(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 811 475**

(51) Int. CI.:

F16B 13/06 (2006.01)
E04B 1/41 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2017 PCT/EP2017/070082**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2018 WO18041558**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2017 E 17749196 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2020 EP 3507509**

(54) Título: **Sensor de distancia sobre una punta de anclaje**

(30) Prioridad:

30.08.2016 EP 16186306

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

TEUFELHART, STEFAN

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

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

Sensor de distancia sobre una punta de anclaje

La invención se refiere a un dispositivo de fijación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de fijación de este tipo presenta un anclaje, que presenta en una zona delantera una zona de anclaje para el amarre del anclaje en un taladro en un sustrato y en una zona trasera presenta una instalación de absorción de la carga para la introducción de una fuerza de tracción. La invención se refiere, además, a un procedimiento de medición utilizando un dispositivo de fijación de este tipo.

Se conocen anclajes de extensión para dispositivos de fijación, por ejemplo, a partir del documento EP 0514342 A1. Se insertan en un taladro en un sustrato de un componente, por ejemplo de una pared o de un techo y entonces se pretensan a través del apriete de una tuerca dispuesta en el bulón del anclaje de extensión. Durante la tensión previa del bulón se introduce un cuerpo de extensión dispuesto en el bulón en un cuerpo de taco configurado como casquillo de extensión, con lo que el cuerpo de taco se ensancha radialmente y se desplaza radialmente hacia fuera y de esta manera se amarra el anclaje de extensión en el sustrato. Para la aplicación de una tensión previa definida se pueden emplear llaves dinamométricas en anclajes de extensión.

El documento DE 4421959 A1 describe un elemento de control de tensión previa configurado como una especie de arandela, que se coloca en un anclaje de extensión, y que debe hacer reconocible cuándo se ha alcanzado la tensión previa necesaria.

El documento DE 4037077 A1 describe una instalación para la medición de fibra óptica de la tensión previa en un depósito de carga pesada, en el que la guía de onda de luz de fibra óptica utilizada para la medición está dispuesta en una arandela de distribución de la presión.

El documento WO 2015/150544 A2 describe un tornillo con un sensor integrado, que emite luz en un taladro ciego que se extiende axialmente en el interior del tornillo y evalúa una señal de eco. A partir de esta señal se obtienen informaciones sobre la deformación del tornillo y sobre una carga de dilatación del tornillo.

El documento DE 19705346 C1 muestra un dispositivo para la fabricación y supervisión de una unión atornillada, con el que se presionan entre sí dos componentes con una fuerza de tensión previa predeterminada. De acuerdo con el documento DE 19705346 C1 se prevé un taladro de medición, que se extiende axialmente en el tornillo y que está configurado como taladro ciego, en el que se realiza una medición de la profundidad, de manera que se dispone un dispositivo medición de la profundidad correspondiente en el exterior, a saber, en la herramienta de atornillar de un destornillado automático o destornillador manual Durante la medición de la profundidad se obtiene una señal estrechamente correlacionada con la fuerza de tensión previa. El documento JP H06 58311 A muestra otro estado de la técnica.

El cometido de la invención es indicar un dispositivo de fijación con un anclaje y un procedimiento de medición en un dispositivo de fijación de este tipo, con los que es posible de una manera especialmente sencilla una fijación especialmente robusta y fiable.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo de fijación con las características de la reivindicación 1 y por medio de un procedimiento de medición con las características de la reivindicación 12. Las formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención se caracterizada porque está previsto un sensor para la medición de una distancia de la zona delantera respecto de una posición de referencia del sustrato.

La invención se basa en el reconocimiento de que la tensión previa en el bulón, que tiene, en general, una importancia central para la actuación en uniones atornilladas puras, que constan de tornillos, tuercas y arandelas, y que se supervisa, por lo tanto, en el estado de la técnica con frecuencia por medio de sensores, puede tener una importancia más reducida en anclajes realizados como anclajes de extensión. Puesto que el mecanismo de extensión de un anclaje configurado como anclaje de extensión posibilita, en virtud del principio de extensión, una extensión posterior del anclaje, de manera que en el caso de un anclaje de extensión es posible con frecuencia todavía un anclaje también después de una reducción de la tensión previa.

Además, se ha reconocido que en tales anclajes de extensión, la posición de la zona delantera a lo largo del taladro, es decir, la posición de aquella zona, en la que está dispuesta la zona de anclaje con el mecanismo de extensión, y en particular las modificaciones de esta posición sobre el tiempo, pueden ser indicadores más ventajosos para la capacidad de potencia actual del dispositivo de fijación. En efecto, de esta manera, la extensión inicial y, dado el caso, la extensión siguiente posterior van acompañadas regularmente con un desplazamiento en el mecanismo de extensión. Por lo tanto, una supervisión especialmente automática de la posición de la zona delantera asociada al

mecanismo de extensión en el taladro puede posibilitar una supervisión del comportamiento de extensión y, por lo tanto, del comportamiento de anclaje, lo que puede elevar de una manera especialmente sencilla la capacidad de potencia y la fiabilidad de dispositivos de fijación.

Aquí se aplica la invención y prevé un sensor, que puede medir la distancia de la zona delantera del anclaje, en particular de la zona delantera de su bulón, desde un punto de referencia dispuesto sobre el sustrato o en el sustrato y puede emitir una señal, en particular una señal eléctrica, correlacionada con esta distancia. Esto se basa en el reconocimiento de que el sustrato, por ejemplo un sustrato de hormigón, en las aplicaciones típicas de un anclaje es comparativamente rígido, y se deforma sólo poco, por lo tanto, en el funcionamiento regular. De esta manera, un punto de referencia dispuesto en el sustrato es, en general, comparativamente estable en la posición con relación al taladro, en el que está amarrado en anclaje. De esta manera, con una medición de la distancia de acuerdo con la invención se pueden detectar de una manera especialmente sencilla y fiable datos relevantes de la posición del anclaje en el taladro que, como se ha explicado anteriormente, permiten de nuevo sacar conclusiones sobre eventuales modificaciones del comportamiento de extensión del anclaje de extensión y, por lo tanto, sobre la capacidad de soporte de la disposición fijación. También se pueden reconocer daños posibles. Por medio del sensor de acuerdo con la invención se puede posibilitar, por lo tanto, de una manera especialmente sencilla una fijación especialmente robusta y fiable por medio de anclajes de extensión.

Además de la determinación descrita del desplazamiento de la zona delantera con relación al taladro y/o al sustrato circundante, las señales obtenidas por el sensor de acuerdo con la invención se pueden utilizar también para la determinación directa o indirecta de otros parámetros, por ejemplo para la determinación de fuerzas externas o dela rigidez del sistema.

El anclaje, que se emplea en el dispositivo de fijación de acuerdo con la invención, puede ser, por ejemplo un anclaje de extensión. Por un anclaje de extensión se puede entender, en particular, un anclaje de este tipo que presenta en su zona de anclaje un mecanismo de extensión, que se extienden para el amarre del anclaje de extensión en virtud de efectos mecánicos, con preferencia en el caso de fuerzas de tracción en el bulón del anclaje u se dilata en este caso radialmente, con lo que se amarra el anclaje de extensión en la pared del taladro. El anclaje de extensión puede estar realizado también como anclaje de receso, que se amarra en un receso del taladro, que se genera previamente con una herramienta separada o es generado por el propio anclaje.

Pero el anclaje puede ser también un anclaje compuesto. Por un anclaje compuesto se puede entender en particular un anclaje, que se fija por medio de una masa endurecible en el taladro.

El dispositivo de absorción de la carga sirve para la introducción de una fuerza de tracción, que está dirigida especialmente en la dirección de extracción, y de una manera especialmente preferida también una carga transversal, en el anclaje, en particular en su bulón. Puede estar dispuesta en particular en el bulón. Con preferencia, el dispositivo de absorción de la carga está configurado como rosca exterior. Pero también puede estar configurado, por ejemplo, como rosca interior o como cabeza.

Puesto que la zona delantera está dispuesta cerca de la punta del anclaje, la zona delantera se puede designar también como zona de la punta. La zona delantera es con preferencia una zona extrema delantera. Se puede extender, por ejemplo, sobre máximo 50 %, 40 % o 10 % de la longitud del anclaje. La zona trasera está dispuestas de una manera más conveniente opuesta a la zona delantera. La zona delantera, en la que está dispuesta la zona de anclaje, puede ser especialmente una zona delantera del bulón del anclaje. La zona trasera puede ser especialmente una zona trasera del bulón del anclaje.

El sensor sirve para la determinación de la posición del anclaje en su estado de funcionamiento, es decir, cuando el anclaje está insertado en el taladro y está especialmente amarrado allí. De acuerdo con ello, el sensor puede estar previsto especialmente para la medición de una distancia de la zona delantera dispuesta en el taladro con respecto a la posición de referencia del sustrato. En caso necesario, el sensor de acuerdo con la invención se puede combinar también con otros sensores, tal como, por ejemplo, con un sensor para la determinación de la tensión previa en el bulón del anclaje.

El dispositivo de fijación de acuerdo con la invención puede comprender el sustrato con el taladro para el alojamiento del anclaje. Pero el sustrato se puede considerar también como una parte diferente del dispositivo de fijación. El sustrato puede estar constituido de una manera más conveniente de un material de construcción mineral, con preferencia de hormigón.

La posición de referencia puede estar prevista en la pared del sustrato, por ejemplo en la pared del taladro, en el fondo del taladro o en la superficie exterior del sustrato, que está distanciada del taladro. La posición de referencia se puede encontrar también en el interior del sustrato y se puede definir allí, por ejemplo, por un objeto de referencia incrustado en el sustrato, por ejemplo un imán de referencia incrustado. La posición de referencia se puede encontrar, por lo tanto, sobre el sustrato, pero también en el sustrato.

Es especialmente preferido que el sensor esté integrado en el anclaje, lo que puede comprender, en particular, que todos los componentes del sensor estén dispuestos en el anclaje. Puesto que en este caso el sensor se instala junto con el anclaje, se puede con segur una facilidad especialmente alta para el operario y una fiabilidad especialmente alta.

Pero también puede estar previsto que al menos un elemento del sensor, por ejemplo un elemento de referencia, esté separad o del anclaje, lo que puede comprender que este elemento y el anclaje sean partes separadas. Por ejemplo, un elemento emisor del sensor podría estar dispuesto en el sustrato y un elemento receptor en el anclaje. Esto puede ser ventajoso con respecto a la exactitud de la medición, puesto que al menos un elemento se puede disponer en la posición de referencia. Además, tal configuración puede tener ventajas de costes, por ejemplo cuando varios sensores comparten un elemento, por ejemplo un elemento sensor. En principio, el sensor puede estar también completamente separado del anclaje, por ejemplo cuando el sensor es un sensor de triangulación por láser o presenta una bobina, en la que se sumerge el bulón del anclaje. Pero con preferencia, al menos un elemento del sensor está dispuesto en el anclaje, en particular en su bulón.

Entre otros, el sensor se podría basar en los siguientes principios de medición:

1. Medición entre anclaje y fondo del taladro por medio de
   - Ultrasonido, por ejemplo medición del tiempo de propagación.
2. Medición entre un elemento detector y un elemento de referencia:
   - Elemento de referencia, por ejemplo imán o hierro de armadura, incrustado en el sustrato o sobre la superficie del sustrato (por ejemplo, en el fondo del taladro, en la pared del taladro o fuera del taladro) y elemento detector, por ejemplo detector del campo magnético, en el anclaje.
   - Elemento detector incrustado en el sustrato o sobre la superficie del sustrato y elemento de referencia en el anclaje.
3. Medición entre anclaje y pared del taladro
   - Detección de la estructura de la superficie de la pared del taladro, por ejemplo por medio de cámara y escaneo de la geometría.

Como ya se ha mencionado varias veces, es conveniente que el anclaje presente un bulón. Con preferencia, la zona delantera, cuya distancia se determina desde la posición de referencia por medio del sensor, es una zona delantera del bulón, es decir, que se prefiere que el sensor esté previsto para la medición de una distancia de la zona delantera del bulón desde una posición de referencia del sustrato. Puesto que el conocimiento sobre la posición de la zona delantera del bulón, es decir, en particular de la zona, en la que está previsto, en el caso de un anclaje de extensión, un cuerpo de extensión para un cuerpo de taco, permite sacar conclusiones especialmente sencillas sobre el estado del anclaje. En particular, por lo tanto, de acuerdo con la invención puede estar previsto un dispositivo de fijación que presenta un anclaje con un bulón, en donde el anclaje presenta en una zona delantera del bulón una zona de anclaje para el amarre del anclaje en un taladro en un sustrato y en una zona trasera, en particular del bulón presenta un dispositivo de absorción de la carga para la introducción de una fuerza de tracción, con preferencia en el bulón, de manera que está previsto un sensor para la medición de una distancia de la zona delantera del bulón con respecto a una posición de referencia del sustrato.

Como ya se ha mencionado más arriba, es especialmente preferible que el anclaje sea un anclaje extensible, que presenta en su zona de anclaje un cuerpo de taco adyacente al bulón, en particular un casquillo de extensión, así como un cuerpo de extensión previsto en el bulón para el cuerpo de taco. En el caso de tales anclajes de extensión, los valores de medición que se pueden obtener con el sensor de acuerdo con la invención pueden ser especialmente expresivos. El anclaje puede ser un anclaje de extensión del tipo de anclaje que se extiende controlado por la fuerza.

El cuerpo de extensión puede estar previsto, en particular, para el desplazamiento radial del cuerpo de taco en el caso de desplazamiento axial del cuerpo de extensión con relación al cuerpo de taco, es decir, que el cuerpo de taco es desplazado por el cuerpo de extensión radialmente hacia fuera y en este caso es presionado contra la pared del bulón en el sustrato cuando el cuerpo de extensión es desplazado axialmente en la dirección de extracción del bulón con relación al cuerpo del taco. Durante este proceso, que se puede realizar en particular a través de una superficie inclinada prevista en el cuerpo de extensión, y en el que se puede ensanchar también el cuerpo de taco, que está configurado con preferencia como casquillo de extensión, se amarra el anclaje de extensión en el taladro. Con preferencia, la dirección de extracción se extiende paralelamente al eje longitudinal del bulón y/o apunta hacia fuera del taladro. En particular, en el cuerpo de extensión se incrementa la distancia de la superficie del cuerpo de extensión desde el eje longitudinal del bulón en contra de la dirección de extracción.

Es especialmente conveniente que el cuerpo de taco sea un casquillo de extensión, que rodea el bulón al menos por secciones, y/o que el cuerpo de extensión sea un cono de extensión. De esta manera, se consigue una introducción de la fuerza especialmente uniforme en la dirección circunferencial. Con preferencia, la dilatación angular del casquillo de extensión alrededor de eje longitudinal del bulón es al menos 270º. El cono de extensión está previsto

para la extensión del casquillo de extensión, es decir, para el ensanchamiento radial del casquillo de extensión. El cono de extensión puede tener una superficie matemáticamente estrictamente cónica, pero esto no es obligatorio.

En particular, el vector de dirección de la dirección de extracción puede estar dirigido desde el cuerpo de extensión hacia la dirección de absorción de la carga. La distancia de la superficie del cuerpo de extensión con respecto al eje longitudinal del bulón se incrementa con preferencia a medida que se incrementa la distancia desde el dispositivo de absorción de la carga. El cuerpo del taco está dispuesto, en particular está fijado, en el bulón, en particular de forma desplazable a lo largo del bulón. Cuando se habla de “radial” y “axial”, esto debe referirse en particular al eje longitudinal del bulón y/o del anclaje, que puede ser especialmente el eje de simetría y/o el eje medio del bulón o bien del anclaje.

Es especialmente preferido que al menos un elemento del sensor, en particular un elemento de emisión o un elemento de recepción, esté dispuesto en el bulón. Con preferencia, todo el sensor está dispuesto en el bulón. Con tal disposición se puede determinar de una manera especialmente sencilla la distancia de la zona delantera del bulón desde la posición de referencia.

De una manera más conveniente, el sensor presenta un elemento emisor para la emisión de una señal que sale por el lado delantero del bulón. Esto puede ser ventajoso con respecto a la exactitud de la medición y la fiabilidad. La señal puede ser, por ejemplo, una señal de ultrasonido.

El elemento emisor está dispuesto con preferencia en el lado frontal delantero del bulón, lo que puede ser ventajoso con respecto al gasto de energía, a la exactitud de la medición y al gasto de fabricación, El lado frontal delantero no tiene que ser necesariamente liso, sino que puede presentar, por ejemplo, también un taladro ciego, en el que está dispuesto el elemento emisor y/o el elemento receptor descrito más adelante.

Con preferencia, el sensor presenta un elemento receptor para la detección de una señal irradiada desde el sustrato, en particular de una señal irradiada de retorno desde el sustrato hacia el bulón. También esto puede ser ventajoso con respecto a la exactitud de medición y a la fiabilidad. La seña irradiada de retorno puede ser en particular una señal emitida desde el elemento emisor e irradiada de retorno desde el sustrato, por ejemplo desde su superficie. Por ejemplo, el sensor puede estar instalado para una medición en tiempo real, en particular cuando la señal es una señal de ultrasonido.

El elemento de recepción está dispuesto de una manera más conveniente en el lado frontal delantero del bulón, lo que puede ser ventajoso con respecto al gasto de energía, a la exactitud de la medición y al gasto de fabricación.

Otra configuración preferida de la invención consiste en que el dispositivo de fijación presenta una unidad de evaluación que, para la determinación de un desplazamiento posible del anclaje, en particular de un desplazamiento posible de su bulón, puede evaluar una señal generada por el sensor en diferentes instantes. De acuerdo con ello, no sólo se detecta una posición de la zona delantera, sino también una modificación de esta posición sobre el tiempo, por lo tanto un desplazamiento de la zona delantera. Tal medición puede ser especialmente expresiva con respecto al comportamiento de carga de anclajes. En particular, el sensor puede generar, por lo tanto, una señal correlacionada con el desplazamiento del anclaje, con preferencia una señal eléctrica, de una manera especialmente preferida una señal correlacionada con el desplazamiento del bulón del anclaje, con preferencia una señal eléctrica.

Si el anclaje está realizado como anclaje de extensión, éste es con preferencia un anclaje de extensión del tipo de bulón. En el caso de un anclaje de extensión de este tipo, se inserta el cuerpo de extensión durante la fijación del anclaje de extensión a través de un movimiento axial del bulón con relación al cuerpo del taco en el cuerpo del taco. En el caso de un anclaje de extensión del tipo de bulón, el bulón está realizado con preferencia de una sola pieza, en particular el cuerpo de extensión está realizado de una sola pieza con zonas vecinas del bulón. Con preferencia, en el bulón puede estar configurado un tope, por ejemplo, un hombro anular, que limita un desplazamiento del cuerpo de taco fuera del cuerpo de extensión.

De una manera alternativa, el anclaje de extensión podría ser un anclaje de extensión del tipo de casquillo. En el caso de un anclaje de extensión del tipo de casquillo, el bulón presenta una barra de anclaje separada del cuerpo de extensión, de manera que el cuerpo de extensión está conectado con preferencia a través de rosca correspondiente con la barra de anclaje. La inserción del cuerpo de extensión en el cuerpo del taco durante la fijación del anclaje de extensión se puede realizar entonces con preferencia al menos parcialmente a través de rotación de la barra de anclaje con relación al cuerpo de extensión, que se convierte por medio de un mecanismo de husillo, que se forma por las roscas correspondientes, en un movimiento axial del cuerpo de extensión con relación a la barra de anclaje. En particular, en el caso de un anclaje de extensión del tipo de casquillo, el cuerpo de taco, que puede estar realizado también de varias partes, se puede extender también hasta la boca del taladro.

La invención se refiere también a un procedimiento de medición, en el que se prepara un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención y por medio de un sensor se genera una señal correlacionada con la distancia de la zona

delantera desde la posición de referencia. De acuerdo con ello, se emplea el sensor de acuerdo con la invención.

En particular, puede estar previsto que la señal correlacionada con la distancia de la zona delantera desde el punto de referencias sea evaluada para la determinación de un desplazamiento posible del anclaje en diferentes instantes. De acuerdo con ello, por lo tanto, no sólo se detecta una posición de la zona delantera, sino también una modificación de esta posición sobre el tiempo, por lo tanto un desplazamiento de la zona delantera. Una medición de este tipo puede ser especialmente expresiva con respecto al comportamiento de carga de anclajes.

La invención se explica en detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización preferidos, que se representan esquemáticamente en las figuras adjuntas, en donde las características individuales de los ejemplos de realización mostrados a continuación en el marco de la invención se pueden realizar, en principio, individualmente o en combinación discrecional. En las figuras se muestra esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista parcial de la sección longitudinal de una forma de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de fijación de acuerdo con la invención. Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de fijación presenta un sustrato 5 con un taladro 99 así como un anclaje 1 realizado de forma ejemplar como anclaje de extensión, que está amarrado en el taladro 99.

El anclaje 1 presenta de nuevo un bulón 10 y un cuerpo de taco 20 configurado como casquillo de extensión, que rodea el bulón 20 en una zona de anclaje 22 dispuesta en la zona delantera 32 del bulón 10. En la zona de anclaje 22, el bulón 10 presenta un cuerpo de extensión 12 representado de forma ejemplar como cono de extensión para el cuerpo de taco 20. En el cuerpo de extensión 12 el bulón 10 se ensancha desde atrás hacia delante (es decir, con la distancia incrementándose desde un dispositivo de absorción de la fuerza 18 descrito más adelante en detalle), y la sección transversal del bulón 10 se incrementa desde atrás hacia delante a medida que se incrementa la distancia de la superficie del bulón desde el eje longitudinal 100 del bulón 10, a lo largo del bulón 10. El cuerpo de extensión 12 puede desplazar el cuerpo del taco 20 radialmente hacia fuera, cuando el cuerpo de extensión 12, en particular el bulón 10 se desplaza junto con el cuerpo de extensión 12 con relación al cuerpo del taco 20 axialmente en la dirección de extracción 101. De esta manera, se puede presionar el cuerpo de taco 20 en una pared 98 del taladro 99 y el anclaje 1 se puede amarrar en el taladro 99. El cuerpo de extensión 12 y el cuerpo de taco 20 forman de esta manera un mecanismo de extensión dispuesto en la zona de anclaje 22 para el amarre del anclaje 1 en el taladro 99.

En una zona trasera 33, colocada opuesta a la zona delantera 32, del bulón 10, el bulón 10 presenta un dispositivo de absorción de la fuerza 18 para la introducción de una fuerza de tracción dirigida en la dirección de extracción 101 en el anclaje 1, en particular en su bulón 10. El dispositivo de absorción de la carga 18 se representa aquí de forma ejemplar como rosca exterior.

El bulón 10 del anclaje 1 se extiende a través de una pieza de montaje 6 en el taladro 99 en el sustrato 5, de manera que la zona delantera 32 del anclaje 1 se encuentra en el taladro 99 en el sustrato 5 y la zona trasera 33 del anclaje 1 se encuentra al menos por secciones fuera del taladro 99. Sobre el dispositivo de absorción de la carga 18 configurado como rosca exterior está enroscada una tuerca 8, que retiene la pieza de montaje 6en el anclaje 1 y, por lo tanto, en el sustrato 5. A través del apriete de la tuerca 8 se puede aplicar una fuerza de tracción dirigida en la dirección de extracción 101 sobre el bulón 10, que activa el mecanismo de extensión.

El bulón 10 presenta con preferencia un tope 17 configurado de manera ejemplar como escalón anular para el cuerpo de taco 20 configurado como casquillo de extensión, en donde el tope 17 limita un movimiento del cuerpo de taco 20 con relación al bulón 10 hacia atrás, en particular hacia la zona trasera 33.

Durante la fijación del anclaje 1, se desplaza el bulón 10 con la zona delantera 32 hacia delante en contra de la dirección de extracción 101 paralelamente al eje longitudinal 100 del bulón 10 en el taladro 99. En virtud del tope 17 se introduce en este caso también el cuerpo de taco 20 configurado como casquillo de extensión en el taladro 99 en el sustrato 5. A continuación se extrae el bulón 10, por ejemplo a través del apriete de la tuerca 8, de nuevo un poco más en la dirección de extracción 101, que se extiende paralelamente al eje longitudinal 100 fuera del taladro 99. En virtud de su fricción con la pared 98 del taladro 99, el cuerpo de taco 20 configurado como casquillo de extensión retorna en este caso y se produce un desplazamiento del bulón 10 con relación al cuerpo de taco 20. Durante este desplazamiento, el cuerpo de extensión 12 del bulón 10 penetra cada vez más profundo en el cuerpo de taco 20, de tal manera que el cuerpo de taco 20 se extiende radialmente desde el cuerpo de extensión 12 y es presionado en la pared 98 del taladro 99. Por medio de este mecanismo se fija el anclaje 1 en el sustrato 5.

El dispositivo de fijación presenta, además, un sensor 40, que presenta de nuevo un elemento emisor 41 y un elemento receptor 42 con una unidad de evaluación 43. En el presente ejemplo de realización, tanto el elemento emisor 41 como también el elemento receptor 42 están dispuestos en el anclaje 1, en particular en su bulón 10. Pero, en principio, por ejemplo uno de estos elementos 41 ó 42 puede estar dispuesto también en el sustrato 5.

En particular, tanto elemento emisor 41 como también el elemento receptor 42 están dispuestos en el lado frontal delantero 31, es decir, en particular en aquel lado frontal, que cierra el bulón 10 hacia delante, que está opuesto al fondo 97 del taladro 99 y/o que limita la zona delantera 32 hacia delante.

Como se indica en la figura 1 por medio de una flecha, el elemento emisor 41 emite una señal acústica, en particular señal de ultrasonido, que sale por el lado delantero del bulón 10. Esta señal acústica se reflejada por el sustrato 5, en particular por el fondo 97 del taladro 99, hacia el bulón 10 y la señal reflejada es detectada en el bulón 20 por el elemento receptor 42. El sensor 40 evalúa el tiempo de propagación de la señal reflejada y a partir de ello genera una señal correlacionada con la posición axial del sensor 40 y, por lo tanto, con la posición axial de la zona delantera 32 en el taladro 99,

La señal eléctrica correlacionada con la posición axial de la zona delantera 32 en el taladro 99 es evaluada por la unidad de evaluación 43 del sensor 40 en instantes diferentes. Sobre la base de esta evaluación, el sensor 40, en particular, su unidad de evaluación 43, genera una señal correlacionada con un desplazamiento del bulón 10 en el taladro 99, en particular una señal eléctrica. Esta señal puede permitir sacar conclusiones sobre el comportamiento de soporte del anclaje 1.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fijación, que presenta un anclaje (1), que presenta en una zona delantera (32) una zona de anclaje (22) para el amarre del anclaje (1) en un taladro (99) en un sustrato (5) y en una zona trasera (33) presenta un dispositivo de absorción de la carga (18) para la introducción de una fuerza de tracción, **caracterizado** porque está previsto un sensor (40) para la medición de una distancia de la zona delantera (32) desde la posición de referencia del sustrato (5).

2. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sensor (40) está integrado en el anclaje (1).

3. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos un elemento del sensor (40) está separado del anclaje (1).

4. Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el anclaje (1) presenta un bulón (10), y porque el sensor (40) está previsto para la medición de una distancia de la zona delantera (32) del bulón (10) desde una posición de referencia del sustrato (5).

5. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el anclaje (10) es un anclaje de extensión, que presenta en su zona de anclaje (22) un cuerpo de taco (20) adyacente al bulón (10), en particular un casquillo de extensión, así como presenta un cuerpo de extensión (12), previsto en el bulón (10), para el cuerpo de taco (20).

6. Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 ó 5, **caracterizado** porque al menos un elemento del sensor (40) está dispuesto en el bulón (10).

7. Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado** porque el sensor (40) presenta un elemento emisor (41) para la emisión de una señal que sale por el lado delantero del bulón (10).

8. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el elemento emisor (41) está dispuesto en el lado frontal delantero (31) del bulón (10).

9. Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sensor (40) presenta un elemento receptor (42) para la detección de una señal reflejada por el sustrato (5).

10. Dispositivo de fijación de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque el elemento receptor (42) está dispuesto en el lado frontal delantero (31) del bulón (10).

11. Dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de fijación presenta una unidad de evaluación (43) que, para la determinación de un desplazamiento posible del anclaje (1), puede evaluar una señal generada por el sensor (40) en instantes diferentes.

12. Procedimiento de medición, en el que se prepara un dispositivo de fijación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y se genera por medio del sensor (40) una señal correlacionada con la distancia de la zona delantera (32) desde la posición de referencia.

13. Procedimiento de medición de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la señal correlacionada con la distancia de la zona delantera (32) desde el punto de referencia es evaluada para la determinación de un desplazamiento posible del anclaje (1) en instantes diferentes.

Fig. 1

