

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 380**

51 Int. Cl.:

G01N 29/12 (2006.01)

G01M 5/00 (2006.01)

G01M 7/04 (2006.01)

G01N 3/40 (2006.01)

G01N 11/16 (2006.01)

E02D 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2020** **PCT/EP2020/084002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.06.2021** **WO21110617**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2020** **E 20820069 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2023** **EP 4070071**

54 Título: **Método para medir un proceso de endurecimiento de una masa endurecible**

30 Prioridad:

06.12.2019 DE 102019133275

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

22.04.2024

73 Titular/es:

FISCHERWERKE GMBH & CO. KG (100.0%)
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal, DE

72 Inventor/es:

HÜGLIN, SIMON

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 966 380 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

Método para medir un proceso de endurecimiento de una masa endurecible

- 5 La invención se refiere a un método para medir un proceso de endurecimiento de una masa endurecible con las características de la reivindicación 1.
Se conoce un dispositivo a partir de la patente Japonesa JP 5896242 B2, con el cual se puede verificar el estado de una unión química entre un anclaje y una base de fijación.
El anclaje se asegura mediante manes estimulados para vibrar.
- 10 Esta vibración se refleja en la base de montaje circundante donde se amortigua.
A una distancia predefinida, se mide la intensidad de la vibración que disminuye en la base de montaje.
Si la unión química entre el anclaje y la base de fijación está intacta, se mide una intensidad máxima conocida.
Sin embargo, si la conexión es inadecuada, por ejemplo debido a efectos del envejecimiento o daños causados por terremotos, la vibración de la barra de anclaje no se acopla suficientemente a la base de fijación debido a la
- 15 conexión química dañada, lo que resulta en una menor intensidad medida. Este tipo de método de medición se utiliza principalmente en regiones propensas a terremotos y sirve para comprobar si un anclaje químico es «bueno» o «malo» y, por tanto, necesita ser sustituido.
La desventaja del método descrito es que sólo se detectan un «buen estado» y un «mal estado».
Por el documento KR 2011 0119025 A se conoce un método para determinar directamente el grado de endurecimiento del hormigón que se pone en vibración con este propósito. Los documentos WO 2013/007382 A1, DE 103 00 947 A1 y EP 1 517 141 A1 se refieren a métodos para comprobar la integridad de un elemento de fijación y una masa endurecible (o ya endurecida) con la que se fija el elemento de fijación a una base de fijación.
- 20 El objetivo de la presente invención es proponer un método mediante el cual se pueda realizar una declaración sobre el proceso de endurecimiento de una masa endurecible entre un medio de fijación y una base de fijación. Este objetivo se consigue según la invención mediante las características de la reivindicación 1.
El método según la invención se utiliza para medir el proceso de endurecimiento de una masa endurecible en un dispositivo de fijación. El dispositivo de fijación comprende aquí un medio de fijación, en particular una barra de anclaje o una varilla roscada, extendiéndose el medio de fijación en particular a lo largo de un eje longitudinal.
- 25 El medio de fijación es en particular cilíndrico y presenta un primer y un segundo extremo. Para la fijación adhesiva del medio de fijación a la base de fijación está prevista una masa endurecible, por ejemplo un mortero de un componente o de dos componentes. El endurecimiento de la masa endurecible puede realizarse, por ejemplo, mediante la acción de la humedad atmosférica, el calor, la radiación o similares sobre la masa endurecible o mediante reacciones entre sí de varios componentes de la masa endurecible. También es concebible un endurecimiento mediante polimerización frontal. Por «endurecimiento» se entiende una transición de una consistencia particularmente pastosa, líquida o viscosa de la masa endurecible a una consistencia particularmente sólida. La masa endurecible sirve para fijar el medio de fijación pegándola materialmente a la base de fijación, en particular en un orificio practicado en la base de fijación. La base de montaje es en particular una estructura.
- 30 El dispositivo de fijación comprende además un generador de vibraciones. El generador de vibraciones genera vibraciones de entrada, en particular con frecuencia constante y/o amplitud constante, las llamadas vibraciones armónicas o periódicas, y las transmite al medio de fijación, excitándolo para generar vibraciones de salida. De manera ventajosa se pueden ajustar la frecuencia de oscilación y la amplitud de oscilación de las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones. También puede servir como generador de vibraciones un elemento de impacto, que choque contra el medio de fijación, en particular con una frecuencia constante. Se utiliza un analizador de vibraciones para detectar y/o analizar las vibraciones de salida del dispositivo de fijación. En otras palabras, el analizador de vibraciones puede detectar y/o analizar el comportamiento de vibración del medio de fijación. El analizador de vibraciones está especialmente adaptado a las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones y en particular al propio medio de fijación y es un componente separado del generador de vibraciones. En particular, el analizador de vibraciones es capaz de detectar, almacenar, representar gráficamente y evaluar en general frecuencias de vibración y/o amplitudes de vibración y/o amortiguación de vibraciones. Además,
- 35 el analizador de vibraciones tiene como ventaja el detectar y/o analizar aceleraciones o cambios de aceleración. En particular, pueden programarse en el analizador de vibraciones y/o el generador de vibraciones parámetros específicos de la masa endurecible así como parámetros del medio de sujeción, tales y como la longitud total del medio de sujeción, la parte saliente sobre la base de sujeción, el diámetro del medio de sujeción y las propiedades del material del medio de sujeción.
- 40 El analizador de vibraciones se puede implementar de forma económica, por ejemplo, mediante un teléfono inteligente con la tecnología y la aplicación adecuadas. En particular, en el analizador de vibraciones está integrado un software mediante el cual se detecta y analiza el proceso de endurecimiento de la masa endurecible teniendo en cuenta los parámetros del medio de fijación.
- 45 En un paso del proceso, se une el medio de fijación con la masa endurecible a la base de fijación, en particular a un orificio perforado en ella. En particular, para ello se introduce la masa endurecible en el orificio de la base de fijación y luego se introduce el medio de fijación con un primer extremo en el orificio. En este estado, la masa endurecible está en contacto con el medio de fijación y en particular con una pared interior del orificio. Al introducir el elemento de fijación en el orificio, la masa endurecible se presiona especialmente en dirección a la boca del orificio y parcialmente más allá de ésta. Un segundo extremo del medio de fijación sobresale especialmente del orificio, es decir, sobresale más allá de la base de fijación. A continuación se conecta el generador de vibraciones al medio de fijación. El generador de vibraciones también se puede conectar al medio de fijación antes de que se inserte en el orificio. En particular, el generador de vibraciones está unido rígidamente al medio de fijación a través de un elemento de acoplamiento. Es necesaria una conexión rígida entre el generador de vibraciones y el medio de fijación
- 50
- 55
- 60
- 65

para poder transmitir las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones al medio de fijación con las menores pérdidas posibles. En particular, el elemento de fijación está unido en el segundo extremo del medio de fijación, por ejemplo mediante una unión roscada. En particular, para poder detectar las vibraciones de salida o la modificación de las vibraciones de salida del medio de fijación, el analizador de vibraciones está acoplado al medio de fijación. El analizador de vibraciones está conectado en particular con la parte del medio de fijación que sobresale de la base de fijación. En particular, el analizador de vibraciones sigue las vibraciones de salida del medio de fijación, es decir, oscila en particular con el medio de fijación. Sin embargo, el analizador de vibraciones no tiene que estar conectado al medio de fijación. También es concebible un sistema en una superficie de la base de montaje cercana al medio de fijación. «Cercana» significa en particular a una distancia de unos pocos centímetros. No obstante, se prefiere una conexión entre el analizador de vibraciones y el medio de fijación, porque una medición fiable de las vibraciones de salida a través de la propia base de fijación requiere una alta precisión de medición y sensibilidad a las vibraciones del analizador de vibraciones.

Si se activa el generador de vibraciones, las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones se transmiten al medio de fijación estimulando al medio de fijación para producir vibraciones de salida. Por «vibraciones de salida» se entienden las vibraciones con las que el medio de fijación oscila bajo la influencia de la masa endurecible aún no endurecida con respecto a la base de fijación, es decir, «vibra». El medio de fijación puede vibrar tanto en dirección al eje longitudinal como transversalmente al mismo. También es posible una superposición de las direcciones de vibración, de modo que el medio de fijación pueda vibrar en principio en todas las direcciones espaciales posibles.

Tan pronto como el endurecimiento de la masa endurecible se inicia activamente o comienza por sí solo, por ejemplo mediante la acción de la humedad atmosférica sobre la masa endurecible, cambian las vibraciones de salida del medio de fijación. El medio de fijación, que al principio es «de oscilación libre» con respecto a la base de fijación, durante el endurecimiento de la masa endurecible se adhiere cada vez más a la base de fijación, dependiendo de su velocidad de endurecimiento, con lo que las vibraciones de salida se amortiguan cada vez más hasta que la masa endurecible finalmente alcanza un estado sólido final. En este estado se amortiguan especialmente al máximo las amplitudes de oscilación de las vibraciones de salida. Analizando el cambio en las amplitudes de vibración, las frecuencias de vibración o la aceleración del medio de fijación, se pueden sacar conclusiones sobre el progreso del proceso de endurecimiento de la masa endurecible. Es posible, por ejemplo, que el usuario del sistema reciba una señal visual o acústica sobre cuándo el medio de fijación está suficientemente unido a la base de fijación para poder ser sometido a una carga. De esta manera se puede determinar con mucha precisión el tiempo tras el cual se pueden cargar el medio de fijación. También es posible, por ejemplo, indicar un porcentaje de la capacidad de carga. Por ejemplo, se podría indicar que la masa endurecible se ha endurecido hasta un cierto porcentaje y por tanto el medio de fijación ya puede estar parcialmente sometido a cargas.

La disposición de fijación no se limita generalmente a varillas roscadas o barras de anclaje que se fijan en un orificio perforado. El medio de fijación también puede estar diseñado, por ejemplo, de tal manera que se pueda pegar de forma plana sobre una superficie. En otras palabras, los medios de fijación pueden ser, por ejemplo, un tipo de «almohadilla adhesiva» o «pie adhesivo». En este caso es imaginable, por ejemplo, una configuración del medio de fijación en forma de placa o en forma de disco.

En otra configuración ventajosa de la invención, la capacidad de carga del medio de fijación se determina a partir de la modificación de las vibraciones de salida. Esta determinación puede realizarse mediante el propio generador de vibraciones, mediante el analizador de vibraciones o mediante otro componente independiente. Entre el generador de vibraciones, el analizador de vibraciones y el otro componente independiente puede existir también una conexión de datos, en particular inalámbrica. La ventaja se manifiesta especialmente en que se puede determinar qué carga se puede aplicar al medio de fijación en función del progreso del endurecimiento. La carga es, por ejemplo, una carga de tracción.

En otra configuración ventajosa de la invención, como ya se mencionó al principio, la modificación de las vibraciones de salida se detecta colocando el analizador de vibraciones sobre la base de fijación o fijando el analizador de vibraciones al propio medio de fijación. A medida que avanza el endurecimiento de la masa endurecible, las vibraciones de salida se transmiten cada vez más a través de la masa endurecible a la base de fijación. En otras palabras, la energía de las vibraciones de salida se transfiere cada vez mejor a la base de fijación a medida que avanza el proceso de endurecimiento. Las vibraciones acopladas a la base de montaje pueden ser detectadas y analizadas por el analizador de vibraciones.

En una configuración ventajosa del método según la invención, las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones se mantienen constantes durante el proceso de endurecimiento de la masa endurecible. De este modo, el analizador de vibraciones genera siempre vibraciones de entrada conocidas y, en particular, preestablecidas por el usuario, lo que en consecuencia estimula el medio de fijación para que produzca vibraciones de salida constantes antes de que comience el proceso de endurecimiento.

Para permitir que la detección del proceso de endurecimiento de la masa endurecible sea lo más preciso posible y excluir posibles fuentes de error, en otra configuración ventajosa del procedimiento según la invención, las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones se acoplan al medio de fijación durante todo el proceso de endurecimiento de la masa endurecible.

En otra configuración ventajosa del método según la invención se establece una comunicación electrónica, en particular inalámbrica, entre el generador de vibraciones y el analizador de vibraciones. Esta comunicación puede basarse, por ejemplo, en WLAN o Bluetooth. A través de la comunicación electrónica, el generador de vibraciones y el analizador de vibraciones pueden intercambiar datos entre sí, en particular sobre el «estado real» de la masa endurecible, en particular durante todo el proceso de endurecimiento.

Para proporcionar al usuario una señal inequívoca sobre el progreso del proceso de endurecimiento, en otra configuración ventajosa del método según la invención, después de que el proceso de endurecimiento haya

alcanzado un progreso predeterminado, en particular el 100%, se desactiva el generador de vibraciones. De este modo, el usuario recibe de inmediato y con claridad la indicación de cuándo se ha completado el proceso de endurecimiento.

El procedimiento según la invención se explica a continuación mediante un ejemplo de realización.

Se muestra:

Figura 1, una disposición de fijación para la realización del procedimiento según la invención; y

Figura 2, una curva esquemática de la amplitud de vibración del medio de fijación que disminuye con el tiempo de endurecimiento.

La figura 1 muestra una disposición de fijación en la que se puede utilizar el método según la invención. Los pasos del método según la invención que se describe a continuación no tienen que realizarse necesariamente en el orden indicado.

Para utilizar el método según la invención es necesario realizar un orificio de perforación 2 en una base de fijación 1. A continuación se introduce en el orificio de perforación 2 una cantidad definida de una masa endurecible 3 que aún no se ha endurecido. Seguidamente se introduce, con el primer extremo 6 en el orificio de perforación 2, un medio de fijación 4, que está configurado como barra de anclaje 5 y se extiende entre un primer extremo 6 y un segundo extremo 7 a lo largo de un eje longitudinal L, creando así una unión material entre el orificio de perforación 2 y el medio de fijación 4, y se empuja la masa endurecible 3 hacia la superficie 8 de la base de fijación 1. La masa endurecible 3 puede sobresalir sobre la superficie 8 de la base de montaje 1. Posteriormente se coloca un generador de vibraciones 9 con una base 10 sobre la superficie 8 de la base de montaje 1. El segundo extremo 7 del medio de fijación 4 está entonces unido rígidamente con el generador de vibraciones 9 a través de un elemento de acoplamiento 11. A través de esta conexión las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones 9 se pueden transmitir relativamente sin pérdidas al medio de fijación 4, que por consiguiente es excitado por el generador de vibraciones 9 para generar vibraciones de salida.

Para detectar y analizar el comportamiento vibratorio del medio de fijación 4 se conecta de forma rígida un analizador de vibraciones 12, que puede ser un teléfono inteligente 13 y que contiene un software de análisis, con lo que el analizador de vibraciones 12 vibra junto con el medio de fijación 4. A continuación, se puede activar el generador de vibraciones 9 y se puede iniciar el proceso de endurecimiento de la masa endurecible 3. El proceso de endurecimiento se puede iniciar de forma activa, por ejemplo aplicando energía. Sin embargo, el proceso de endurecimiento también puede realizarse «por sí mismo», por ejemplo exponiendo la masa endurecible 3 a la humedad atmosférica.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente el comportamiento vibratorio del medio de fijación 4. Se traza la evolución de las amplitudes de vibración de las vibraciones de salida en función del tiempo de endurecimiento. Al comienzo del tiempo de endurecimiento, el medio de fijación 4 vibra con amplitudes de vibración máximas. El primer extremo 6 del medio de fijación 4 puede moverse «libremente» en el orificio de perforación 2 debido a la masa endurecible 3 que aún no se ha endurecido. A medida que aumenta el tiempo de endurecimiento, la masa endurecible 3 se endurece cada vez más, como resultado de lo cual las amplitudes de vibración se amortiguan cada vez más hasta que las amplitudes de vibración finalmente asumen un valor constante cuando la masa endurecible 3 se ha endurecido completamente (no mostrado en la Figura 2). Por consiguiente, las amplitudes de vibración muestran la curva de amortiguación 14 mostrada esquemáticamente en la Figura 1. Así, el analizador de vibraciones 12 podría indicar, por ejemplo, visual o acústicamente si, después de un determinado tiempo de endurecimiento, el medio de fijación 4 ya puede ponerse en carga al menos parcialmente, por ejemplo hasta el 80%. De este modo, el procedimiento permite realizar declaraciones precisas sobre la capacidad de carga del elemento de fijación 4. Por lo tanto, no es necesario esperar más de lo necesario para que el medio de fijación 4 pueda ser sometido a carga.

Lista de referencias

Método para medir el proceso de endurecimiento de una masa endurecible

- 1 base de montaje
- 2 orificio de perforación
- 3 masa endurecible
- 4 medio de fijación
- 5 barra de anclaje
- 6 primer extremo del medio de fijación 4
- 7 segundo extremo del medio de fijación 4
- 8 superficie de la base de fijación 1
- 9 generador de vibraciones
- 10 base
- 11 elemento de acoplamiento
- 12 analizador de vibraciones
- 13 teléfono inteligente
- 14 perfil de amortiguación
- L eje longitudinal

REIVINDICACIONES

1. Método para medir un proceso de endurecimiento de una masa endurecible (3) en un dispositivo de fijación, donde el dispositivo de fijación incluye:

- un medio de fijación (4), en particular una barra de anclaje (5),
- una masa endurecible (3) para fijación adhesiva del medio de fijación (4), a una base de fijación (1), en particular en un orificio de perforación (2) en la base de fijación (1),
- un generador de vibraciones (9) para generar y transmitir vibraciones de entrada al medio de fijación (4).
- y un analizador de vibraciones (12) para la detección y/o análisis de las vibraciones de salida del medio de fijación (4),

estando el medio de fijación (4), en un paso del proceso, unido a la base de fijación (1) mediante la masa endurecible (3) y el generador de vibraciones (9) conectado con el medio de fijación (4) y en un paso adicional, el generador de vibraciones (9), acopla las vibraciones de entrada en el medio de fijación (4) y éste estimula de este modo las vibraciones de salida, detectándose un cambio en las vibraciones de salida del medio de fijación (4) causado por el proceso de endurecimiento de la masa endurecible (3) mediante el analizador de vibraciones (12), permitiendo extraer una conclusión sobre el progreso del proceso de endurecimiento de la masa endurecible (3).

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque a partir de la modificación de las vibraciones de salida se determina una capacidad de carga del medio de fijación (4).

3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el cambio en las vibraciones de salida se detecta colocando el analizador de vibraciones (12) en la base de montaje (1) o fijando el analizador de vibraciones (12) en el propio medio de fijación (4).

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones (9) se mantienen constantes durante el proceso de endurecimiento de la masa endurecible (3).

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las vibraciones de entrada generadas por el generador de vibraciones (9) se acoplan en el medio de fijación (4) durante todo el proceso de endurecimiento de la masa endurecible (3).

6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el generador de vibraciones (9) y el analizador de vibraciones (12) se establece una comunicación electrónica, en particular inalámbrica.

7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el proceso de endurecimiento de la masa endurecible (3) se detecta y analiza mediante un software integrado en el analizador de vibraciones (12).

8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una vez que el proceso de endurecimiento ha alcanzado un avance predeterminado, se desactiva el generador de vibraciones (9).

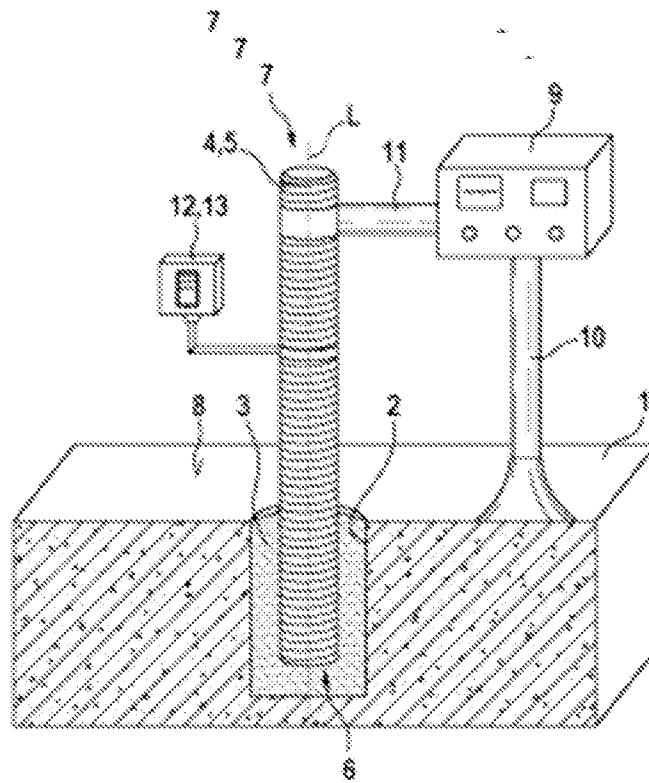


Fig. 1

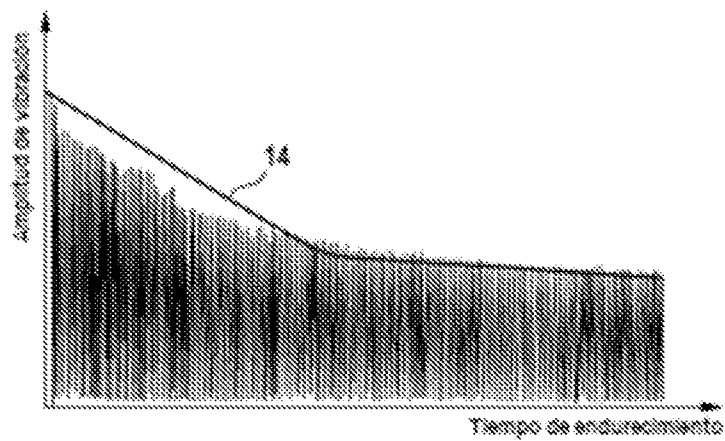


Fig. 2