continuación se explican con más detalle unas formas de realización de un dispositivo para clavar un elemento de fijación en un sustrato con referencia a los dibujos. Muestran:

65

- la figura 1 una vista lateral de un dispositivo de clavado,
- la figura 2 una vista lateral del dispositivo de clavado con la carcasa abierta,
- la figura 3 un corte longitudinal del dispositivo de clavado,
- la figura 4 un corte longitudinal del dispositivo de clavado,
- la figura 5 un corte longitudinal del dispositivo de clavado y

## ES 3 018 795 T3

la figura 6 un corte longitudinal de un dispositivo de acoplamiento con un pistón acoplado.

La figura 1 muestra una vista lateral de un dispositivo de clavado 10 para clavar un elemento de fijación, por ejemplo un clavo o un perno, en un sustrato. El dispositivo de clavado 10 presenta un elemento de transmisión de energía no representado para transmitir energía al elemento de fijación, así como una carcasa 20, en la que están alojados el elemento de transmisión de energía y un equipo de accionamiento tampoco representado para transportar el elemento de transmisión de energía.

El dispositivo de clavado 10 presenta además un mango 30, un cargador 40 y un puente 50 que conecta el mango 30 con el cargador 40. En el puente 50 están fijados un gancho de andamio 60 para colgar el dispositivo de clavado 10 en un andamio o similar y un acumulador de energía eléctrica configurado como acumulador eléctrico 590. En el mango 30 están dispuestos un gatillo 34 y un sensor de mango configurado como interruptor de mano 35. Además, el dispositivo de clavado 10 presenta un canal guía 700 para guiar el elemento de fijación y un equipo de presión de contacto 750 para detectar una distancia del dispositivo de clavado 10 de un sustrato no representado. La alineación del dispositivo de clavado perpendicular a un sustrato se facilita mediante un dispositivo de ajuste 45.

La figura 2 muestra el dispositivo de clavado 10 con la carcasa 20 abierta. En la carcasa 20 está alojada un equipo de accionamiento 70 para transportar un elemento de transmisión de energía que en el dibujo queda ocultado. El equipo de accionamiento 70 comprende un motor eléctrico (no representado) para convertir la energía eléctrica del acumulador 590 en energía rotacional, un equipo de transmisión de par que comprende un engranaje 400 para transmitir un par del motor eléctrico a un convertidor de movimiento configurado como accionamiento de husillo 300, un equipo de transmisión de fuerza que comprende un polipasto 260 para transmitir una fuerza del convertidor de movimiento a un acumulador de energía mecánica configurado como resorte 200 y para transmitir una fuerza del resorte 200 al elemento de transmisión de energía.

La figura 3 muestra un corte longitudinal del dispositivo de clavado 10 después de haberse clavado con ayuda del elemento de transmisión de energía configurado como pistón 100 un elemento de fijación hacia adelante, es decir, en el dibujo hacia la izquierda, en un sustrato. El pistón se encuentra en su posición de fijación. El elemento de resorte delantero 210 y el elemento de resorte posterior 220 se encuentran en estado relajado, en el que de hecho presentan aún cierta tensión residual. El soporte de polea delantero 281 está en su posición más adelante durante el funcionamiento y el soporte de polea posterior 282 está en su posición más atrás durante el funcionamiento. La tuerca del husillo 320 está situada en el extremo delantero del husillo 310. Debido a los elementos de resorte 210, 220 relajados eventualmente hasta una tensión residual, la cinta 270 está esencialmente libre de carga.

En cuanto el equipo de control 500 haya detectado mediante un sensor que el pistón 100 se encuentra en su posición de fijación, el equipo de control 500 inicia un proceso de retorno en el que el pistón 100 se desplaza a su posición de partida. Para ello, un motor hace girar el husillo 310 mediante el engranaje 400 en un primer sentido de giro, de modo que la tuerca de husillo 320 asegurada contra giro se mueve hacia atrás.

Las varillas de retorno 199 engranan a este respecto en una espiga de retorno del pistón 100 y desplazan de esta manera también el pistón 100 hacia atrás. El pistón 100 arrastra a este respecto la cinta 270, aunque esto no tensa los elementos de resorte 210, 220, ya que la tuerca de husillo 320 también arrastra la cinta 270 hacia atrás y libera a este respecto exactamente la longitud de cinta a través de las poleas posteriores 292 que recoge el pistón entre las poleas delanteras 291. Por lo tanto, la cinta 270 permanece esencialmente libre de carga durante el proceso de retorno.

La figura 4 muestra un corte longitudinal del dispositivo de clavado 10 después del proceso de retorno. El pistón 100 se encuentra en su posición de partida y está acoplado con su pieza de acoplamiento insertable 110 en el equipo de acoplamiento 150. El elemento de resorte delantero 210 y el elemento de resorte posterior 220 siguen estando en su respectivo estado relajado, el soporte de polea delantero 281 está en su posición más adelante y el soporte de polea posterior 282 está en su posición más atrás. La tuerca del husillo 320 está situada en el extremo posterior del husillo 310. Gracias a los elementos de resorte 210, 220 relajados, la cinta 270 sigue estando esencialmente libre de carga.

Si el dispositivo de clavado se levanta ahora del sustrato de modo que el equipo de presión de contacto 750 se desplaza hacia adelante con respecto al canal guía 700, el equipo de control 500 inicia un proceso de tensado en el que se tensan los elementos de resorte 210, 220. Para ello, el motor hace girar el husillo 310 mediante el engranaje 400 en un segundo sentido de giro opuesto al primer sentido de giro, de modo que la tuerca de husillo asegurada contra giro 320 se mueve hacia adelante. El equipo de acoplamiento 150 sujeta a este respecto la pieza de acoplamiento insertable 110 del pistón 100, de modo que la longitud de la cinta que es recogida entre las poleas posteriores 292 por la tuerca de husillo 320 no puede ser liberada por el pistón. Por lo tanto, los soportes de polea 281, 282 se mueven uno hacia el otro y los elementos de resorte 210, 220 se tensan.

La figura 5 muestra un corte longitudinal del dispositivo de clavado 10 después del proceso de tensado. El pistón 100 sigue encontrándose en su posición de partida y está acoplado con su pieza de acoplamiento insertable 110 en el equipo de acoplamiento 150. El elemento de resorte delantero 210 y el elemento de resorte posterior 220 están tensados, el soporte de polea delantero 281 está en su posición más atrás y el soporte de polea posterior 282 está en su posición más adelante. La tuerca del husillo 320 está situada en el extremo delantero del husillo 310. La cinta 270

## ES 3 018 795 T3

desvía la fuerza tensora de los elementos elásticos 210, 220 en las poleas 291, 292 y transmite la fuerza tensora al pistón 100, que queda sujetado por el equipo de acoplamiento 150 en contra de una fuerza de sujeción.

5 El dispositivo de clavado 10 está ahora lista para un proceso de clavado. En cuanto un usuario aprieta el gatillo 34, el equipo de acoplamiento 150 libera el pistón 100, que transmite en este caso la energía tensora de los elementos de resorte 210, 220 a un elemento de fijación y clava el elemento de fijación en el sustrato.

10 La figura 6 muestra un corte longitudinal del equipo de acoplamiento 150 con el pistón 100 acoplado. Para ello, el pistón 100 dispone de una pieza de acoplamiento insertable 110 con escotaduras de acoplamiento en las que pueden enclavar varios elementos de enclavamiento 160 del equipo de acoplamiento 150. Además, el pistón 100 presenta un elemento de accionamiento en forma de escalón 125, así como un paso de cinta 130 y una sección convexo-cónica 135. Los elementos de enclavamiento, configurados en particular como bolas 160, y/o el manguito interior 170 están hechos preferentemente de acero templado. Preferentemente, las partes del equipo de acoplamiento que se mueven unos con respecto a los otros, en particular los elementos de enclavamiento y/o el manguito interior, están provistas de un lubricante o de grasa. En unos ejemplos de realización no mostrados, los elementos de enclavamiento y/o el manguito interior están hechos de cerámica.

20 El pistón 100 comprende un vástago 140 y una cabeza 142, estando unidos el vástago 140 y la cabeza 142 preferentemente mediante soldadura indirecta entre sí. Un ajuste positivo en forma de escalón 144 impide que el vástago 140 se salga por deslizamiento de la cabeza 142 en caso de rotura de la unión soldada 146. En un ejemplo de realización no mostrado, el pistón está configurado de una sola pieza.

25 El acoplamiento del pistón 100 en el equipo de acoplamiento 150 comienza en un estado desenclavado del equipo de acoplamiento 150, en el que el manguito exterior 180 solicitado por el resorte de retorno 190 permite que las bolas 160 se reciban en las concavidades 182. Por lo tanto, el pistón 100 puede desplazar las bolas 160 hacia el exterior cuando el pistón 100 se introduce en el manguito interior 170. Con ayuda del escalón 125, el pistón 100 desplaza en este caso el manguito exterior 180 en contra de la fuerza del resorte de retorno 190 y cierra el equipo de acoplamiento 150. En cuanto el trinquete 800 engrane en la espiga de acoplamiento 195, el equipo de acoplamiento 150 se mantiene en el estado enclavado. En un ejemplo de realización no mostrado, uno o más elementos de arrastre de un equipo de transmisión de energía presentan respectivamente un elemento de accionamiento, que desplaza el manguito exterior cuando el pistón se retrae en el equipo de acoplamiento. Los elementos de arrastre sirven a este respecto para transportar el pistón hacia el equipo de acoplamiento, de modo que los elementos de arrastre se mueven junto con el pistón.

35 Como se ha descrito anteriormente, el pistón se acopla en el dispositivo de acoplamiento mediante la tuerca de husillo 320 con ayuda de las varillas de retorno 199. El punto hasta el que se retrae el pistón 100 en el dispositivo de acoplamiento 150 depende a este respecto de una posición de parada de la tuerca de husillo 320. Puesto que la posición de parada de la tuerca de husillo 320 puede desplazarse con el tiempo, por ejemplo debido a variaciones de temperatura y/o desgaste, existe el riesgo de que el pistón 100 no quede siempre acoplado de forma segura en el dispositivo de acoplamiento 150. Para contrarrestar este riesgo, el pistón 100 se retrae en el dispositivo de acoplamiento hasta tal punto que después del acoplamiento realiza un recorrido adicional. Para este recorrido adicional ha de preverse espacio suficiente en el interior del dispositivo de acoplamiento 150. Para poder elegir lo más corto posible dicho recorrido adicional del pistón 100, el proceso de retorno recurrente se controla mediante un procedimiento que se describe a continuación.

45 El equipo de control 500 controla la parada de la tuerca del husillo 320 que forma un elemento de control en la posición de parada mostrada en la figura 4 mediante un parámetro de control, por ejemplo una tensión eléctrica, una intensidad de corriente, una velocidad y/o un momento de desconexión del motor o el número de revoluciones o conmutaciones del motor hasta una desconexión del motor que acciona el husillo 310. Para detectar una posición de parada real de la tuerca de husillo 320 en el momento de su parada, el dispositivo de clavado presenta un sensor de acoplamiento 198, que transmite una señal al equipo de control 500, en cuanto el pistón 100 esté acoplado en el equipo de acoplamiento 150 y/o el equipo de acoplamiento 150 esté cerrado. A continuación, el equipo de control 500 forma una diferencia entre la posición de parada real y una posición de parada teórica de la tuerca de husillo 320, por ejemplo contando revoluciones/conmutaciones del motor después de recibir la señal transmitida por el sensor de acoplamiento 198 y parar el motor o la tuerca de husillo 320. Si la diferencia formada rebasa un valor teórico predeterminado, el equipo de control 500 ajusta el parámetro de control para un proceso de retorno posterior. Esto permite utilizar un dispositivo de acoplamiento 150 pequeño.

60 La invención se ha explicado basándose en el ejemplo de un dispositivo de clavado para elementos de fijación. No obstante, cabe señalar que el dispositivo de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención también son adecuados para otras aplicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de clavado para clavar un elemento de fijación en un sustrato, comprendiendo el equipo de clavado un accionamiento (70) y un elemento de clavado (100) configurado en particular como pistón, que es accionado por el accionamiento (70) desde una posición de partida a una posición de fijación para clavar un elemento de fijación en el sustrato, comprendiendo el equipo de clavado un dispositivo que comprende un elemento de control (320), que se para en una posición de parada durante una secuencia de movimientos recurrente, un equipo de control (500) que está previsto para controlar una parada del elemento de control (320) en la posición de parada mediante al menos un parámetro de control, caracterizado por un equipo de detección (198) para detectar una posición de parada real del elemento de control (320) en el momento de una parada del elemento de control (320), siendo adecuado el equipo de control (500) para formar una diferencia entre la posición de parada real y una posición de parada teórica del elemento de control (320) y para adaptar el parámetro de control para una secuencia de movimientos posterior del elemento de control (320) si la diferencia rebasa un valor teórico predeterminado, haciendo retornar el elemento de control (320) el elemento de clavado (100) desde la posición de fijación a la posición de partida, caracterizado por que el aparato de clavado comprende además un equipo de acoplamiento (150) con un estado abierto y un estado cerrado, sujetando el equipo de acoplamiento (150) el elemento de clavado (100) en un estado cerrado del equipo de acoplamiento (150) temporalmente en la posición de partida, y estando previsto un equipo de detección (198) para detectar una transición del equipo de acoplamiento (150) del estado abierto al estado cerrado, estando adaptada la unidad de control (500) para calcular un recorrido realizado por el elemento de control (320) entre una transición del equipo de acoplamiento (150) del estado abierto al estado cerrado y una parada del elemento de control (320) para detectar la posición de parada real del elemento de control (320).
2. Aparato de clavado según la reivindicación 1, comprendiendo el accionamiento (70) un potencial acumulador de energía (200), preferentemente configurado como resorte, para acumular potencial energía mediante la que se acciona el elemento de clavado (100), y un equipo de transmisión de energía para transmitir energía desde una fuente de energía al potencial acumulador de energía (200).
3. Aparato de clavado según la reivindicación 2, comprendiendo el equipo de transmisión de energía el elemento de control (320), y transportándose el elemento de control (320) a la posición de parada para acumular potencial energía en el potencial acumulador de energía (200).
4. Aparato de clavado según una de las reivindicaciones 2 y 3, comprendiendo el equipo de transmisión de energía un motor para accionar el elemento de control (320), y comprendiendo el al menos un parámetro de control una tensión eléctrica, una intensidad de corriente, una velocidad y/o un momento de desconexión del motor durante la secuencia de movimientos recurrente.
5. Aparato de clavado según una de las reivindicaciones 2 a 4, comprendiendo el equipo de transmisión de energía un accionamiento de husillo (300), en particular accionado por el motor, con un husillo roscado (310) y una tuerca de husillo (320), comprendiendo el elemento de control (320) el husillo roscado (310) o la tuerca de husillo (320).
6. Procedimiento para controlar un aparato de fijación para clavar un elemento de fijación en un sustrato, con un accionamiento (70) y un elemento de clavado (100) configurado en particular como pistón, que es accionado por el accionamiento (70) desde una posición de partida a una posición de fijación para clavar un elemento de fijación en el sustrato, comprendiendo el aparato de fijación un elemento de control (320) que hace retornar el elemento de clavado (100) desde la posición de fijación a la posición de partida en una secuencia de movimientos recurrente, presentando el aparato de clavado además un equipo de acoplamiento (150) con un estado abierto y un estado cerrado, sujetando el equipo de acoplamiento (150) el elemento de clavado (100) en un estado cerrado del equipo de acoplamiento (150) temporalmente en la posición de partida y controlándose la secuencia de movimientos recurrente del elemento de control (320) con un procedimiento para controlar una secuencia de movimientos recurrente de un elemento de control (320) que se para en una posición de parada durante la secuencia de movimientos recurrente, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:- controlar una parada del elemento de control (320) en la posición de parada mediante al menos un parámetro de control,- caracterizado por las siguientes etapas:- detectar una posición de parada real del elemento de control (320) en el momento de una parada del elemento de control (320),- formar una diferencia entre la posición de parada real y una posición de parada teórica del elemento de control (320),- adaptar el al menos un parámetro de control para una secuencia de movimientos posterior del elemento de control (320), si la diferencia rebasa un valor teórico predeterminado, detectándose la posición de parada real del elemento de control (320) mediante el cálculo de un recorrido realizado por el elemento de control (320) entre una transición del equipo de acoplamiento (150) del estado abierto al estado cerrado y una parada del elemento de control (320).
7. Procedimiento según la reivindicación 6, comprendiendo el aparato de fijación un potencial acumulador de energía (200), en particular configurado como resorte, para acumular potencial energía mediante la que se acciona el elemento de clavado (100), y un equipo de transmisión de energía para transmitir energía desde una fuente de energía al potencial acumulador de energía (200).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, comprendiendo el equipo de transmisión de energía el elemento de control (320), y transportándose el elemento de control (320) a la posición de parada para acumular potencial energía en el

potencial acumulador de energía (200).

- 5 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, comprendiendo el equipo de transmisión de energía un motor para accionar el elemento de control (320), y comprendiendo el al menos un parámetro de control una tensión eléctrica, una intensidad de corriente, una velocidad y/o un momento de desconexión del motor durante la secuencia de movimientos recurrente.

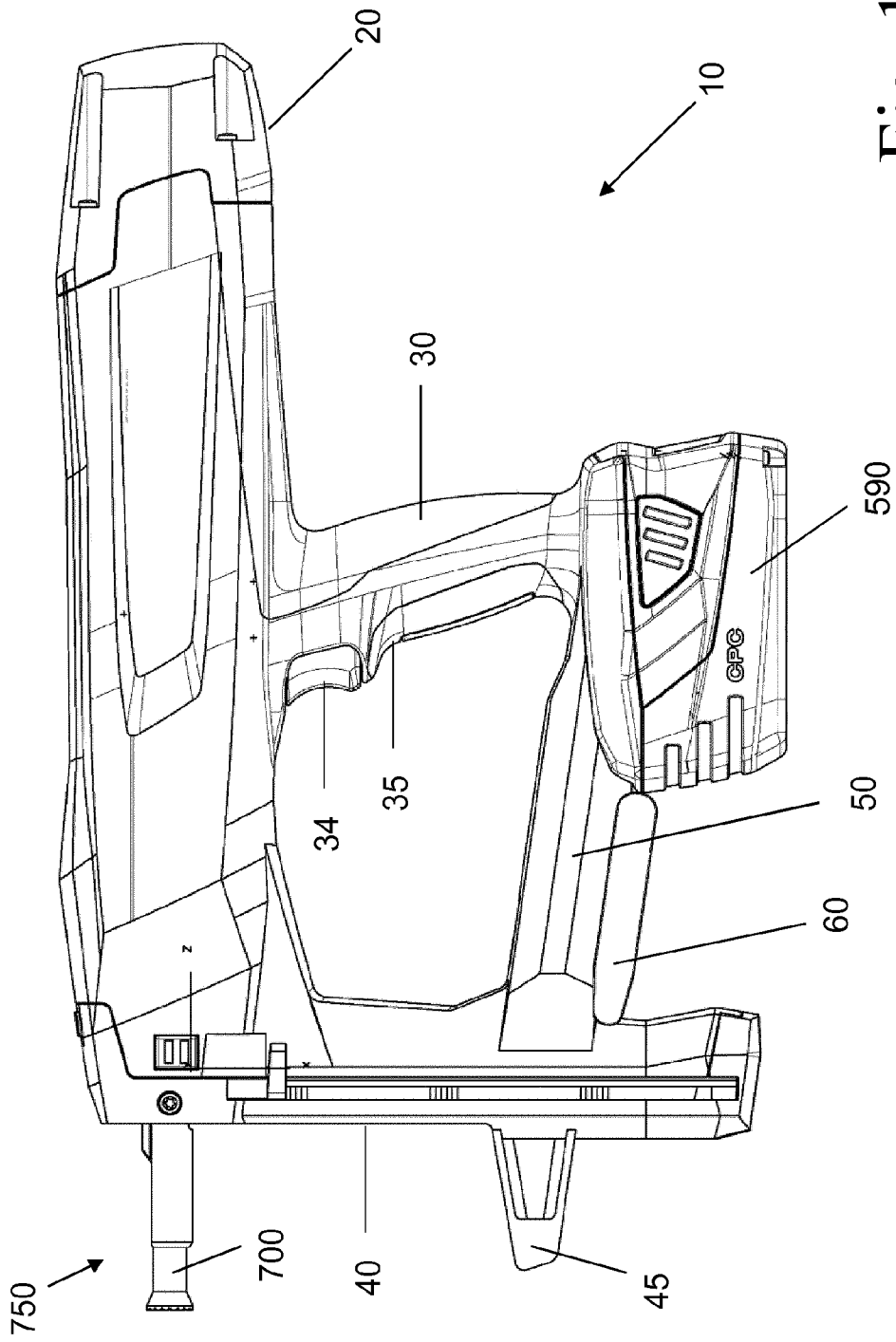


Fig. 1

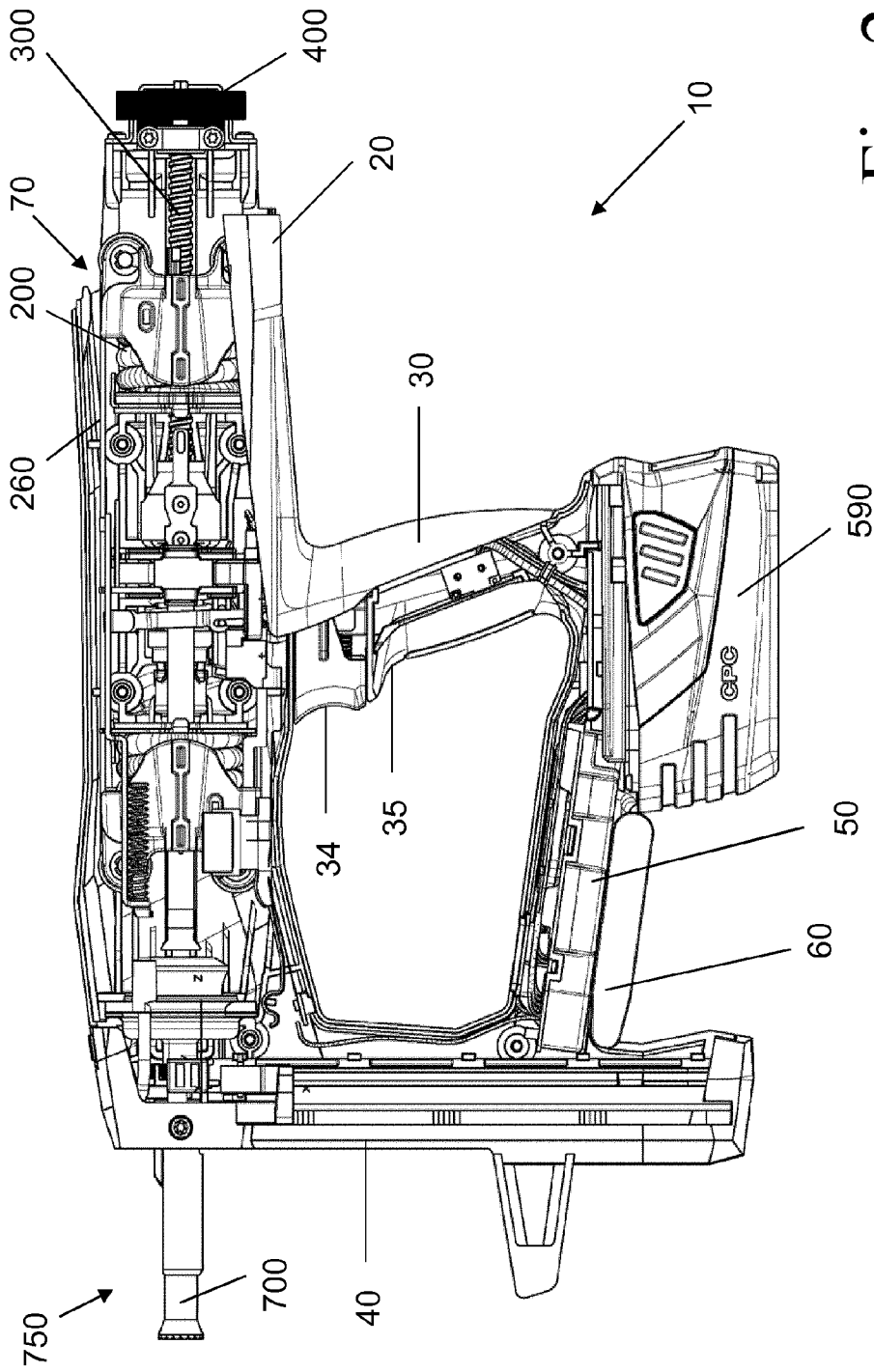


Fig. 2

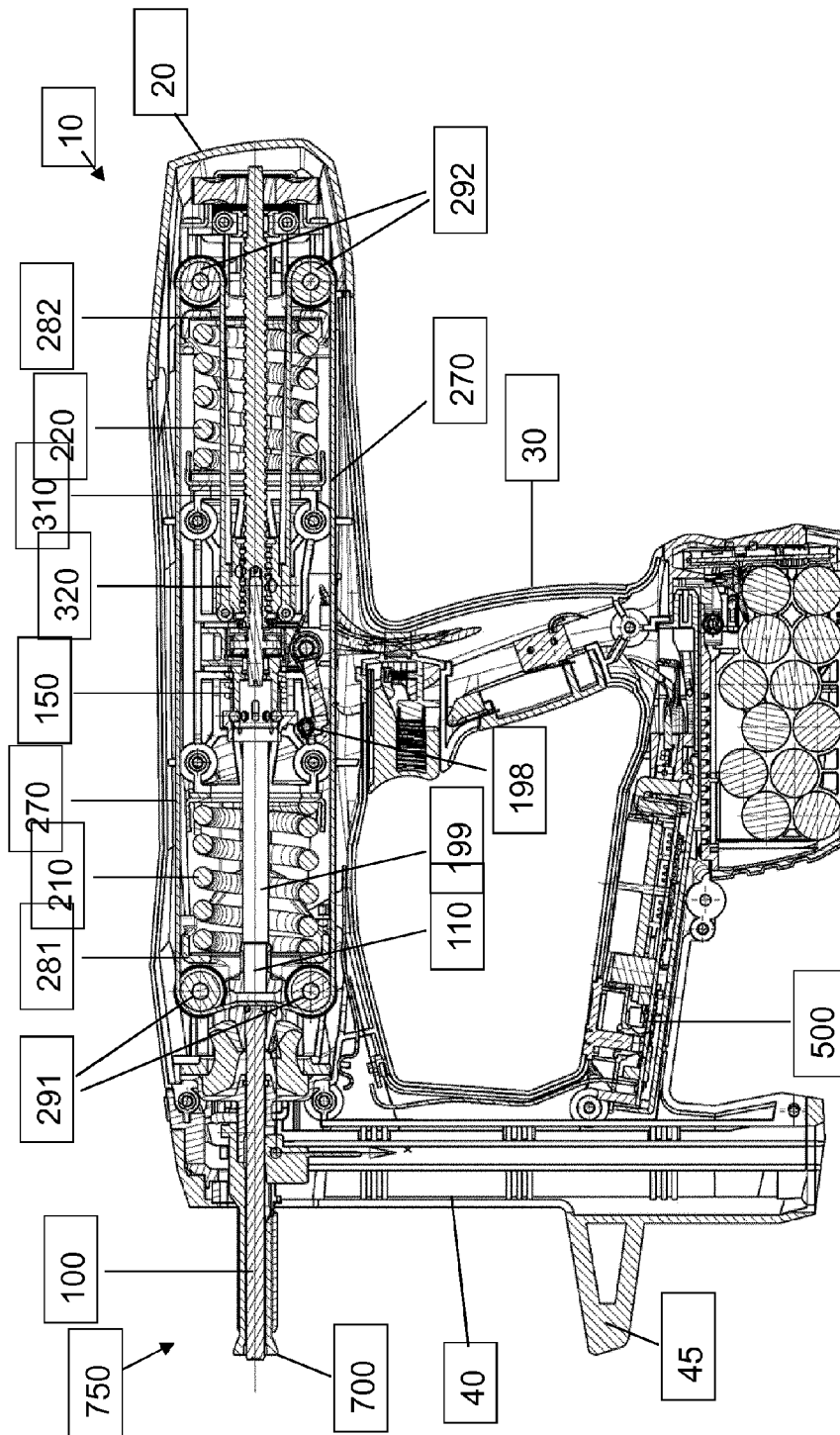


Fig. 3

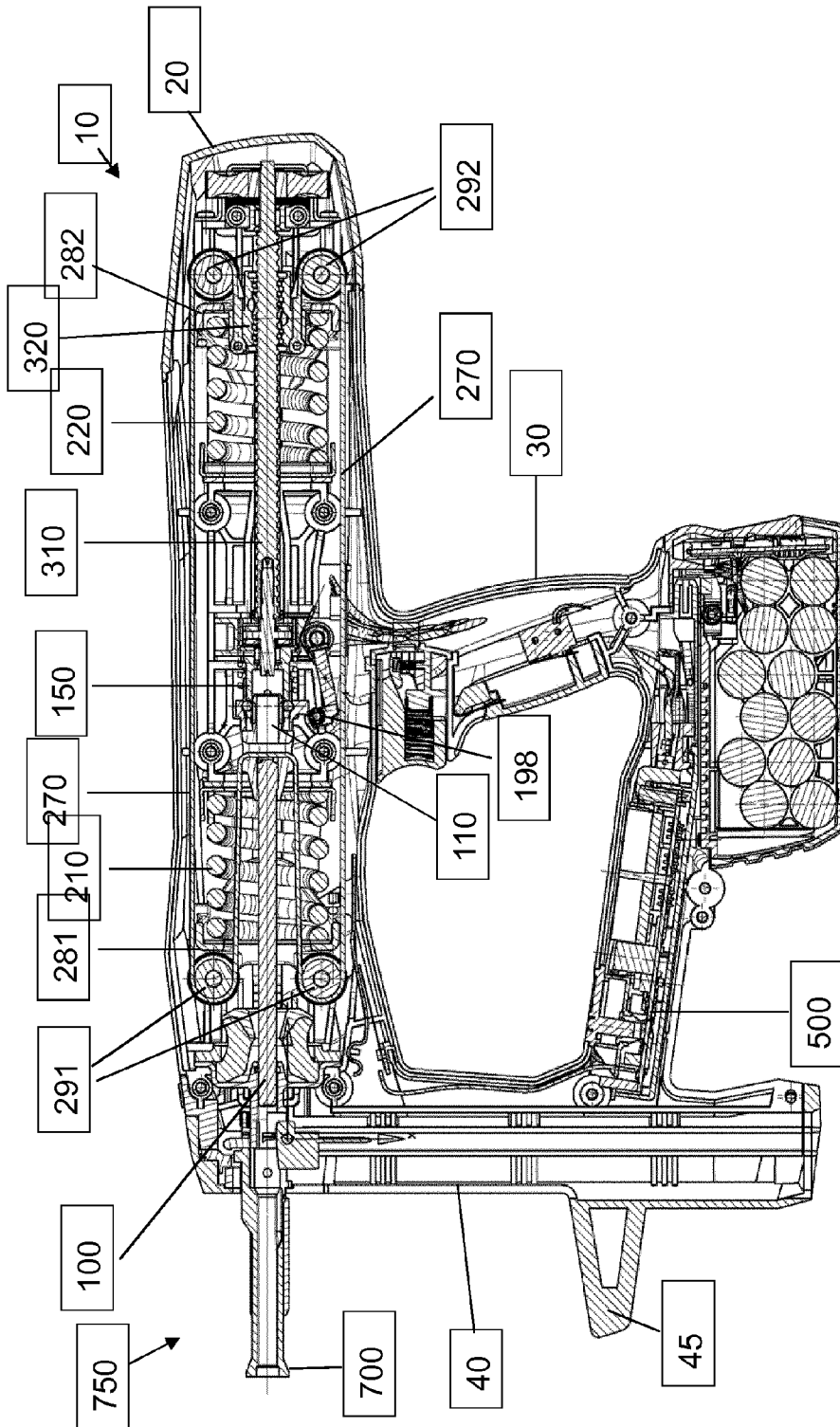


Fig. 4



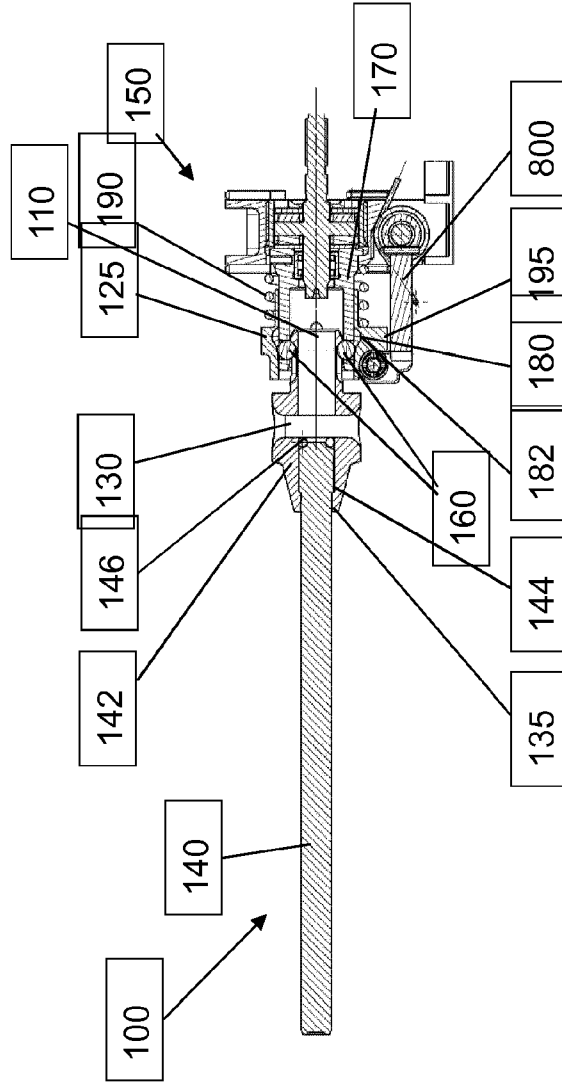


Fig. 6