

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 650**

51 Int. Cl.:

**B25B 27/00** (2006.01)

**B25B 27/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2021** **E 21206551 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024** **EP 4177010**

54 Título: **Boquilla de guía cilíndrica hueca para una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.08.2024**

73 Titular/es:

**BÖLLHOFF VERBINDUNGSTECHNIK GMBH**  
**(100.0%)**  
**Archimedesstr. 1-4**  
**33649 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

**PURRIO, MARCEL;**  
**SCHIEMANN, THORBEN y**  
**BUTOV, ALEXEJ**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 976 650 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**

Boquilla de guía cilíndrica hueca para una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre

5 1. Campo de la Invención

La presente invención se refiere a una boquilla de guía cilíndrica hueca de una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre, que es utilizada en combinación con un módulo de instalación y un módulo de accionamiento en la herramienta de instalación. Además, la presente invención se refiere a un kit de actualización con varias boquillas de guía cilíndricas huecas, una herramienta de instalación de la composición anterior y un procedimiento de instalación para el inserto roscado de alambre en una perforación roscada de un componente con una herramienta de instalación.

10 2. Antecedentes de la Invención

15 Para poder producir con fiabilidad uniones roscadas en componentes de materiales mecánicamente poco resistentes, como por ejemplo plástico y metal, son introducidos insertos roscados de alambre en perforaciones con rosca interior. El inserto roscado de alambre consiste en una bobina de alambre cilíndrica de un alambre perfilado. Es enrollado con exceso con respecto a la rosca interna de la perforación roscada que se va a reforzar.

20 Una herramienta de instalación utiliza una boquilla de guía para enrollar el inserto roscado de alambre en un husillo de montaje de la herramienta de instalación que tiene un diámetro exterior que se ajusta a la rosca interna.

Herramientas de instalación de este tipo como aparatos manuales están descritas en el documento US 4,553,302. Las herramientas accionadas solo manualmente a menudo funcionan demasiado lentamente o carecen del momento de giro necesario para la instalación del inserto roscado de alambre.

25 Una herramienta de montaje accionada por motor según el preámbulo de la reivindicación 1 2 está descrita en el documento US 2010/0325857 A1. La herramienta de montaje utiliza una boquilla de guía que siendo desplazable por resorte es guiada en la herramienta de montaje. Antes de la instalación del inserto roscado de alambre, la superficie frontal con forma anular de la boquilla de guía se apoya en el componente adyacente a la perforación roscada. Mientras que el husillo de montaje introduce el inserto roscado de alambre en la perforación roscada, la boquilla de guía penetra en la herramienta de montaje contra la carga de un resorte.

30 A menudo surge el problema de detectar la profundidad de montaje del inserto roscado de alambre en la perforación roscada. Esto garantiza un refuerzo de rosca adecuado adaptado al elemento roscado a atornillar.

35 Para este propósito el documento DE 21 43 182 da a conocer un microinterruptor que está montado aguas abajo de un husillo de montaje que es instalado. El microinterruptor es activado tan pronto como el husillo de montaje con el inserto roscado de alambre ha alcanzado una cierta profundidad en la perforación roscada. El microinterruptor provoca entonces una inversión del sentido de rotación del motor que hace girar el husillo de montaje. En consecuencia, el husillo de montaje es desenroscado del inserto roscado de alambre y el inserto roscado de alambre es instalado en la perforación roscada. La instalación manual y automática de insertos roscados de alambre a menudo tiene el problema de que la orientación de la herramienta de instalación y, por tanto, la dirección de instalación no están claramente definidas. Esto produce errores de instalación, desgaste del husillo de montaje y esfuerzo de trabajo adicional para corregir el inserto roscado de alambre montado.

40 Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una herramienta de instalación con la que un inserto roscado de alambre pueda ser instalado de forma fiable.

45 3. Sumario de la Invención

50 El objeto anterior se consigue mediante un boquilla de guía cilíndrica hueca de una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre según la reivindicación independiente 1, mediante una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre con un módulo de instalación con la boquilla de guía cilíndrica hueca y un módulo de accionamiento de motor según la reivindicación independiente 9, mediante un kit de actualización para una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre con una pluralidad de boquillas de guía cilíndricas huecas según la reivindicación 13, así como mediante un procedimiento de instalación para un inserto roscado de alambre en una perforación roscada de un componente con una herramienta de instalación según la reivindicación 14. Realizaciones ventajosas y perfeccionamientos de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción, de los dibujos adjuntos y de las reivindicaciones adjuntas.

55 La presente invención da a conocer una boquilla de guía cilíndrica hueca de una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre que presenta las siguientes características: un canal de husillo que discurre dentro de la boquilla de guía, en el que está guiado un husillo de montaje con un extremo de instalación y un extremo de accionamiento en una rosca de guía interna del husillo, una pared exterior de la boquilla de guía que rodea al menos parcialmente al canal del husillo con una ventana de posicionamiento radial adyacente a un primer extremo axial de

5 la boquilla de guía alejado del extremo de accionamiento del husillo de montaje, a través de la cual un inserto roscado de alambre puede ser posicionado en el canal de husillo sobre el husillo de montaje, al menos una unidad de detección táctil que se extiende más allá de un lado frontal preferiblemente con forma anular de la boquilla de guía en un primer extremo axial y que puede ser desplazada paralelamente a un eje longitudinal de la boquilla de guía, siendo detectable un desplazamiento axial de la al menos una unidad de detección táctil con un primer sensor de detección de la boquilla de guía.

10 La boquilla de guía según la invención tiene características constructivas probadas, como una forma cilíndrica hueca y una ventana de posicionamiento radial, para instalar un inserto roscado de alambre. En estas características constructivas conocidas y probadas se basa el uso de una rosca de guía de husillo dispuesta en el lado interior radial de la boquilla de guía cilíndrica hueca. La rosca de guía de husillo sostiene el husillo de montaje y lo desplaza en la dirección longitudinal de la boquilla de guía y del husillo de montaje dependiendo de la rotación del husillo de montaje alrededor del eje longitudinal. Puesto que preferentemente es conocido un paso de la rosca de guía de husillo, del giro del husillo de montaje se puede derivar un desplazamiento axial en la dirección de montaje de un inserto roscado de alambre a ser instalado. En este contexto, la dirección de montaje se define de manera que discurre paralela al eje longitudinal del husillo de montaje y se dirige dentro de la abertura roscada de un componente.

20 Además de guiar el husillo de montaje en una rosca interna de guía de husillo de la boquilla de guía, al menos una primera unidad de detección táctil sobresale en su primer extremo axial más allá del lado frontal preferentemente con forma anular de la boquilla de guía. El lado frontal preferiblemente anular forma el extremo axial de la boquilla de guía que da hacia el componente y hacia la abertura roscada o perforación roscada elegida para la instalación del inserto roscado de alambre. Es igualmente preferible elegir construcciones poligonales o elípticas además de un lado frontal con forma anular. La al menos una unidad de detección táctil comprende un sensor de detección con el que se puede detectar un desplazamiento axial de la unidad de detección táctil. Dado que la unidad de detección táctil sobresale más allá del lado frontal con forma anular de la boquilla de guía, preferiblemente establece un contacto físico con la superficie adyacente del componente con la perforación roscada. De esta manera, la al menos una primera unidad de detección táctil detecta una distancia a la superficie del componente adyacente en forma cualitativa y/o en forma absoluta. En este contexto, se entiende por cualitativo que en un aparato de control preferido es predeterminado un rango de distancias entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie de componente adyacente, dentro del cual debería encontrarse una distancia detectada por la unidad de detección táctil. En otra realización preferida es preferible que la al menos una primera unidad de detección táctil determine una distancia absoluta entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie adyacente del componente.

35 Según una forma de realización preferida de la boquilla de guía cilíndrica hueca, la al menos una unidad de detección táctil presenta un pasador sensor que está dispuesto precargado por resorte en un canal de la pared exterior.

40 Para detectar una posible distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y una superficie de componente adyacente, la unidad de detección táctil presenta, además de un sensor, un pasador sensor precargado por resorte. Preferiblemente, el pasador sensor está guiado en un canal de la pared exterior de la boquilla de guía cilíndrica hueca. La precarga del resorte garantiza que el pasador sensor sea presionado por la acción del resorte en la dirección de montaje del inserto roscado de alambre. Esto conduce a que el pasador sensor sobresalga con su extremo de palpación más allá del lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y pueda ser presionado contra la fuerza de la precarga de resorte a través de una superficie de componente adyacente en el canal en la pared de la boquilla de guía. Puesto que durante este movimiento axial el pasador de sensor se mueve a lo largo del primer sensor de detección, se pueden detectar cambios en la posición axial del pasador sensor con respecto al boquilla de guía. Esta información puede ser evaluada preferiblemente para detectar y evaluar una distancia entre una superficie de componente adyacente y el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y, basándose en esta información, proporcionar información de control a una herramienta de montaje durante la instalación del inserto roscado de alambre.

50 Más preferiblemente, el pasador sensor comprende un extremo de palpación axial y un extremo de detección axial, estando dispuesto el extremo de palpación axial adyacente al lado frontal con forma anular y estando dispuesto el extremo de detección axial adyacente al primer sensor de detección.

55 Como ya ha sido mencionado anteriormente, el pasador sensor comprende un extremo palpador que sobresale más allá del lado frontal con forma anular y un extremo de detección que se mueve adyacente al sensor de detección. Dado que el sensor de detección puede ser de diferentes tipos, como por ejemplo un sensor inductivo, un sensor capacitivo o un sensor óptico, el extremo de detección axial del pasador sensor está adaptado según el principio del sensor. En el caso de un sensor óptico, el extremo de detección sirve para reflejar o interrumpir o similar ciertas señales ópticas del sensor para generar una señal óptica correspondiente a la posición axial del pasador sensor. Con respecto a un sensor inductivo o capacitivo, el extremo de detección del pasador sensor cambia el campo electromagnético que rodea al sensor o la capacidad detectada en el sensor, de modo que también se puede detectar un cambio en la posición axial del pasador sensor debido a estos cambios. Este cambio en la posición axial del pasador sensor es generado preferiblemente por un contacto entre la superficie de componente adyacente y el extremo de detección. Dado que el pasador sensor está precargado por resorte en la dirección de montaje, también es concebible que la acción del resorte mueva el pasador sensor en la dirección de montaje, sin que este movimiento esté limitado por un

contacto con una superficie de componente adyacente. Por tanto, la precarga del resorte del pasador sensor garantizaría una desviación axial del pasador sensor, lo que genera correspondientemente una señal en el sensor de detección.

5 Según otra forma de realización preferida de la boquilla de guía cilíndrica hueca, su husillo de montaje presenta colindante al extremo de accionamiento una característica de conmutación que interactúa con un sensor de husillo para detectar un desplazamiento axial del husillo de montaje en una dirección de instalación del inserto roscado de alambre.

10 Para poder detectar con la mayor precisión posible el resultado de un proceso de montaje de un inserto roscado de alambre en la abertura roscada del componente, es necesario obtener información sobre el desplazamiento axial del inserto roscado de alambre en la dirección de montaje. Este desplazamiento axial resulta del movimiento del husillo de montaje. Dependiendo del giro del husillo de montaje dentro de la rosca de guía de husillo de la boquilla de guía, el inserto roscado de alambre dispuesto en el extremo de instalación del husillo de montaje se mueve en la dirección de montaje. Dependiendo de las revoluciones del husillo de montaje y del paso de la rosca de guía interna del husillo se puede determinar el desplazamiento axial del inserto roscado de alambre en la dirección de montaje. Este desplazamiento axial del inserto roscado de alambre solo contribuye al montaje en la perforación roscada cuando el inserto roscado de alambre sale de la boquilla de guía o pasa el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía en la dirección de montaje. Para detectar el momento del paso del inserto roscado de alambre o del extremo de instalación del husillo de montaje en el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía, es decir, el movimiento del extremo de instalación fuera del interior cilíndrico hueco de la boquilla de guía, está prevista la característica de conmutación colindante al extremo de accionamiento del husillo de montaje. Esta característica de conmutación es un indicador dependiente de la longitud que muestra que el extremo de instalación del husillo de montaje abandona la boquilla de guía cuando se detecta. Una característica de conmutación de este tipo puede realizarse preferentemente mediante un borde de conmutación o un rebajo en el husillo de montaje, que puede ser detectado con la ayuda de un sensor inductivo u óptico. Si el sensor percibe o detecta este borde de conmutación, esto equivale a la información de que el extremo de montaje del husillo de montaje abandona la boquilla de guía.

30 Esta información es utilizada para determinar el desplazamiento axial adicional del inserto roscado de alambre o del husillo de montaje en la dirección de montaje a partir de este momento de detección, es decir, desde el momento en que la boquilla de guía sale por el extremo de instalación del husillo de montaje. Este desplazamiento axial puede determinarse preferentemente detectando el ángulo de giro cubierto por el husillo de montaje a partir de este momento. Este ángulo de rotación, cuando se multiplica por el paso de la rosca de guía interna del husillo, da como resultado el recorrido axial del husillo de montaje en la dirección de montaje. Dado que el inserto roscado de alambre está sujeto sobre el husillo de montaje en el extremo del husillo de montaje, es decir en el extremo de instalación, el ángulo de giro detectado del husillo de instalación en combinación con el paso de la rosca de guía interna del husillo representa el recorrido cubierto por el inserto roscado de alambre en la dirección de montaje. Idealmente, esta información se puede utilizar para determinar hasta qué punto ha sido atornillado el inserto roscado de alambre en la perforación roscada.

40 Con respecto a los sensores de la presente invención es preferible que el primer sensor de detección y preferiblemente un sensor de husillo sea un sensor inductivo o un sensor capacitivo o un sensor óptico.

45 Como ya se ha mencionado anteriormente, el movimiento del pasador sensor de la al menos una unidad de detección táctil y el movimiento del husillo de montaje son detectados con ayuda de sensores. Para ello, el pasador sensor trabaja junto con un sensor de detección, mientras que el husillo de montaje es combinado con un sensor de husillo. Según diferentes formas de realización preferidas de la presente invención, estos sensores están formados por sensores inductivos o capacitivos u ópticos. Es igualmente concebible que una combinación de estos principios de medición sea utilizada para detectar de forma fiable el movimiento del pasador sensor y del husillo de montaje.

50 Otra realización preferida de la boquilla de guía cilíndrica hueca tiene una segunda unidad de detección táctil que sobresale más allá del lado frontal con forma anular de la boquilla de guía en el primer extremo axial y se puede desplazar paralelamente a un eje longitudinal de la boquilla de guía, siendo detectado un desplazamiento axial de la segunda unidad de detección táctil con un segundo sensor de detección de la boquilla de guía. Preferiblemente, la primera y la segunda unidad de detección táctil están distanciadas entre sí en el lado frontal con forma anular un ángulo ( $\alpha$ ) en el rango de 10° a 350°. Más preferiblemente, la boquilla de guía tiene una rosca interna en una sección axial entre el lado frontal con forma anular y la ventana de posicionamiento para la preinstalación de un inserto roscado de alambre.

60 Además, es preferible que adyacente a la ventana de posicionamiento de la boquilla de guía esté prevista una rosca interna para atornillar el husillo de montaje con un inserto roscado de alambre dispuesto en él. Dentro de esta rosca interna, el inserto roscado de alambre está preferentemente precargado de tal manera que su diámetro se reduce para facilitar el atornillado en la perforación roscada del componente.

La presente invención también da a conocer una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre con un módulo de accionamiento de motor y un módulo de instalación preferido con una boquilla de guía según una de las realizaciones descritas anteriormente.

5 Para poder utilizar eficazmente la boquilla de guía con su al menos una unidad de detección táctil, la boquilla de guía está acoplada a un módulo de accionamiento de motor. El módulo de accionamiento establece una conexión mecánica con el husillo de montaje, de modo que este puede ser girado con un motor del módulo de accionamiento y con ello ser desplazado en la dirección de montaje. El módulo de accionamiento de motor presenta preferentemente un motor paso a paso o un motor de aire comprimido u otro tipo de accionamiento para el husillo de montaje. Este accionamiento proporciona de igual modo preferiblemente la detección del ángulo de giro cubierto y, más preferiblemente, el momento de giro transmitido por el husillo de montaje durante la rotación del husillo de montaje o del módulo de accionamiento. Con esta configuración técnica es posible determinar el desplazamiento axial del extremo de instalación del husillo de montaje después de abandonar la boquilla de guía (véase más arriba). Además, la detección del momento de giro permite evaluar el estado de un proceso de instalación. La detección del ángulo de giro y de un momento de giro de un módulo de accionamiento de motor es conocida en el estado de la técnica, por lo que esta función se puede implementar fácilmente.

En la herramienta de instalación, la boquilla de guía está dispuesta preferentemente en un módulo de instalación. Según diferentes realizaciones preferidas de la invención, el módulo de instalación o la boquilla de guía pueden ser conectados de forma separable al módulo de accionamiento.

Según otra realización preferida de la herramienta de instalación, la boquilla de guía puede ser conectada de forma separable al módulo de accionamiento. Esto constituye la base para que insertos roscados de alambre de diferentes dimensiones, es decir de diferentes diámetros, puedan ser instalados con ayuda del módulo de accionamiento y una boquilla de guía correspondiente. El husillo de montaje de la boquilla de guía debe estar adaptado al inserto roscado de alambre a instalar. En consecuencia, dependiendo del inserto roscado de alambre a instalar, es necesario conectar la boquilla de guía correspondiente al módulo de accionamiento y luego realizar la instalación.

Además, la herramienta de instalación está conectada alternativamente a un autómatas de montaje, preferentemente guiado por robot, o está prevista como aparato manual.

Según diferentes formas de realización preferidas de la presente invención, la herramienta de instalación es utilizada en combinación con un autómatas de montaje o como aparato manual. Las distintas alternativas de uso tienen influencia en el equipamiento de la boquilla de guía preferida con el número de unidades de detección táctiles. En un autómatas de montaje preferido, la herramienta de instalación está dispuesta fija en su alineación con la perforación roscada. Por tanto, debido a esta disposición se excluye en gran medida una inclinación de la herramienta de instalación con respecto al eje longitudinal de la perforación roscada. En este caso, preferentemente es suficiente que la boquilla de guía esté equipada con solo una unidad de detección táctil. Sin embargo, si la herramienta de instalación es utilizada como aparato manual, esto puede conducir a una alineación no coaxial del eje longitudinal del husillo de montaje con respecto a un eje longitudinal de la perforación roscada. En este caso, según la invención es preferible que la boquilla de guía presente al menos dos unidades de detección táctiles para evitar una eventual alineación angular entre el eje longitudinal de la herramienta de instalación y el eje longitudinal de la perforación roscada. Pero también en el caso de aparatos manuales es preferible equipar estos con solo una unidad de detección táctil, ya que sobre esta base constructiva también está garantizado un funcionamiento fiable de la herramienta de instalación.

Según otra configuración preferida de la herramienta de instalación, esta presenta un aparato de control con el que se pueden recibir y evaluar datos de al menos un sensor de detección de la herramienta de instalación.

Con ayuda del aparato de control de la herramienta de instalación preferido según la invención son recogidos y evaluados preferiblemente los datos detectados por los sensores utilizados. Estos sensores incluyen preferiblemente al menos un sensor de detección de la al menos una unidad de detección táctil, así como el sensor de husillo para monitorizar el movimiento axial del husillo de montaje de la herramienta de instalación. Además es preferible que el aparato de control reciba datos del módulo de accionamiento de motor sobre el ángulo de giro cubierto por el accionamiento y, por tanto, por el husillo de instalación. Según otra realización preferida de la herramienta de instalación, el módulo de accionamiento de motor transmite al aparato de control información sobre el momento de giro transmitido al inserto roscado de alambre a través del husillo de montaje. El momento de giro aplicado por el husillo de montaje indica si el inserto roscado de alambre pudo ser atornillado sin problemas en la rosca interna de la perforación roscada o si se produjeron errores de montaje durante este atornillado o la instalación del inserto roscado de alambre en la perforación roscada. Los errores de montaje de este tipo conducen a un aumento del momento de giro porque el inserto roscado de alambre abandona la rosca interna predeterminada de la abertura roscada durante la instalación. Del mismo modo, la detección de un momento de giro demasiado bajo también sirve para interpretar el resultado del proceso de instalación. Un momento de giro situado por debajo de un valor umbral predeterminado indica que el inserto roscado de alambre que se encuentra en el husillo de montaje no ha sido atornillado en absoluto en la perforación roscada.

65

5 La presente invención da a conocer además un kit de actualización para una herramienta de instalación de un inserto roscado de alambre con un módulo de accionamiento que se puede conectar de manera separable y una boquilla de guía adaptada a un inserto roscado de alambre, que tiene al menos dos boquillas de guía según una de las formas de realización de la presente invención descritas anteriormente, que se diferencian en una construcción y/o dimensión del husillo de montaje o de la boquilla de guía.

10 Las herramientas de instalación comunes constan igualmente de un módulo de accionamiento de motor y una boquilla de guía. Para poder utilizar estos módulos de accionamiento conocidos y ya existentes con propiedades técnicas adicionales como herramienta de instalación es proporcionado un kit de actualización con varias boquillas de guía según las diferentes formas de realización preferidas de la presente invención. Estas boquillas de guía que pueden ser conectadas cada una de forma separable al módulo de accionamiento existente, se pueden acoplar a los módulos de accionamiento de motor existentes para implementar la funcionalidad de la presente invención. Por lo tanto, un kit de actualización comprende preferiblemente al menos dos boquillas de guía según las diversas realizaciones preferidas de la presente invención.

15 Si el módulo de accionamiento de motor aún no dispone de un aparato de control para evaluar datos de sensores, es igualmente preferido equipar el módulo de accionamiento de motor conocido con un aparato de control adicional según las propiedades anteriores.

20 La presente invención también da a conocer un procedimiento de instalación para un inserto roscado de alambre en una perforación roscada de un componente con una herramienta de instalación, en particular una herramienta de instalación según una de las formas de realización anteriores, que presenta los siguientes pasos: preinstalar un inserto roscado de alambre en un husillo de montaje en una boquilla de guía de la herramienta de instalación, disponer la herramienta de instalación con el inserto roscado de alambre preinstalado adyacente a una entrada de una perforación roscada en una alineación aproximadamente coaxial del husillo de montaje con respecto a un eje longitudinal de la perforación roscada, mover axialmente el inserto roscado de alambre con el husillo de montaje en una dirección de montaje dentro de la perforación roscada por giro del husillo de montaje, en particular guiando el husillo de montaje giratorio en una rosca interna de guía de husillo de una boquilla de guía, detectar un ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje durante el giro del husillo de montaje, a partir del cual por multiplicación por un paso de una rosca de husillo del husillo de montaje se puede estimar una profundidad de montaje de un inserto roscado de alambre en la abertura roscada, detener la rotación del husillo de montaje después de haber sido cubierto un ángulo de giro predeterminado por el husillo de montaje y consultar a la por lo menos una unidad de detección táctil, que sobresale más allá de un lado frontal con forma anular de la boquilla de guía, en cuanto a la distancia entre el lado frontal con forma anular y el componente.

35 El procedimiento de instalación según la invención para un inserto roscado de alambre se basa en procedimientos de instalación conocidos. También con el procedimiento de instalación preferido según la invención en primer lugar el inserto roscado de alambre es pretensado en la boquilla de guía sobre el husillo de montaje y luego se comienza a atornillar el inserto roscado de alambre en la perforación roscada. Para poder evaluar de forma fiable el proceso de instalación del inserto roscado de alambre es detectado el ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje desde el momento en que la boquilla de guía sale a través del inserto roscado de alambre en la dirección de montaje axial. El ángulo de giro cubierto proporciona información indirecta sobre el recorrido del inserto roscado de alambre cubierto por el inserto roscado de alambre en la dirección de montaje axial. Esto significa que cuando el inserto roscado de alambre entra inmediatamente en la perforación roscada, el ángulo de rotación del husillo de montaje cubierto por la rotación del husillo de montaje representa la profundidad de montaje del inserto roscado de alambre. De este modo es posible predeterminar antes de un proceso de instalación una profundidad de montaje deseada, a la que al menos preferentemente debería ser instalado el inserto roscado de alambre.

50 Dado que al abandonar la boquilla de guía el inserto roscado de alambre no entra inmediatamente en la rosca interna de la abertura roscada del componente a pesar de la rotación y el movimiento axial del husillo de montaje, según la invención paralelamente a la detección del ángulo de giro del husillo de montaje, a más tardar después de finalizar el proceso de atornillado del inserto roscado de alambre, preferiblemente es consultada la magnitud de una distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía adyacente al componente contiguo y la superficie de componente adyacente del componente contiguo. Según la invención, esta distancia debe estar preferiblemente dentro de un rango de tolerancia predefinido o no debe exceder un valor límite predeterminado, para garantizar que el inserto roscado de alambre haya sido atornillado con la suficiente profundidad en la perforación roscada del componente basada en el ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje. Esta distancia es detectada con la ayuda de una unidad de detección táctil que sobresale con un pasador sensor preferido más allá del lado frontal con forma anular de la boquilla de guía en dirección al componente en la dirección de montaje. Puesto que este pasador sensor preferido está precargado por resorte en la dirección de montaje, un contacto entre el pasador sensor y la superficie del componente asegura una desviación detectable del pasador sensor en o en contra de la dirección de montaje. De esta manera es posible detectar la distancia entre la superficie frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie opuesta del componente.

65 Por tanto, el procedimiento de instalación según la invención del inserto roscado de alambre termina haciendo una consulta con ayuda de una unidad de control o de un aparato de control preferido después de un ángulo de giro

cubierto por el husillo de montaje sobre si la distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie opuesta del componente se encuentra dentro un rango de distancias predeterminado o por debajo de una distancia absoluta predeterminada para completar un proceso de instalación del inserto roscado de alambre como correcto.

5 Según una forma de realización preferida del procedimiento de instalación anterior, este tiene el paso adicional: evaluar la distancia detectada de la al menos una unidad de detección táctil, en cuanto a si esta se encuentra dentro o fuera de un rango de distancias predeterminado.

10 Además, se utiliza preferentemente el siguiente paso adicional del método: determinar una distancia absoluta por consulta de la al menos una unidad de detección táctil y evaluar si la distancia absoluta se encuentra dentro o fuera de un rango de distancias predeterminado.

15 Según una forma de realización preferida del procedimiento de instalación según la invención, la distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie opuesta del componente es detectada cualitativamente o cuantitativamente para evaluar sobre esta base si la instalación del inserto roscado de alambre en la perforación roscada es correcta o no. Cuando se detecta cuantitativamente la distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie del componente, la unidad de detección táctil detecta la distancia exacta o la separación exacta entre el lado frontal de la boquilla de guía y la superficie opuesta del componente. Esto se puede implementar técnicamente de forma preferida con un pasador sensor precargado por resorte en combinación con un sensor de detección. Este procedimiento constituye la base si en un aparato de control preferido conectado está almacenada una distancia máxima y esta no debe ser superada. En este caso, dentro del aparato de control se realizaría una comparación entre la distancia máxima almacenada y la distancia absoluta medida.

25 Incluso si la unidad de detección táctil determinara la distancia entre el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y la superficie opuesta del componente en términos absolutos, es preferible en el marco de la evaluación del proceso de instalación llevar a cabo solo una evaluación cualitativa con respecto a una distancia aceptable o inaceptable existente. Esto significa que la unidad de detección táctil en combinación con el aparato de control emite información sobre si una distancia se encuentra dentro del rango de distancias permitido o no. En consecuencia, se proporcionaría información sobre si el proceso de instalación del inserto roscado de alambre es correcto o no.

30 Durante la instalación de un inserto roscado de alambre, además es preferible que se detecte un momento de giro del husillo de montaje durante la rotación del husillo de montaje cuando el inserto roscado de alambre se mueve dentro de la abertura roscada.

35 Según otra realización preferida del procedimiento de instalación del inserto roscado de alambre según la invención es evaluado un momento de giro utilizado por el husillo de montaje durante la instalación del inserto roscado de alambre. En principio no se trata de la determinación absoluta del momento de giro utilizado durante la instalación. Más bien, con esta evaluación se pretende determinar cualitativamente si se ha realizado una instalación fiable del inserto roscado de alambre en la perforación roscada del componente. Pues es posible que el inserto roscado de alambre no entre en la rosca interna de la perforación roscada cuando se inicie el proceso de instalación y por lo tanto no quede instalado. Esto se puede reconocer en que el momento de giro aplicado por el husillo de montaje es demasiado pequeño para representar realmente el atornillado del inserto roscado de alambre en la rosca interna de la perforación roscada. Si un momento de giro del husillo de montaje detectado excede un valor umbral predefinido, esto sería una indicación de que se ha producido un error o un problema al atornillar el inserto roscado de alambre en la rosca interna de la abertura del componente. Este podría ser el caso, por ejemplo, si el inserto roscado de alambre se atascara en la perforación roscada durante el atornillado. También en este caso el proceso de instalación sería incorrecto y tendría que repetirse, preferiblemente después de retirar el inserto roscado de alambre de la perforación roscada.

50 En base a esto, el movimiento del husillo de montaje en la dirección de montaje es interrumpido preferentemente en otro paso del procedimiento de instalación si se excede un primer momento de giro predeterminado y/o si no se alcanza un segundo momento de giro predeterminado.

55 Según otra realización preferida del procedimiento de instalación, en un paso adicional se muestra en una pantalla al menos una de las siguientes variables: el momento de giro del husillo de montaje, el ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje y una distancia detectada por la al menos una unidad de detección táctil.

60 Según diferentes posibilidades de aplicación preferidas del procedimiento de instalación según la invención, este es utilizado en combinación con un autómatas de montaje o en combinación con un aparato manual para instalar un inserto roscado de alambre en una perforación roscada de un componente. Mientras que el autómatas de montaje realiza la evaluación de los datos de los sensores utilizados preferentemente de forma automática y también interpreta estos datos automáticamente, no es necesario obligatoriamente mostrar estos datos, por ejemplo en una pantalla.

65 Si, por el contrario, el procedimiento de instalación es usado en combinación con un aparato manual por un operario, los datos relevantes de sensor son mostrados al operario preferiblemente en una pantalla para su interpretación,

información y/o evaluación por parte del operario. Esta pantalla muestra preferentemente datos cualitativos. Esto significa que con la ayuda de un símbolo de "OK" o de "no OK" se indica si una distancia y/o un momento de giro durante la instalación y/o todo el proceso de instalación es correcto o no. Del mismo modo es preferible que durante y/o después de la instalación al operario le sean mostrados en una pantalla valores absolutos para la distancia entre la superficie del componente y el lado frontal con forma anular de la boquilla de guía y/o para el ángulo de rotación cubierto o el desplazamiento axial del husillo de montaje y/o para el momento de giro aplicado por el husillo de montaje durante la instalación. Esta pantalla le brinda al operario la posibilidad de evaluar si una instalación del inserto roscado de alambre tuvo éxito o no basándose en valores conocidos a ser alcanzados de distancia, momento de giro y profundidad de montaje.

#### 4. Breve descripción de los dibujos adjuntos

Las formas de realización preferidas de la presente invención se explicarán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

La Figura 1: una forma de realización preferida de una herramienta de instalación en una representación en sección en perspectiva parcial que consta de un módulo de accionamiento y un módulo de instalación,  
 la Figura 2: una forma de realización preferida del módulo de instalación en una vista en sección en perspectiva a escala ampliada,  
 la Figura 3: una forma de realización preferida del módulo de instalación en otra vista en sección en perspectiva a escala ampliada,  
 la Figura 4: una forma de realización preferida del módulo de instalación en una vista en despiece ordenado,  
 la Figura 5: una vista en planta desde arriba esquemática de la superficie frontal de contacto con unidades de detección táctiles,  
 las Figuras 6 a-d: una representación de una secuencia preferida de pasos de instalación de un inserto roscado de alambre en una abertura roscada de un componente,  
 las Figura 7 a-d: una representación de una secuencia preferida de pasos de instalación de un inserto roscado de alambre en una abertura roscada de un componente siguiendo los pasos de la figura 6 y  
 la Figura 8: un diagrama de flujo de otra forma de realización preferida de un procedimiento de instalación de un inserto roscado de alambre con la herramienta de instalación preferida.

#### 5. Descripción detallada de las formas de realización preferidas

En la figura 1 se muestra una forma de realización preferida de una herramienta de instalación 1. Con ayuda de la herramienta de instalación 1 es instalado un inserto roscado de alambre D en una perforación G con rosca interna de un componente B. Las herramientas de instalación de este tipo constan de un módulo de accionamiento A accionado por motor y un módulo de instalación M con una boquilla de guía 20. El módulo de accionamiento A de motor proporciona un movimiento de rotación para el módulo de instalación M, que es generado según diferentes realizaciones preferidas de la presente invención con un motor eléctrico o un motor neumático. De forma igualmente preferida, el módulo de accionamiento A y el módulo de instalación M con la boquilla de guía 20 están unidos entre sí de forma separable o fija. Un módulo de accionamiento A y un módulo de instalación M conectados entre sí de forma separable tiene la ventaja de que módulos de instalación M, que están adaptados dimensionalmente a diferentes tamaños de insertos roscados de alambre D, se pueden conectar de manera intercambiable al módulo de accionamiento A.

Una construcción de este tipo de una herramienta de instalación 1 para insertos roscados de alambre D es conocida en el estado de la técnica.

Además, estas herramientas de instalación 1 están adaptadas para instalar diferentes construcciones de insertos roscados de alambre D. Estos insertos roscados de alambre D tienen por ejemplo un pasador de montaje extraíble, una muesca de instalación o un pasador de instalación que puede ser flexionado hacia atrás.

La herramienta de instalación 1 según la invención es adecuada para instalar estos diferentes insertos roscados de alambre.

El módulo de instalación M con la boquilla de guía está unido de forma separable al módulo de accionamiento A mediante un acoplamiento mecánico K. Esta conexión entre el módulo de accionamiento A y el módulo de instalación M establece una conexión entre un motor del módulo de accionamiento A y un husillo de montaje 10 de la boquilla de guía 20. De esta forma es transmitido un movimiento de rotación del motor al husillo de montaje 10 para instalar el inserto roscado de alambre D o para retirar el husillo de montaje 10 de la perforación roscada G. Además, el módulo de instalación comprende líneas y/o conexiones eléctricas para conectar un sensor preferido de la boquilla de guía y/o líneas de comunicación de la boquilla de guía a un aparato de control de la herramienta de instalación.

El husillo de montaje 10 tiene un extremo de accionamiento 12 para ser conectado al motor o al módulo de accionamiento A. En un extremo de instalación 14 del husillo de montaje 10 está prevista una rosca de instalación 16, sobre la que puede ser girado un inserto roscado de alambre D a ser instalado. Igualmente en el extremo de instalación

14, el husillo de montaje 10 está adaptado para aplicarse a un inserto roscado de alambre D. Así, por ejemplo, el husillo de montaje 10 de la figura 3 presenta un saliente 18 radial en el lado del extremo para sujetar solidario en rotación un inserto roscado de alambre D a través de un vástago de montaje (no mostrado) durante el atornillado en la perforación roscada G.

5 El husillo de montaje 10 está dispuesto en la boquilla de guía 20. La estructura básica y la función de la boquilla de guía 20 son conocidas en el estado de la técnica. La boquilla de guía 20 está construida como cilindro hueco y tiene una pared circunferencial 22. Dentro de la boquilla de guía 20 cilíndrica hueca está previsto un canal de husillo 24 por el que discurre el husillo de montaje 10. Preferiblemente, el canal de husillo 24 está dispuesto coaxial con un eje longitudinal central de la boquilla de guía 20.

Dentro del canal de husillo 24 está prevista una rosca de guía de husillo 25 en la pared interior radial. La rosca de guía de husillo 25 está realizada para adaptarse a la rosca 16 del husillo de montaje 10.

15 Puesto que es conocido un paso de la rosca de guía de husillo 25, a partir de un ángulo de giro cubierto por el husillo de montaje 10 y un paso de la rosca de guía de husillo 25 y/o de la rosca 16 se puede calcular un desplazamiento axial del husillo de montaje 10. Para ello se multiplican el paso y la revolución del husillo de montaje 10.

20 La longitud del husillo de montaje 10 está adaptada a la boquilla de guía 20. Si el extremo de instalación 14 del husillo de montaje 10 sale del anillo de guía 30 en la dirección de montaje  $R_E$ , una característica de conmutación 13 del husillo de montaje 10 pasa al mismo tiempo por un sensor de husillo 60. El sensor de husillo 60 está realizado preferentemente como sensor inductivo u óptico o capacitivo. La característica de conmutación 13 es preferentemente un borde de conmutación en la construcción del husillo de montaje 10 o una característica que puede ser detectada de forma inductiva, capacitiva u óptica.

25 Dado que el husillo de montaje 10 está dispuesto en el canal de husillo 24, el sensor de husillo 60 detecta preferentemente la característica de conmutación 13 desde el lado exterior radial o el lado interior radial de la boquilla de guía 20. Es preferible igualmente disponer el sensor de husillo 60 en la pared 22 de la boquilla de guía 20.

30 Según una realización preferida de la presente invención, el sensor de husillo 60 está conectado o puede ser conectado a un aparato de control S de la herramienta de instalación 1. Si la boquilla de guía 20 es proporcionada como un kit de actualización (véase más abajo), es preferible que las boquillas de guía 20 de diferentes construcciones y/o dimensiones de husillo de montaje puedan ser conectadas al aparato de control S del módulo de accionamiento A o a la herramienta de instalación 1.

35 El aparato de control S recibe los datos del sensor de husillo 60 y preferiblemente de otros sensores, tales como al menos un sensor de detección 50 de la al menos una unidad de detección táctil 40. Además, al aparato de control S son transmitidos preferiblemente datos del módulo de accionamiento A. Estos incluyen preferiblemente un momento de giro a ser aplicado por un motor del módulo de accionamiento A para hacer girar el husillo de montaje 10 y montar un inserto roscado de alambre. Además, el módulo de accionamiento A detecta preferiblemente un ángulo de giro cubierto por el husillo de montaje 10 y transmite estos datos al aparato de control S. A partir de un ángulo de giro cubierto por el husillo de montaje 10 es determinado el desplazamiento axial del extremo de instalación 14 del husillo de montaje 10 preferiblemente por multiplicación por el paso de la rosca de guía de husillo 25.

45 En un extremo axial 21 de la boquilla de guía 20 alejado del módulo de accionamiento A está prevista una superficie frontal de contacto con forma anular o, en general, una superficie frontal 26. Preferiblemente, la superficie frontal de contacto 26 está dispuesta en un plano radial perpendicular al eje longitudinal del husillo de montaje 10. La superficie frontal 26 con forma anular no contacta necesariamente con la superficie  $O_B$  adyacente del componente B durante la instalación de un inserto roscado de alambre D descrita a continuación.

50 Adyacente al extremo axial 21, la boquilla de guía 20 tiene una ventana de posicionamiento radial 28. De forma conocida, a través de la ventana de posicionamiento radial 28 es dispuesto un inserto roscado de alambre D en la boquilla de guía 20. A continuación, el inserto roscado de alambre D es girado en la rosca 16 del husillo de montaje 10, para luego enroscarlo en un anillo de guía 30 con una rosca interior 32 de la boquilla de guía 20 y pretensarlo en esta. Después, el inserto roscado de alambre D es enroscado desde el anillo de guía 30 en la rosca interna de la perforación roscada G.

60 La superficie frontal de contacto 26 con forma anular discurre concéntricamente alrededor del eje longitudinal central del husillo de montaje 10. Según una forma de realización preferida de la presente invención se encuentra en un plano radial perpendicular al eje longitudinal central del husillo de montaje 10.

65 Para poder atornillar en la perforación roscada G el inserto roscado de alambre (paso S1) preinstalado en la boquilla de guía 20, en particular en el anillo de guía 30, la herramienta de instalación 1 está dispuesta adyacente a la perforación roscada G de un componente B. Para ello, la herramienta de instalación 1, en particular el eje longitudinal central del husillo de montaje 10, es preferiblemente alineada aproximadamente coaxial con el eje longitudinal central de la perforación roscada G (véanse las figuras 6c-d).

Se supone que la perforación roscada G discurre perpendicular a la superficie de componente  $O_B$ , que linda o está dispuesta adyacente a la superficie frontal de contacto 26. Por consiguiente, según la invención es preferible que la herramienta de instalación 1 también esté dispuesta aproximadamente perpendicular a la superficie de componente  $O_B$  adyacente.

La boquilla de guía 20 comprende preferiblemente la al menos una unidad de detección táctil 40, que se compone preferentemente de un pasador sensor 42 y un sensor de detección 50. El pasador sensor 42 está conducido en una guía o un canal 46 en la pared 22 de la boquilla de guía 20. Un extremo de contacto 54 del pasador sensor 42 se encuentra preferiblemente en la dirección de montaje  $R_E$  precargado por resorte y sobresale más allá del lado frontal con forma anular 26. Si el extremo de contacto 54 entra en contacto con una superficie de componente  $O_B$  adyacente, el pasador sensor 42 está desviado contra la fuerza de un resorte preferido en contra de la dirección de montaje  $R_E$ . La desviación del pasador sensor 42 es detectada por el al menos un sensor de detección 50 y transmite los datos preferiblemente al aparato de control S.

Si un inserto roscado de alambre con la herramienta de instalación 1 es instalado en la perforación roscada G de un componente B, el pasador sensor 42 se apoya con el extremo de contacto 54 en la superficie de componente  $O_B$  adyacente. La desviación axial asociada del pasador sensor 42 es detectada por el sensor de detección 50 y transmitida al aparato de control S. Los datos transmitidos por el sensor de detección 50 al aparato de control S describen la distancia entre el lado frontal con forma anular 26 de la boquilla de guía 20 y la superficie de componente  $O_B$  del componente B con perforación roscada G.

Preferiblemente, la distancia es determinada de forma absoluta con el sensor de detección 50. Según otra forma de realización preferida de la presente invención se determina si la distancia detectada excede o no una distancia máxima. Esto corresponde, por tanto, a una determinación cualitativa de la distancia, que preferiblemente no presupone la indicación de un valor de distancia exacto.

Las realizaciones constructivas de la boquilla de guía 20, que también se denomina en general módulo de instalación y que se describen en combinación con otras formas de realización preferidas de la presente invención, se aplican de la misma manera a la boquilla de guía 20 descrita anteriormente y sus características.

El procedimiento de instalación del inserto roscado de alambre D preferido según la invención se explica con más detalle haciendo referencia al diagrama de flujo de la figura 8 y a las representaciones de las figuras 6 y 7. El procedimiento de instalación se lleva a cabo preferiblemente mediante la boquilla de guía 20 descrita anteriormente en sus formas de realización preferidas en combinación con el módulo de accionamiento A. Según una forma de realización preferida de la presente invención, el procedimiento de instalación se lleva a cabo con un aparato manual. Según otra forma de realización preferida de la presente invención, el procedimiento de instalación se lleva a cabo con la ayuda de un autómatas de montaje y la boquilla de guía 20 con el módulo de accionamiento A.

A continuación se describe una forma de realización preferida del procedimiento de instalación, en la que pueden ser agregados pasos adicionales o pueden ser omitidos pasos.

Para preparar el procedimiento de instalación, en un paso ST 0 el husillo de montaje 10 es llevado hacia atrás contra la dirección de montaje  $R_E$  por giro. De esta manera, la rosca interna 32 del anillo de guía 30 y el canal de husillo 24 adyacente son libremente accesibles a través de la ventana de posicionamiento radial 28 para introducir el inserto roscado de alambre D.

En consecuencia, el inserto roscado de alambre D es posicionado entonces en la dirección de montaje  $R_E$  mediante el anillo de guía 30, como se muestra en las figuras 6a, b (ST 1).

Según una realización preferida del procedimiento de instalación, el lado frontal con forma anular 26 es dispuesto adyacente a la perforación roscada G y en particular la boquilla de guía 20 es dispuesta preferiblemente coaxial con el eje longitudinal de la perforación roscada G. Para comprobar preferiblemente la posición de la boquilla de guía 20 y, por tanto, de la herramienta de instalación 1 con respecto a la perforación roscada G, es consultada la distancia entre el lado frontal 26 y la superficie de componente  $O_B$  con la ayuda de la al menos una unidad de detección táctil 40 (ST 2).

Si la distancia detectada se sitúa en un rango predefinido, que preferiblemente es evaluado por el aparato de control S, se puede continuar con el proceso de instalación. Esto se realiza automáticamente cuando se utiliza un autómatas de montaje. Si se utiliza un aparato manual, se informa al operario preferentemente mediante una pantalla o una señal acústica o una señal óptica, de que la disposición de la boquilla de guía 20 y del componente B no cumple los requisitos o sí los cumple. Esta señal representa preferiblemente un requerimiento al operario para que vuelva a disponer la herramienta de instalación y continúe el proceso de instalación en caso de que la distancia requerida no cumpliera con los requisitos. Si al operario se le indica que la medida de distancia es correcta, continuará con el proceso de instalación. Es igualmente preferido emitir una señal al operario únicamente cuando sea necesario interrumpir la instalación.

5 En el caso de una disposición adecuada de la herramienta de instalación 1 con respecto a la abertura roscada G, que puede ser preferiblemente la disposición del lado frontal 26 a una distancia en un rango de distancias definido respecto a la superficie de componente adyacente, más preferiblemente también en contacto con la superficie de componente, en el paso ST 3 el husillo de montaje 10 es girado de modo que se mueve en la dirección del anillo de guía 30, es atornillado en el inserto roscado de alambre D y el inserto roscado de alambre D es atornillado en la rosca interna 32 del anillo de guía 30 o es fijado allí (véanse las figuras 6b, c).

10 Durante el paso ST 3, el momento de giro transmitido al husillo de montaje 10 por el motor del módulo de accionamiento A es comparado preferentemente con un momento de giro máximo predeterminado. Si se excede un momento de giro máximo predeterminado, esto indica un defecto en la preinstalación del inserto roscado de alambre D en el anillo de guía 30.

15 La comparación entre el momento de giro actual del husillo de montaje 10 y un momento de giro máximo se realiza preferentemente en el aparato de control S. Alternativamente, esta comparación se realiza en tiempo real durante la preinstalación o una vez finalizada la preinstalación.

20 Si hay un defecto en la preinstalación, el autómatas de montaje gira preferiblemente el husillo de montaje 10 hacia atrás y lo mueve en contra de la dirección de montaje  $R_E$ . En el funcionamiento de un aparato manual, el defecto detectado o la superación del momento de giro máximo es comunicada al operario de forma acústica, óptica o mediante una pantalla. A continuación, el operario mueve hacia atrás el husillo de montaje 10 para identificar la causa del defecto y corregir el defecto.

25 Después de que el inserto roscado de alambre D está preinstalado en la boquilla de guía 20, la instalación o el atornillado del inserto roscado de alambre D en la abertura roscada G del componente B tiene lugar en el paso ST 4 (véanse las figuras 7 a, b).

30 Para ello, el operario inicia manualmente el giro del husillo de montaje 10 en el dispositivo manual y el autómatas de montaje inicia automáticamente el giro del husillo de montaje 10. De este modo, el husillo de montaje 10 y por tanto el extremo de instalación 14 con el inserto roscado de alambre D se mueven en la dirección de montaje  $R_E$  respecto al componente B y dentro de la perforación roscada G. Mientras el husillo de montaje 10 se mueve en la dirección de montaje  $R_E$ , el extremo de instalación 14 con el inserto roscado de alambre sale del anillo de guía 30. Cuando el extremo de instalación 40 abandona la boquilla de guía 20, al mismo tiempo la característica de conmutación 13 pasa por el sensor de husillo 60 y comienza la detección del ángulo de rotación cubierto por el husillo de instalación 10 a partir de este momento (ST 5). Como ya se ha descrito anteriormente, el ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje 10 se utiliza para calcular hasta qué punto se ha movido el extremo de instalación 14 en la dirección de montaje  $R_E$ .

40 Esta disposición constructiva puede permitir igualmente la forma de realización preferida del procedimiento de instalación, en donde el aparato de control S predetermina un recorrido de instalación máximo del husillo de montaje 10 en la dirección de montaje  $R_E$  comenzando en el lado frontal 26 de la boquilla de guía 20. El recorrido de instalación máximo es determinado preferentemente por un ángulo de giro predefinido, que está almacenado en el aparato de control S. El ángulo de giro es detectado tan pronto como la característica de conmutación 13, preferentemente un borde de conmutación del husillo de montaje 10, pasa por el sensor de husillo 60. Tan pronto como el ángulo de giro cubierto por el husillo de montaje 10 detectado ha alcanzado el valor predefinido, se detiene la rotación del husillo de montaje 10 (ST 7). De esta manera es predeterminada preferentemente una profundidad de montaje máxima deseada del inserto roscado de alambre D en la perforación roscada G.

50 Mientras el inserto roscado de alambre D entra en la perforación roscada G, preferiblemente también es detectado y evaluado el momento de giro utilizado por el husillo de montaje 10 (ST 6). Si el momento de giro excede un valor umbral predeterminado, esto indica un error de instalación. En consecuencia, el proceso de instalación se detiene y el husillo de montaje 10 es retirado de la perforación roscada G. Esto lo realiza automáticamente el autómatas de montaje o manualmente el operario con la ayuda de un giro en sentido contrario del husillo de montaje 10.

55 Según otra forma de realización preferida del presente procedimiento de instalación, la distancia entre el lado frontal con forma anular 26 y la superficie de componente  $O_B$  adyacente es evaluada (ET 8) por el aparato de control S. Los datos para la evaluación de la distancia son suministrados preferiblemente por la al menos una unidad de detección táctil 40 con el pasador sensor 42 al aparato de control S, cuyo extremo de contacto 54 se aplica preferiblemente a la superficie de componente  $O_B$ . El aparato de control S compara los datos de distancia suministrados con una distancia máxima predefinida o almacenada en el aparato de control S. Si se excede la distancia máxima, la instalación del inserto roscado de alambre D no es correcta. En consecuencia, el husillo de instalación 10 es girado hacia atrás y el proceso de instalación es calificado como no completado o no correcto.

65 Si la distancia detectada de la unidad de detección táctil 40 confirma un contacto con la superficie de componente  $O_B$  o un valor de distancia por debajo de la distancia máxima predefinida, la instalación es concluida como correcta. A continuación es retirado el husillo de instalación 10 del inserto roscado de alambre D.

Según una aplicación preferida del procedimiento de instalación, el inserto roscado de alambre D es enroscado por debajo de la superficie de componente  $O_B$  en la perforación roscada G. De esta manera, la perforación roscada G queda mejor reforzada que si el inserto roscado de alambre D se aplicara a la superficie de componente  $O_B$  después de la instalación. Por lo tanto, para la instalación es predeterminado preferentemente un ángulo de giro y con ello un movimiento del husillo de montaje 10 en la dirección de montaje  $R_E$  para una distancia que excede la longitud axial del inserto roscado de alambre D en una magnitud mínima determinada, preferiblemente el paso de la rosca de guía de husillo multiplicado por un ángulo de por ejemplo  $450^\circ$ . La magnitud mínima es elegida preferentemente en función del caso de aplicación.

La distancia de montaje preferida seleccionada anteriormente de la longitud del inserto roscado de alambre D más el ángulo de rotación de  $450^\circ$  del husillo de montaje 10 multiplicado por el paso de la rosca del husillo de instalación 10 garantiza que el inserto roscado de alambre D esté montado hasta por debajo de la superficie de componente  $O_S$ . Al comienzo de la entrada del inserto roscado de alambre D en la perforación roscada G, no está claro si el inserto roscado de alambre D entra inmediatamente en la rosca interna de la perforación roscada G. Más bien, es probable que el inserto roscado de alambre D entre en la rosca interna de la perforación roscada G solo después de un ángulo de giro del husillo de montaje 10 de como máximo  $360^\circ$ . Esta entrada retrasada del inserto roscado de alambre D en la rosca interna de la abertura roscada G con un cierto desplazamiento de ángulo de rotación tiene como consecuencia que al final de la instalación del inserto roscado de alambre D, el lado frontal con forma anular 26 de la boquilla de guía 20 está dispuesto a una distancia de la superficie del componente  $O_B$ . Esta distancia corresponde aproximadamente al producto del desplazamiento del ángulo de giro por el paso de la rosca de guía de husillo o de la rosca de husillo 16 o del inserto roscado de alambre D, ya que estos son preferentemente iguales.

Puesto que al final de la instalación del inserto roscado de alambre D preferiblemente es evaluada la distancia detectada a través de la al menos una detección táctil 41, en este contexto también se tienen en cuenta preferiblemente un posible desplazamiento del ángulo de giro y de la distancia resultante. Por lo tanto, una instalación del inserto roscado de alambre D también es clasificada como correcta si el lado frontal con forma anular 26 está dispuesto a una distancia respecto a la superficie de componente correspondiente al producto del desplazamiento del ángulo de rotación, preferiblemente como máximo  $360^\circ$ , y el paso de la rosca 16 del husillo de montaje 10.

Lista de símbolos de referencia

|       |   |
|-------|---|
| B     | componente  |
| G     | perforación roscada   |
| $O_B$ | superficie de componente  |
| D     | inserto roscado de alambre  |
| A     | módulos de accionamiento  |
| M     | módulo de instalación   |
| K     | acoplamiento entre el módulo de accionamiento y el módulo de instalación                        |
| S     | aparato de control  |
| 1     | herramienta de instalación  |
| 10    | husillo de montaje  |
| 12    | extremo de accionamiento  |
| 13    | característica de conmutación   |
| 14    | extremo de instalación  |
| 16    | rosca   |
| 18    | saliente  |
| 20    | boquilla de guía  |
| 21    | extremo axial de la boquilla de guía más alejado del módulo de accionamiento A                  |
| 22    | pared circunferencial de la boquilla de guía  |
| 24    | canal de husillo  |
| 25    | rosca de guía de husillo  |
| 26    | superficie frontal de contacto en forma de anillo   |
| 28    | ventana de posicionamiento radial   |
| 30    | anillo de guía  |
| 32    | rosca interna del anillo de guía 30   |
| 40    | unidad de detección táctil  |
| 42    | pasador sensor  |
| 44    | resorte   |
| 46    | guía para pasador sensor  |
| 50    | sensor  |
| 52    | placa de sensores   |
| 54    | extremo de contacto   |
| 60    | sensor de husillo   |
| ST0   | husillo de montaje en posición retraída   |
| ST1   | preinstalación del inserto roscado de alambre en el extremo de instalación en el anillo de guía |

## ES 2 976 650 T3

- ST2 disposición de la herramienta sobre la perforación roscada
- ST3 consulta de la distancia o el contacto entre la boquilla de guía y el componente a través de la al menos una unidad de detección táctil - paso de procedimiento opcional
- 5 ST4 atornillado del inserto roscado de alambre en la perforación roscada
- ST5 detección del ángulo de rotación del husillo de montaje durante la instalación del inserto roscado de alambre
- ST6 detección del momento de giro del husillo de montaje aplicado durante la instalación del inserto roscado de alambre
- ST7 fin del atornillado del inserto roscado de alambre
- 10 ST8 consulta de la distancia entre la superficie de componente y el lado frontal con forma anular a través de la al menos una unidad de detección táctil

REIVINDICACIONES

- 5 1. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca de una herramienta de instalación (1) de un inserto roscado de alambre (D) que presenta las siguientes características:
- 10 a. un canal de husillo (24) que se extiende dentro de la boquilla de guía (20), de modo que un husillo de montaje (10) con un extremo de instalación y un extremo de accionamiento está guiado en una rosca de guía interior del husillo,
- 15 b. una pared exterior (22) de la boquilla de guía que abarca el canal de husillo (24) al menos parcialmente con una ventana de posicionamiento (28) radial adyacente a un primer extremo axial de la boquilla de guía (20) más alejado del extremo de accionamiento (12) del husillo de montaje (10), a través de la cual puede ser posicionado un inserto roscado de alambre (D) en el canal de husillo (24) sobre el husillo de montaje (10), **caracterizado por que**
- 20 c. al menos una primera unidad de detección táctil (40) que sobresale más allá de un lado frontal (26) preferiblemente en forma de anillo de la boquilla de guía (20) en el primer extremo axial y que puede ser desplazada paralelamente a un eje longitudinal de la boquilla de guía, de modo que un desplazamiento axial de la al menos una unidad de detección táctil (40) puede ser detectado con un primer sensor de detección de la boquilla de guía.
- 25 2. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según la reivindicación 1, en la que la al menos una unidad de detección táctil (40) presenta un pasador sensor (42) que está dispuesto precargado por resorte en un canal de la pared exterior (22).
- 30 3. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según la reivindicación 2, cuyo pasador sensor (42) presenta un extremo de palpación axial y un extremo de detección axial, en la que el extremo de palpación axial está dispuesto adyacente al lado frontal (26) preferentemente en forma de anillo y el extremo de detección axial está dispuesto adyacente al primer sensor de detección.
- 35 4. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según una de las reivindicaciones anteriores, cuyo husillo de montaje (10) presenta adyacente al extremo de accionamiento una característica de conmutación que interactúa con un sensor de husillo para detectar un desplazamiento axial del husillo de montaje (10) en una dirección de instalación del inserto roscado de alambre.
- 40 5. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer sensor de detección y/o preferentemente un sensor de husillo es un sensor inductivo o un sensor capacitivo o un sensor óptico.
- 45 6. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta una segunda unidad de detección táctil que sobresale más allá del lado frontal (26) con forma anular de la boquilla de guía (20) en el primer extremo axial y puede ser desplazada paralelamente a un eje longitudinal de la boquilla de guía, en la que un desplazamiento axial de la segunda unidad de detección táctil puede ser detectado con un segundo sensor de detección de la boquilla de guía.
- 50 7. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según la reivindicación 6, en la que la primera y la segunda unidad de detección táctil (40) están distanciadas entre sí un ángulo ( $\alpha$ ) del rango de 10° a 350° en el lado frontal con forma de anillo.
- 55 8. Boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según una de las reivindicaciones anteriores, en la que una sección axial entre el lado frontal (26) preferiblemente con forma anular y la ventana de posicionamiento (28) presenta una rosca interior (32) para la preinstalación de un inserto roscado de alambre (D).
- 60 9. Herramienta de instalación (1) de un inserto roscado de alambre (D) con un módulo de accionamiento (A) motorizado y un módulo de instalación (M) con una boquilla de guía (20) cilíndrica hueca según una de las reivindicaciones anteriores.
- 65 10. Herramienta de instalación (1) según la reivindicación 9, en la que el módulo de instalación (M) puede ser conectado de forma separable al módulo de accionamiento (A).
11. Herramienta de instalación (1) según la reivindicación 9 o 10, que está conectada a un autómatas de montaje, preferentemente guiado por robot, o que está prevista como aparato manual.
12. Herramienta de instalación (1) según al menos una de las reivindicaciones 9 a 11, que presenta un aparato de control con el que se pueden recibir y evaluar datos de al menos un sensor de detección de la herramienta de instalación.
13. Kit de actualización para una herramienta de instalación (1) de un inserto roscado de alambre (G) con un módulo de accionamiento (A) y un módulo de instalación (M) que se pueden conectar de forma separable entre sí, adaptado a un inserto roscado de alambre (D) que presenta al menos dos boquillas de guía (M) según una de las reivindicaciones

anteriores 1 a 7, que se diferencian en la construcción y/o en la dimensión del husillo de montaje (10) o de la boquilla de guía (20).

5 14. Procedimiento de instalación para un inserto roscado de alambre (D) en una perforación roscada (G) de un componente (B) con una herramienta de instalación (1), en particular una herramienta de instalación (1) según una de las reivindicaciones 9 a 12, que presenta los siguientes pasos:

- 10 a. preinstalar un inserto roscado de alambre (D) sobre un husillo de montaje (10) en una boquilla de guía (20) de la herramienta de instalación (1) (ST 1),
- 10 b. disponer la herramienta de instalación (1) con el inserto roscado de alambre (D) preinstalado adyacente a una entrada de una perforación roscada (G) en una alineación aproximadamente coaxial del husillo de montaje (10) con respecto a un eje longitudinal de la perforación roscada (G) (ST2),
- 15 c. movimiento axial del inserto roscado de alambre con el husillo de montaje (10) en una dirección de montaje en la perforación roscada mediante rotación del husillo de montaje (ST 4), en particular guiando el husillo de montaje giratorio en una rosca de guía interna de husillo de una boquilla de guía,
- 20 d. detección de un ángulo de rotación del husillo de montaje (ST 5) cubierto durante la rotación del husillo de montaje, a partir del cual por multiplicación por un paso de una rosca de husillo del husillo de montaje, se puede derivar la profundidad de montaje de un inserto roscado de alambre en la abertura roscada,
- e. finalizar la rotación del husillo de montaje después de que el husillo de montaje cubra un ángulo de rotación predeterminado (ST 7)

**caracterizado por que** el procedimiento presenta además el siguiente paso:

- 25 f. consulta de al menos una unidad de detección táctil que sobresale más allá de un lado frontal de la boquilla de guía (ST 8) con respecto a una distancia entre el lado frontal y el componente.

15. Procedimiento de instalación según la reivindicación 14, con el paso adicional:

- 30 evaluar la distancia detectada de la al menos una unidad de detección táctil en cuanto a si esta se encuentra dentro o fuera de un rango de distancias predeterminado.

16. Procedimiento de instalación según la reivindicación 14, con el paso adicional:

- 35 determinar una distancia absoluta por consulta de la al menos una unidad de detección táctil y evaluación de si la distancia absoluta se encuentra dentro o fuera de un rango de distancia predeterminado.

17. Procedimiento de instalación según una de las reivindicaciones 14 a 16, con el paso adicional:

- 40 detectar un momento de giro del husillo de montaje durante la rotación del husillo de montaje cuando el inserto roscado de alambre se mueve axialmente en la abertura roscada (ST 6).

18. Procedimiento de instalación según la reivindicación 17, con el paso adicional:

- 45 interrumpir el movimiento del husillo de montaje en la dirección de montaje cuando se excede un primer momento de giro predeterminado y/o interrumpir el movimiento del husillo de montaje en la dirección de montaje cuando no se alcanza un segundo momento de giro predeterminado.

19. Procedimiento de instalación según una de las reivindicaciones anteriores 14 a 18, con el paso adicional:

- 50 mostrar en una pantalla al menos una de los siguientes magnitudes: el momento de giro del husillo de montaje, el ángulo de rotación cubierto por el husillo de montaje o una distancia detectada por la al menos una unidad de detección táctil.

55

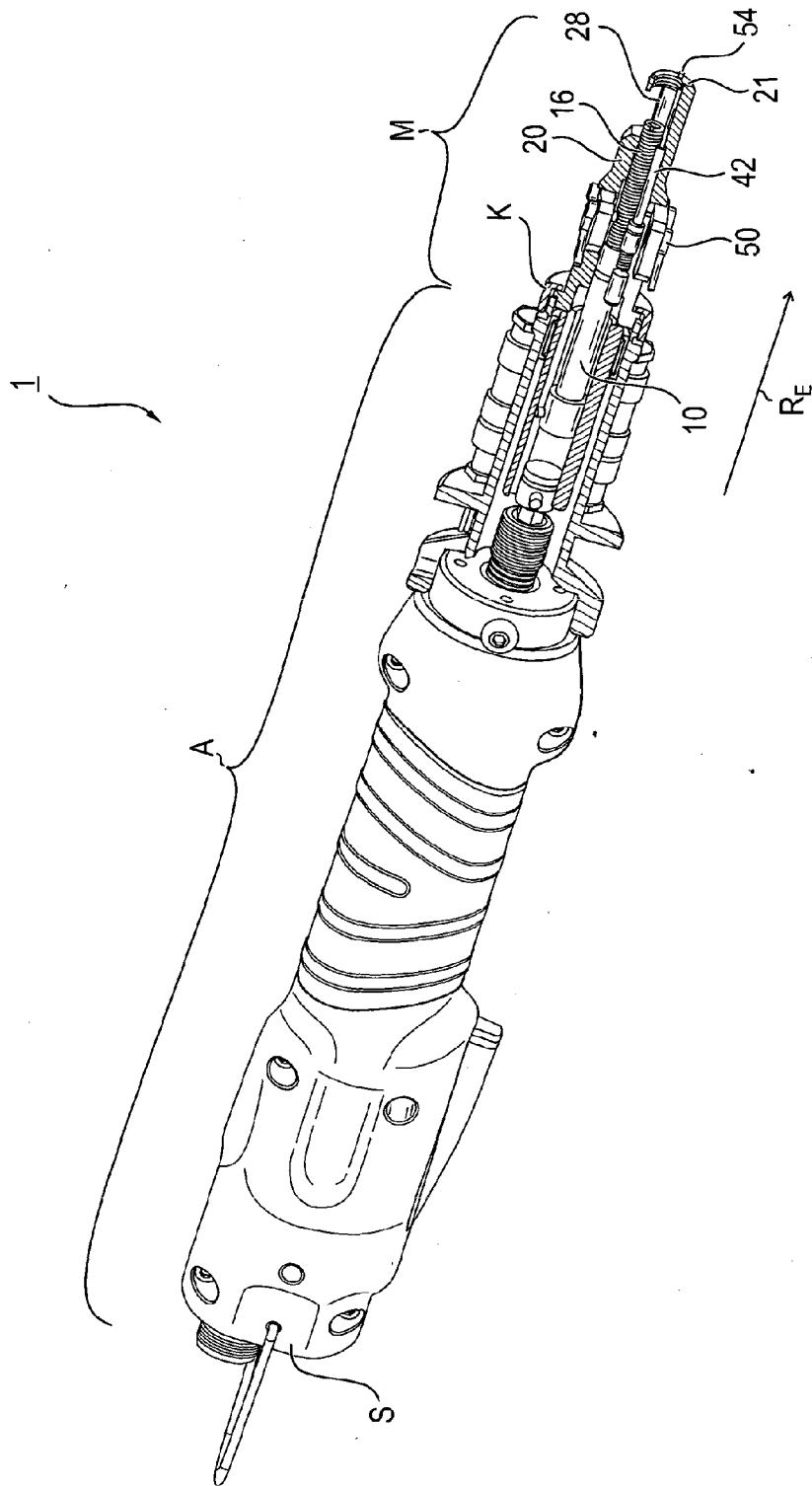
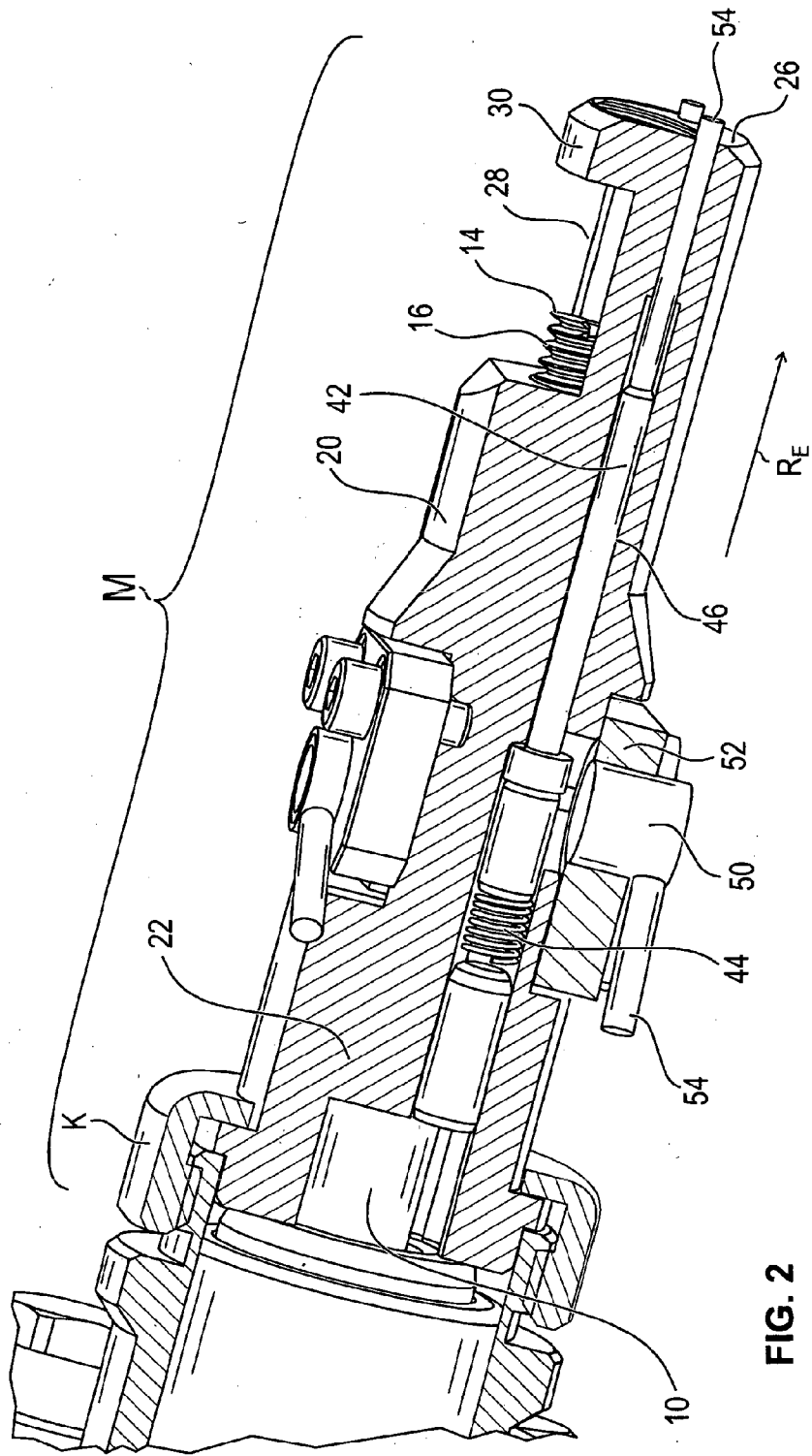


FIG. 1





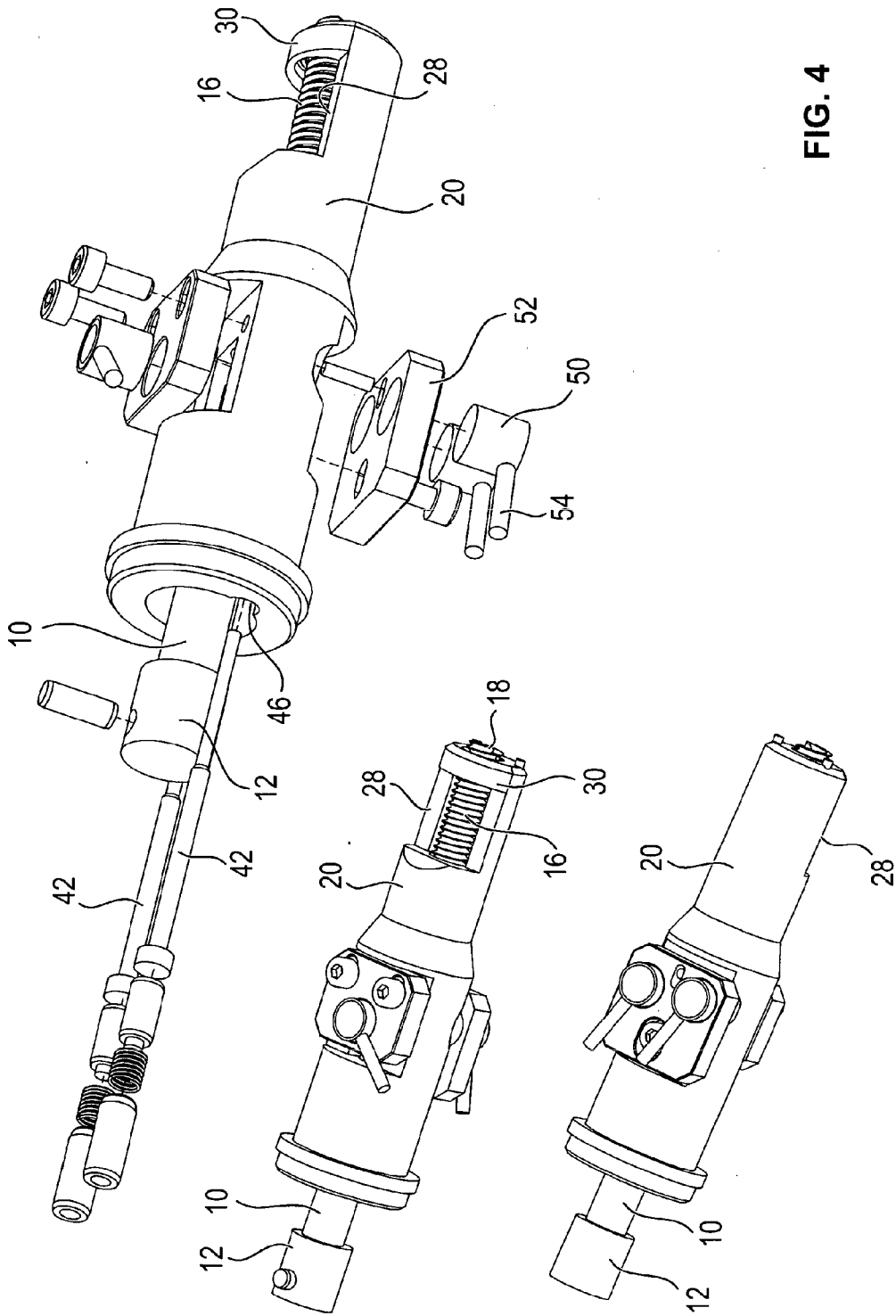
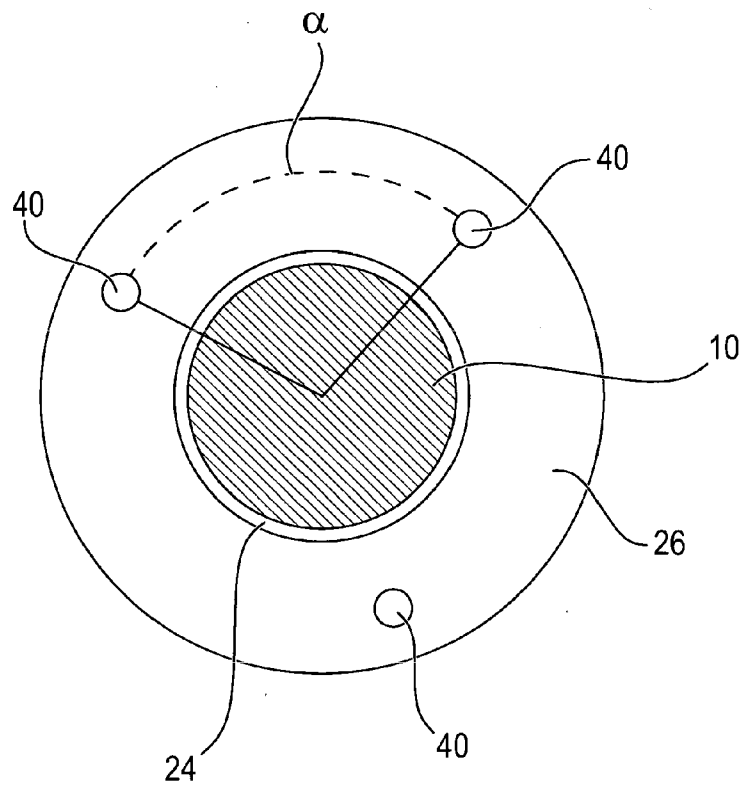
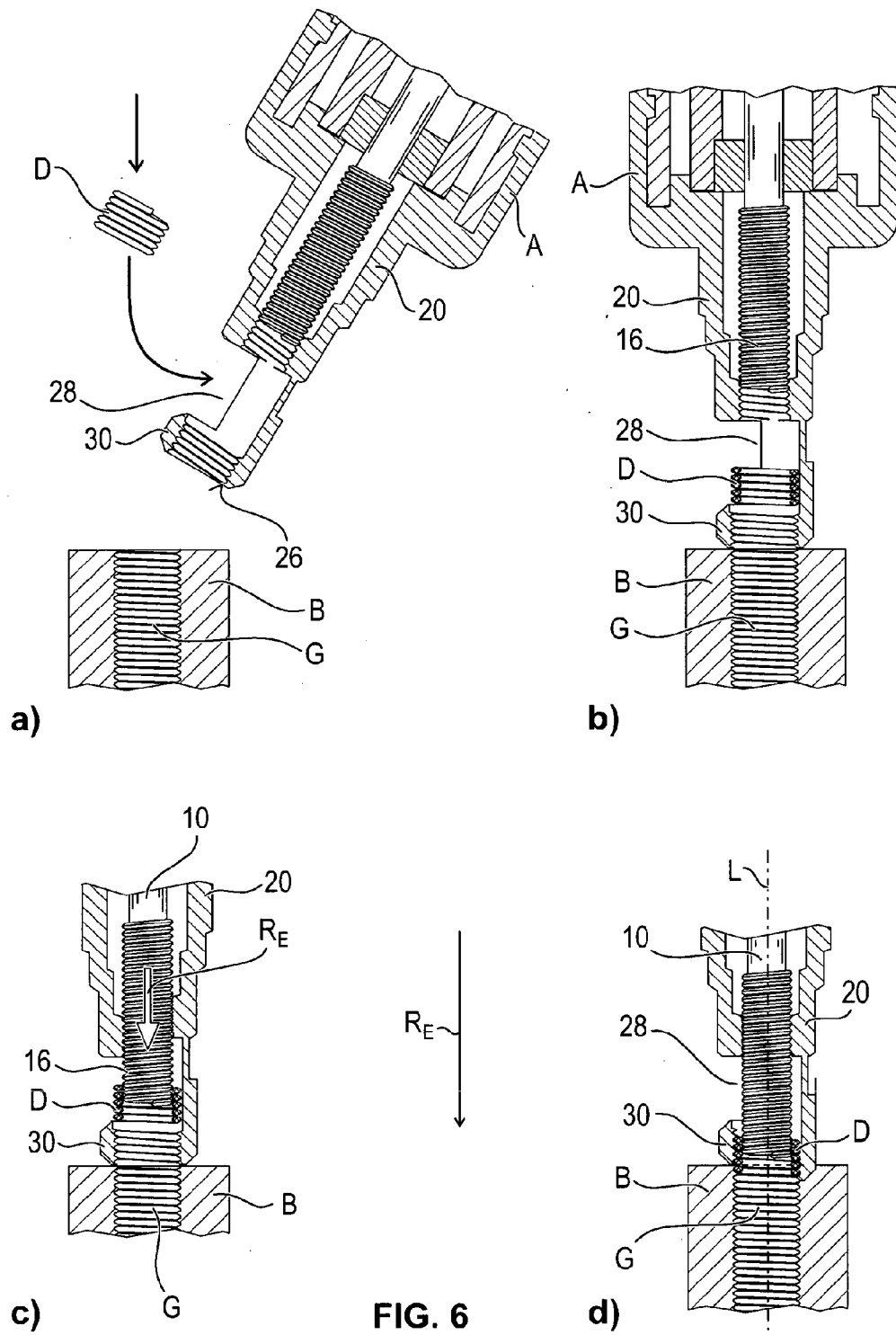


FIG. 4



**FIG. 5**



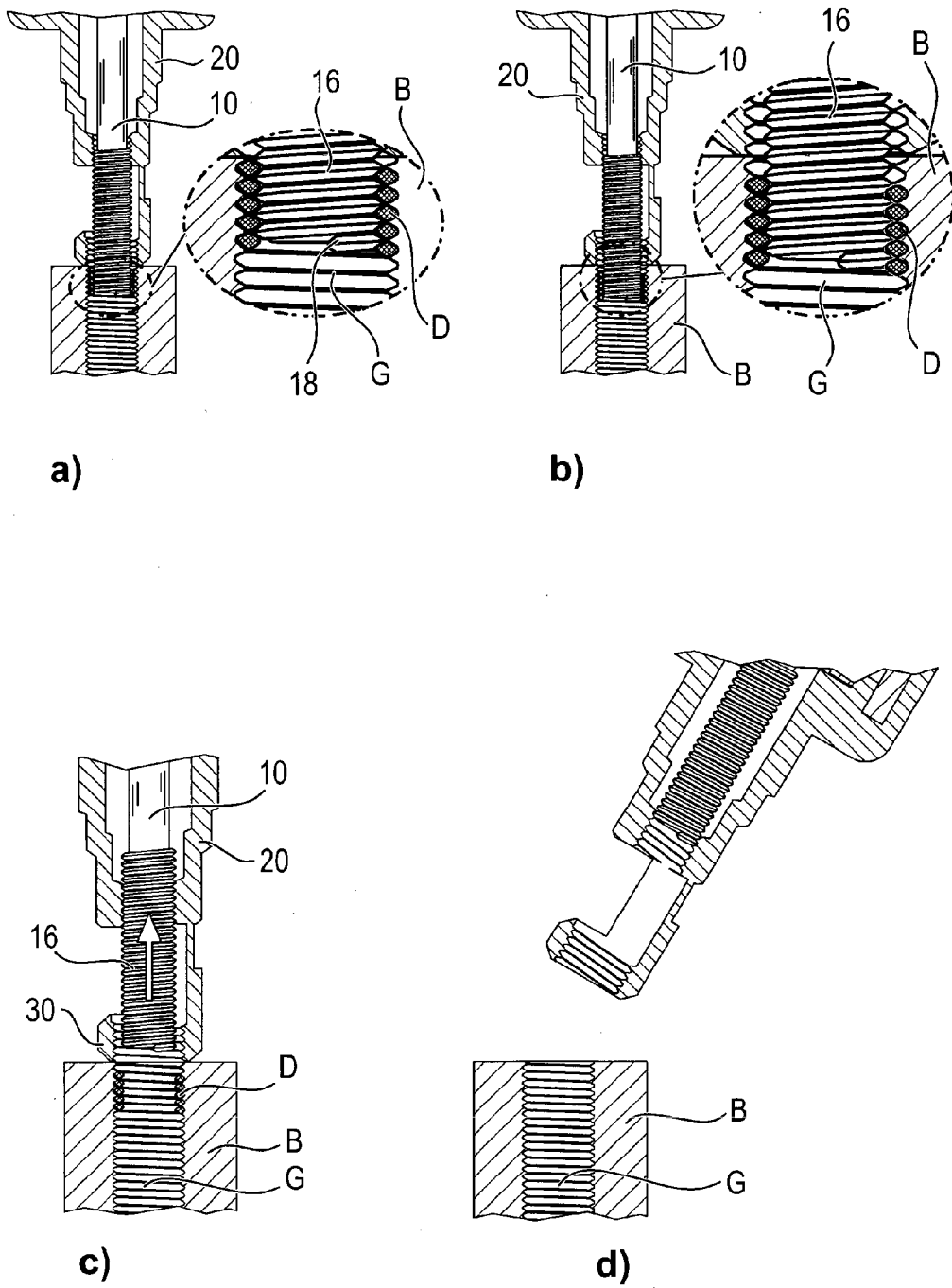


FIG. 7

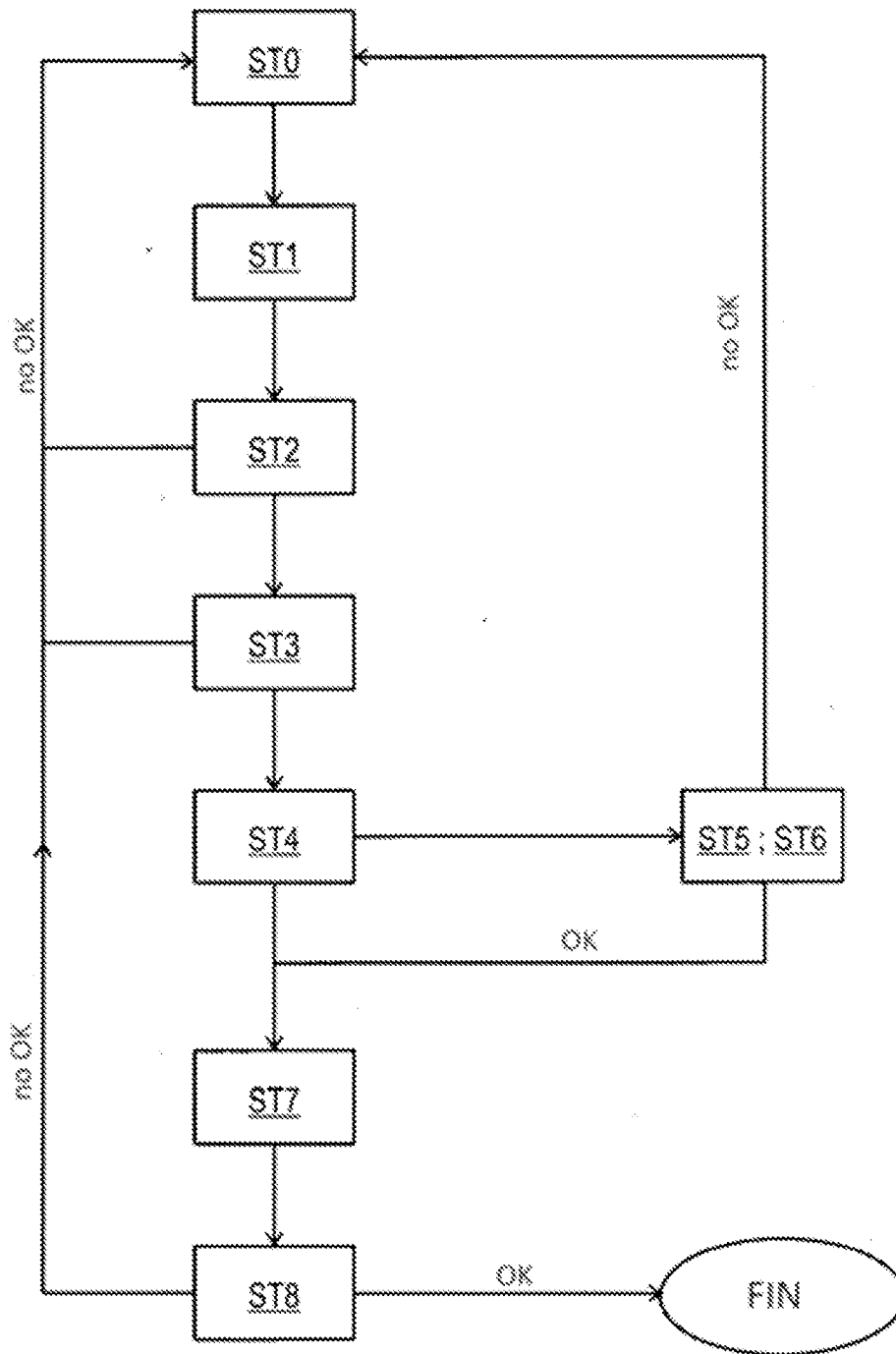


FIG. 8