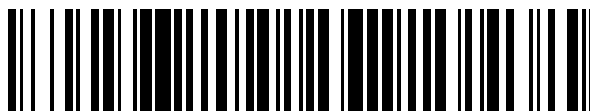


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 428**

51 Int. Cl.:

**F16B 1/00** (2006.01)

**F16B 25/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2015** **E 15446506 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** **EP 3032114**

54 Título: **Tornillo para hormigón**

30 Prioridad:

**12.12.2014 SE 1451531**

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

**19.07.2017**

73 Titular/es:

**ESSVE PRODUKTER AB (100.0%)**  
**P.O. Box 7091**  
**164 07 Kista, SE**

72 Inventor/es:

**ATHLER, SEBASTIAN;**  
**LINDBERG, CHISTOFER y**  
**SVENSSON, JONAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 625 428 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

Tornillo para hormigón

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un tornillo para hormigón adaptado para poder reutilizarse al montar elementos de construcción en hormigón. En particular, la presente invención se refiere a un tornillo para hormigón para orificios perforados pretaladrados en materiales duros sólidos, tales como hormigón o similar.

## 10 Técnica anterior

Cuando se montan elementos de construcción tales como barandillas, tubos y otras estructuras de soporte en cimentaciones de hormigón se pueden utilizar expansores de metal o un tornillo para hormigón especial. Puesto que el hormigón es un material muy duro un tornillo regular, tal como un tornillo de madera no se puede utilizar ya que no puede cortar en hormigón como puede cortar la madera. Por lo general, los orificios perforados en el hormigón, adaptado en tamaño para tener solo las roscas de los tornillos para hormigón cortados en el hormigón circundante. Dichos orificios perforados pretaladrados tienen que tener el tamaño correcto para garantizar un anclaje seguro en el hormigón y que el tornillo para hormigón se pueda insertar en el material sin la necesidad de utilizar demasiada fuerza. Hay muchos problemas que superar al montar elementos de construcción de hormigón, tales como barras de refuerzo de impacto, que tienen orificios perforados pretaladrados muy estrechos para el tornillo o que tienen los orificios perforados pretaladrados obstruidos por el exceso de residuos de la perforación.

Puesto que los tornillos para hormigón son bastante caros también es deseable poder utilizarlos en otros conjuntos de montaje cuando sea posible. Sin embargo, puesto que el hormigón es un material mecánicamente duro podría dañar el material de los tornillos utilizados en dicho material duro. Además, debido que estos tipos de material duro no ceden en un gran grado el par aplicado a los tornillos insertados en dichos materiales es de gran importancia puesto que un momento muy elevado dañará el material y/o la geometría de los tornillos en lugar de empujarlo más en los orificios perforados del hormigón. Si se reutiliza un tornillo para hormigón que se ha montado con un momento muy elevado y, por lo tanto, tiene propiedades del material degeneradas, el mismo puede conducir a una situación potencialmente peligrosa puesto que el tornillo para hormigón podría no ser capaz de mantener tanta carga como lo haría en un estado no afectado.

El documento US2011027035 A1 desvela un tornillo autorroscante que comprende un vástago que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto con una estructura de acoplamiento de carga, y una rosca que se extiende al menos en secciones a lo largo de la longitud del vástago. El tornillo autorroscante comprende además diversos indicadores de desgaste que están previstos en la rosca. Los identificadores se proporcionan en el tornillo para la identificación de los indicadores de desgaste. Un usuario que quiere volver a utilizar este tornillo puede utilizar los identificadores como guía para observar fácilmente el estado de desgaste mediante la visualización de los indicadores de desgaste en la rosca. Esto se utiliza como un medio de guía de si el tornillo se puede volver a utilizar o no.

Existe, sin embargo, un inconveniente con este tipo de tornillo, debido a que solo se muestra el desgaste y no la deformación potencial del material del tornillo. Si las roscas están demasiado dañadas un tornillo para hormigón no se puede volver a utilizarse y no se espera que soporte la misma carga que el tornillo podría soportar antes del desgaste, pero también hay situaciones en las que el tornillo pueda tener roscas impecables y todavía estar degenerado en lo que respecta a sus propiedades mecánicas. Si, por ejemplo, un tornillo para hormigón se ha insertado y montado en un orificio que resultaría ser demasiado superficial, haciendo por tanto que la sección frontal del tornillo impacte el fondo del orificio perforado en el que se inserta, a continuación, una persona que ejecuta el montaje podría exponer el tornillo a un momento demasiado elevado para tratar de llegar a la profundidad de inserción correcta. Sin embargo, esto podría conducir a la torsión del tornillo que entraría en el área de deformación plástica de un diagrama de tensión-deformación. Aparentemente, un tornillo de este tipo podría no presentar daños, pero las propiedades del material podrían haberse degenerado a un estado donde un montaje con un dicho tornillo podría ser potencialmente peligroso puesto que la persona que realiza el montaje cree que el tornillo puede soportar una carga mayor de lo que en realidad puede.

Por lo tanto, existe la necesidad de conseguir un tornillo para hormigón mejorado para el montaje de elementos de construcción en hormigón que elimine los inconvenientes con la técnica anterior. Además, existe la necesidad de un tornillo para hormigón que sea fácil de utilizar y que sea fiable cuando se reutiliza. También, existe la necesidad de un tornillo para hormigón que la persona que lo utiliza pueda inspeccionarlo y evaluarlo fácilmente en cuanto a las propiedades mecánicas y de materiales.

## Sumario de la invención

Un tornillo para hormigón de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo de la invención está destinado para orificios perforados pretaladrados en vez de atornillarse directamente en un material. Por tanto, un tornillo para

hormigón para orificios perforados pretaladrados se distinguir, por lo general, de los tornillos destinados para hacerse avanzar en un material por sí mismo, es decir, sin pretaladrar un orificio para recibir el tornillo. Además, un tornillo para hormigón está previsto para un material duro sólido, tal como hormigón.

- 5 El objeto de la presente invención se refiere a un tornillo para hormigón como se define en el preámbulo de la reivindicación 1, y se define aún más por las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

La finalidad de la presente invención se refiere a un tornillo para hormigón adaptado para poder reutilizarse varias veces sin el correr el riesgo de que tornillo tenga propiedades mecánicas por debajo del par que pasen desapercibidas. La finalidad de la presente invención es además permitir que un tornillo para hormigón se inspeccione fácil y rápidamente visualmente para establecer si se puede volver a utilizar o no. Esto se consigue proporcionando un indicador de deformación en el tornillo para hormigón, que se mostrará si el tornillo se ha forzado en deformación plástica o no. El tornillo para hormigón de acuerdo con las realizaciones a modo de ejemplo está destinado a orificios perforados pretaladrados. El tornillo para hormigón comprende; una parte de cabeza que comprende un elemento de cabeza adaptado para encajar en una herramienta de montaje, un primer vástago, de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un primer diámetro esencialmente uniforme, y un segundo vástago, de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un segundo diámetro esencialmente uniforme. El tornillo para hormigón comprende además una sección frontal que comprende una superficie exterior y un extremo frontal, y las roscas que tiene un tercer diámetro exterior esencialmente uniforme, en el que las roscas se disponen en el segundo vástago y la sección frontal. El tornillo para hormigón se caracteriza por que el primer vástago comprende al menos un indicador de deformación, dispuesto en la periferia del primer vástago.

Esto tiene la ventaja de que una persona que utiliza el tornillo para hormigón puede utilizar los indicadores de deformación para observar rápidamente si el tornillo se ha deformado y por tanto degenerado mecánicamente en procedimientos de montaje anteriores o no.

De acuerdo con un aspecto de la invención, el al menos un indicador de deformación se extiende en una dirección esencialmente longitudinal a lo largo del primer vástago del tornillo para hormigón.

30 Esto tiene la ventaja de que el indicador de deformación es fácil de leer y que las roscas no están visualmente en la trayectoria cuando se visualiza el indicador de deformación y se evalúa su estado. La dirección esencialmente longitudinal del al menos un indicador de deformación tiene además la ventaja de que un par de torsión aplicado del vástago del tornillo para hormigón deformará el tornillo en un ángulo recto hacia dicho al menos un indicador.

35 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el al menos un indicador de deformación se forma como al menos un saliente.

Esto tiene la ventaja de que el al menos un indicador de deformación será claramente visible debido a que se distingue fácilmente del resto del tornillo para hormigón. Una ventaja adicional es que un saliente es fácil y, por lo tanto, barato de fabricar. Puesto que las roscas en un tornillo para hormigón son proyecciones, el proceso de fabricación se puede modificar fácilmente para incluir dicho saliente del al menos un indicador de deformación. Otra ventaja adicional de la formación del indicador de deformación como un saliente es que el riesgo de afectar a las propiedades mecánicas del tornillo para hormigón se elimina ya que no hay reducción en el material utilizado para conseguir la resistencia del tornillo. En otras palabras, el efecto técnico asociado con el esta configuración es mejorar la visibilidad del indicador de deformación del resto del tornillo para hormigón, al tiempo que garantiza que las propiedades mecánicas del tornillo para hormigón se mantienen. Debido a que los tornillos para hormigón se utilizan en materiales muy sólidos, requieren por tanto un pretaladrado, y también se montan a menudo con el fin de soportar cargas elevadas, es beneficioso si el tornillo se puede inspeccionar fácilmente y que cualquier deformación plástica del tornillo pueda discernirse de manera fiable sin necesidad de ninguna otra operación.

50 De acuerdo con otro aspecto de la invención, el al menos un indicador de deformación se forma como al menos un rebaje.

55 Esto tiene la ventaja de que el al menos un indicador de deformación se puede proporcionar en el tornillo para hormigón sin la necesidad de utilizar material adicional para la fabricación del tornillo para hormigón.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, una pluralidad de indicadores de deformación se dispone en el primer vástago del tornillo para hormigón.

60 Esto tiene la ventaja de que los indicadores de deformación serán fáciles de ver sin la necesidad de buscarlos en el primer vástago. También es ventajoso puesto que los indicadores de deformación adicionales actuarán como un elemento de refuerzo si un indicador de deformación se daña en una forma que no guarda relación con la deformación de las propiedades mecánicas del propio tornillo para hormigón.

65 De acuerdo con todavía un aspecto adicional de la invención, la pluralidad de indicadores de deformación comprende al menos un par de indicadores de deformación.

Esto tiene la ventaja de que los indicadores de deformación cuando se forman como al menos un par serán fáciles y eficaces de leer puesto que su relación mutua ayudará a la persona que evalúa la deformación potencial a conseguir señales visuales adicionales para añadir a dicha evaluación.

- 5 De acuerdo con un aspecto de la invención, la pluralidad de indicadores de deformación comprende una pluralidad de pares de indicadores de deformación dispuestos a lo largo de la periferia del primer vástago del tornillo para hormigón.

- 10 Esto tiene la ventaja de que una lectura de los indicadores de deformación se puede hacer en todo el perímetro del tornillo para deformación, creando una evaluación muy rápida y eficaz del tornillo para hormigón.

De acuerdo con otro aspecto de la invención el indicador de deformación comprende al menos una sección de material con tratamiento superficial en el primer vástago del tornillo para hormigón.

- 15 Esto tiene la ventaja de que los indicadores de deformación se pueden añadir en un tornillo para hormigón después de la fabricación inicial de dicho tornillo. La fabricación del indicador de deformación se puede realizar también de manera muy simple y fácilmente accesible.

### Breve descripción de las figuras

- 20 Las realizaciones preferidas de la invención se describirán adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

- 25 La Figura 1b muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

- 30 Las Figuras 2a-d muestran esquemáticamente secciones transversales del primer vástago de un tornillo para hormigón de acuerdo con una tercera, cuarta, quinta, y sexta realizaciones de la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista lateral del primer vástago de un tornillo para hormigón de acuerdo con una séptima realización de la presente invención.

- 35 Las Figuras 4a-b muestran esquemáticamente vistas laterales del primer vástago de un tornillo para hormigón de acuerdo con una octava realización de la presente invención, antes y después de la deformación.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón de acuerdo con una novena realización de la presente invención.

- 40

### Descripciones detalladas de la invención

En la presente memoria las realizaciones de la invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Como se apreciará la invención se puede modificar de varias maneras sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por tanto, los dibujos se deberán observar como ilustrativos en naturaleza y no restrictivos. Todos los dibujos pueden no estar realizados a escala.

- 45

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. El tornillo para hormigón 1 se adapta para su re-utilización en múltiples montajes de elementos de construcción sin el riesgo de utilizar un tornillo para hormigón 1 con propiedades mecánicas degeneradas. El tornillo para hormigón se proporciona para orificios perforados pretaladrados. En particular, el tornillo para hormigón está destinado a ser insertado en un orificio perforado pretaladrado para el montaje de un elemento de construcción de material duro sólido, tal como hormigón. El tornillo para hormigón 1 se adapta además para ser inspeccionado visualmente de forma rápida y eficaz para evaluar si dicho tornillo 1 tiene propiedades mecánicas degeneradas o no. El tornillo para hormigón 1 comprende; una parte de cabeza 3 que comprende un elemento de cabeza 5 adaptado para encajar en una herramienta de montaje, un primer vástago 7, de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un primer diámetro d1 esencialmente uniforme, y un segundo vástago 9, de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un segundo diámetro d2 esencialmente uniforme. El tornillo para hormigón 1 comprende además; una sección frontal 11 que comprende una superficie exterior 13 y un extremo frontal 15, y roscas 17 que tienen un tercer diámetro exterior d3 esencialmente uniforme, en el que las roscas 17 se disponen en el segundo vástago 9 y la sección frontal 11. Incluso aún más el primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1 comprende al menos un indicador de deformación 19, dispuesto en la periferia del primer vástago 7. En esta realización de la invención, el primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1 tiene un indicador de deformación 19 dispuesto en la periferia de dicho primer vástago 7. El indicador de deformación 19 se extiende en una dirección esencialmente longitudinal a lo largo del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. Esto proporciona una indicación visual clara con respecto a las propiedades mecánicas de dicho

- 65

tornillo para hormigón 1. Si el tornillo para hormigón 1 es nuevo y no se ha aplicado fuerza en dicho tornillo 1 entonces la dirección del indicador de deformación 19 será paralela a la periferia exterior del primer vástago 7. Sin embargo, si el tornillo para hormigón 1 se ha utilizado en un procedimiento de montaje anterior en el que se ha expuesto a un momento/par de torsión, lo suficientemente grande para que el material del tornillo para hormigón 1 se haya deformado plásticamente, la dirección del indicador de deformación 19 sería no paralela con respecto a la periferia exterior del primer vástago 7 debido a la deformación mecánica. Dependiendo de la cantidad de deformación, la dirección y distribución del indicador de deformación 19 estarían inclinadas o torcidas en apariencia cuando se compara con la periferia exterior del primer vástago 7, proporcionando una indicación clara y eficaz de la deformación mecánica del material del tornillo para hormigón 1. Por consiguiente, un usuario podría observar y saber que el tornillo para hormigón 1 se ha deformado mecánicamente y que no sería capaz de mantener la misma cantidad de carga que antes de su deformación. A continuación, el tornillo para hormigón 1 se puede desechar correctamente y un nuevo tornillo 1 se debe utilizar en su lugar.

La Figura 1b muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Esta segunda realización tiene las mismas características y funcionalidad que la primera realización descrita en la Figura 1a adjunta, excepto que una pluralidad de indicadores de deformación 19 se disponen en la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón. Mediante el uso de una pluralidad de indicadores de deformación 19 la seguridad del tornillo 1 se puede aumentar puesto que si uno o más indicadores de deformación 19 se dañan y/o no son visibles hay más indicadores de deformación 19 a ser observados por un usuario. La inspección y evaluación conjunta pueden también ser más rápidas debido a que el usuario no tiene que girar el tornillo para hormigón 1 para encontrar el indicador de deformación 19.

La Figura 2a muestra esquemáticamente una sección transversal A-A del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. En esta realización de la invención, el indicador de deformación 19' se forma como un saliente en la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. En esta realización de la invención, el saliente se forma en una forma triangular esencial, pero el saliente se puede conformar en otras formas, tales como un paralelepípedo, un polígono o tener una forma redondeada. Al formar el indicador de deformación 19' como un saliente se elimina el riesgo de afectar a las propiedades mecánicas del tornillo para hormigón 1 puesto que no hay reducción en el material utilizado para conseguir la resistencia del tornillo 1. Además, el tornillo para hormigón es fácil y barato de fabricar. Debido a que las roscas en un tornillo para hormigón son proyecciones el proceso de fabricación se puede modificar fácilmente para incluir dicho saliente de al menos un indicador de deformación.

La Figura 2b muestra esquemáticamente una sección transversal A-A del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una cuarta realización de la presente invención. En esta realización de la invención, el indicador de deformación 19" se forma como un rebaje en la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. En esta realización de la invención, el rebaje se forma en una forma triangular esencial, pero el rebaje se puede conformar en otras formas, tales como un paralelepípedo, un polígono o tener una forma redondeada. Al formar el indicador de deformación 19" como un rebaje el riesgo de que el indicador de deformación 19 se raspe si se expone a una fuerza externa mecánica de algún tipo se elimina. La formación del rebaje puede ser tan simple como arañar la superficie del primer vástago 7 en una forma controlada.

La Figura 2c muestra esquemáticamente una sección transversal A-A del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una quinta realización de la presente invención. En esta realización de la invención hay ocho indicadores de deformación 19', 19", uniformemente divididos entre proyecciones y rebajes, distribuidos uniformemente a lo largo de la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. Esta realización de la invención proporciona una pluralidad de formas para inspeccionar y evaluar el estado de las propiedades mecánicas del tornillo para hormigón 1.

La Figura 2d muestra esquemáticamente una sección transversal A-A del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una sexta realización de la presente invención. En esta realización de la invención, dos indicadores de deformación 19' están presentes en la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. Al tener los indicadores de deformación 19' en pares, de esta manera, la inspección del estado de los indicadores de deformación 19' puede simplificarse para un usuario puesto que las crestas, de los indicadores de deformación 19', y el punto inferior entremedio pueden interactuar visualmente para ayudar al usuario a evaluar del tornillo 1. La distancia entre los indicadores de deformación 19', cuando se combinan, puede estar preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2 mm.

Las realizaciones descritas en las Figuras 2a-d son solo ejemplos de cómo se puede formar la invención. Estas formas se pueden combinar de diversas maneras y las formas de las proyecciones y los rebajes pueden también alterarse geométricamente. Los tamaños tampoco están destinados a mostrar las proporciones exactas del producto final sino que simplemente muestran esquemáticamente el concepto de la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista lateral del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con la séptima realización de la presente invención. En esta realización de la invención, el indicador de deformación 19 se forma como una sección de material con tratamiento superficial en el primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. Esta

sección de material con tratamiento superficial se puede producir de varias maneras, tal como pintando, aplicando un cepillo de alambre giratorio, puliendo, grabando en relieve u otra. Al crear el indicador de deformación 19 por medio de un método de tratamiento superficial adecuado, el proceso de fabricación se puede simplificar puesto que los indicadores de deformación 19 pueden incluso añadirse después del proceso de fabricación inicial si se desea.

5 Las Figuras 4a-b muestran esquemáticamente vistas laterales del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una octava realización de la presente invención; antes y después de la deformación.

10 La Figura 4a muestra esquemáticamente una vista lateral del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 que comprende un par de indicadores de deformación 19. El tornillo de la Figura 4a no ha sido expuesto a ninguna fuerza mecánica y los indicadores de deformación 19 están, por tanto, paralelos a la periferia del primer vástago 7. Un usuario puede observar fácilmente que este tornillo para hormigón no ha sufrido deformación plástica mecánica y, por lo tanto, se puede utilizar con seguridad para cualquier procedimiento de montaje adecuado.

15 La Figura 4b muestra esquemáticamente una vista lateral del primer vástago 7 de un tornillo para hormigón 1 que comprende un par de indicadores de deformación 19. El tornillo 1 de la Figura 4b es el mismo tornillo 1, como se representa en la Figura 4a pero después de que se ha deformado mecánica y plásticamente por medio del par de torsión. Los indicadores de deformación 19 exhiben ahora una apariencia inclinada en comparación con su estado original, estado original que se muestra por las líneas discontinuas 20, y ya no son paralelos a la periferia del primer vástago 7 del tornillo para hormigón 1. Si un tornillo para hormigón 1 exhibe este tipo de apariencia cuando no está soportando ninguna carga, es evidente que el tornillo para hormigón 1 ha sufrido una deformación plástica y un usuario debe desecharlo y utilizar otro tornillo 1 en su lugar. Una deformación plástica indica que las propiedades mecánicas pueden haberse alterado severamente y que el tornillo ya no podría ser capaz de soportar la cantidad de carga que se supone que soporta.

25 La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de un tornillo para hormigón 1 de acuerdo con una novena realización de la presente invención. Esta novena realización tiene las mismas características y funcionalidad que a segunda realización descrita en la Figura 1b adjunta en lo que respecta a los indicadores de deformación 19. En esta novena realización de la invención, la superficie exterior 13 de la sección frontal 11 tiene un cuarto diámetro d4, más pequeño que los diámetros primero, segundo y tercero d1, d2, d3, y las roscas 17 mantienen su tercer diámetro exterior d3 en el cuarto diámetro más pequeño d4 de la sección frontal 11. En esta realización de la invención, la superficie exterior 13 de la sección frontal 11 comprende además un rebaje 21 adaptado para mover los residuos en un orificio perforado en el que se inserta el tornillo 1, en el que dichos residuos se mueven en una dirección inicial desde el extremo frontal 15 hacia la parte de cabeza 3 del tornillo para hormigón 1. El rebaje 21 de esta realización tiene una superficie semicircular 23, en el que la intersección de la superficie semicircular 21 y el extremo frontal 15 de la sección frontal 11 forma un ángulo agudo. Esta intersección de la superficie semicircular 23 y el extremo frontal 15 de la sección frontal 11 que forma un ángulo agudo actuará como una aleta cuando el extremo frontal 15 del tornillo para hormigón 1 acopla los residuos potenciales en la parte inferior del orificio perforado en el que el tornillo para hormigón 1 se está montando. La reducción de diámetro de la sección frontal 11, en relación con los vástagos primero y segundo 7, 9 del tornillo para hormigón 1 crea un espacio para ser llenado los residuos de hormigón de la perforación y la superficie adecuadamente semicircular 23 de la sección frontal 11 ayuda a reubicar dichos residuos desde el extremo frontal 15 del tornillo para hormigón 1 hasta dicho espacio alrededor de la sección frontal 11. El espacio para los residuos es, en otras palabras, el volumen entre los lados del orificio perforado en el que el tornillo para hormigón se monta y la superficie exterior 13 de la sección frontal 11 del tornillo para hormigón 1. Puesto que los residuos en el orificio perforado se pueden reubicar en dicho volumen no hay necesidad de limpiar dichos residuos y tampoco hay necesidad de pretaladrar el orificio perforado más profundamente de lo necesario en relación con la longitud de las roscas 17 del tornillo para hormigón 1, roscas 17 que son el factor dominante para la cantidad de carga que el tornillo para hormigón 1 puede soportar cuando está montado. Las roscas 17 de la sección frontal 11 que mantienen su tercer diámetro exterior d3 a pesar de que el cuarto diámetro d4 de la sección frontal 11 es menor que el segundo vástago roscado 9 del tornillo para hormigón 1 proporcionan al tornillo para hormigón 1 las mismas propiedades de soporte de carga que si no hubiera ninguna reducción en el diámetro a lo largo del tornillo para hormigón 1. Estas características combinadas proporcionan un tornillo para hormigón 1 con buenas propiedades de soporte de carga pero elimina el trabajo de mucho tiempo de limpiar los residuos en los orificios perforados antes de montar el tornillo 1. El proceso de pretaladrado se hace también más eficaz ya que no hay necesidad de taladrar más profundamente de lo necesario para crear espacio para los residuos como un método alternativo de no limpiar dichos residuos. La realización descrita aquí puede tener más de un rebaje 21; dos rebajes 21 pueden disponerse muy bien en lados opuestos del tornillo para hormigón 1 para aumentar el efecto de mover residuos de la invención. El rebaje 21 puede también tener otras formas diferentes de un rebaje 21 que comprende una superficie semicircular 23, tal como una superficie inclinada plana, en el que la intersección de la superficie inclinada y el extremo frontal crea un ángulo preferentemente agudo. Las realizaciones que no comprenden el rebaje 21 pero realizaciones que comprenden una sección frontal 11 con un cuarto diámetro d4 más pequeño que los diámetros primero, segundo y tercero d1, d2, d3 también son posibles. La sección frontal se puede formar de manera sustancialmente uniforme como una varilla con el cuarto diámetro d4 siendo un diámetro esencialmente uniforme, o puede formarse como un cono truncado con el cuarto diámetro d4 de la sección frontal 11 siendo un diámetro decreciente, en el que dicho cuarto diámetro d4 decrece en una dirección hacia el extremo frontal 11. La longitud de la sección frontal 11 puede variar en el intervalo de aproximadamente el 12 % a aproximadamente el

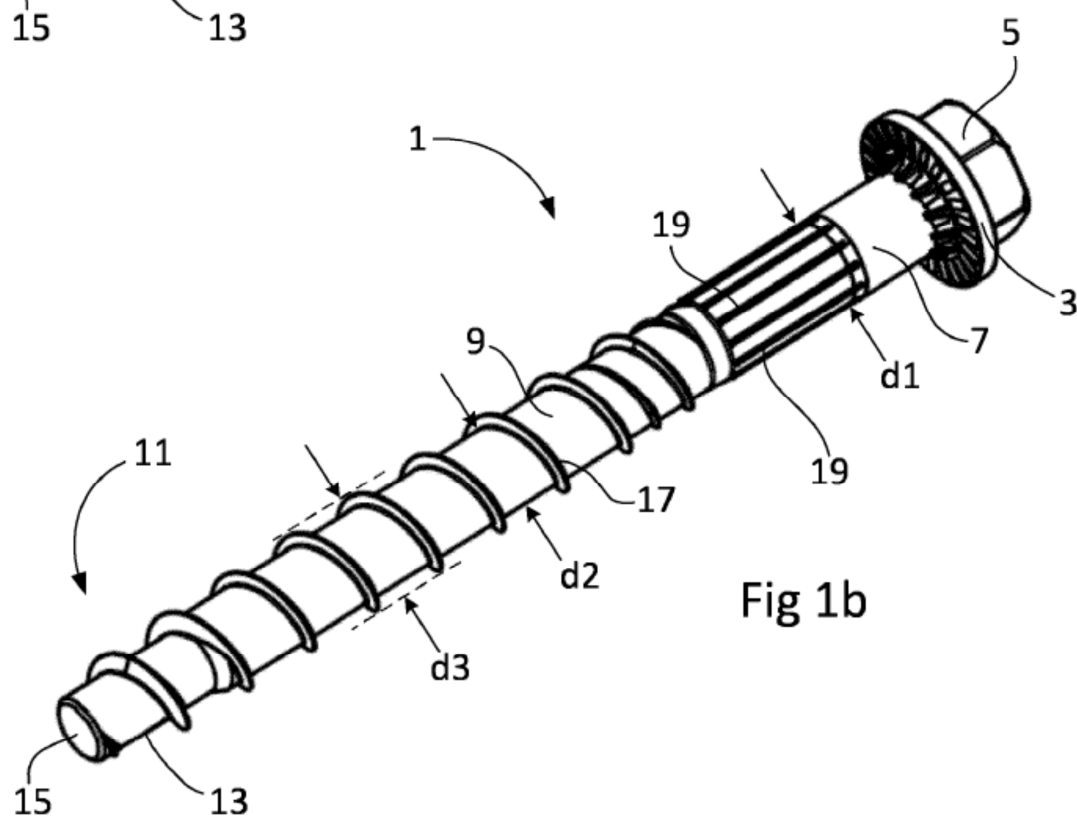
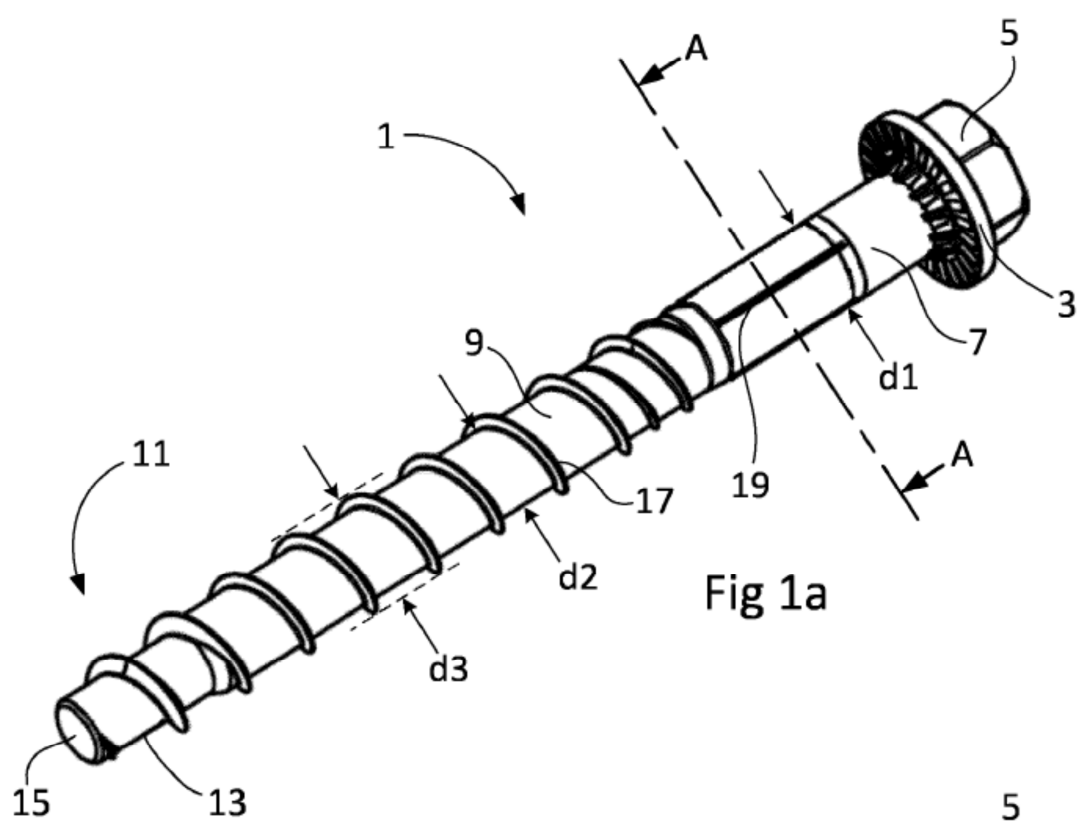
5 30 % de la longitud de las partes roscadas del tornillo para hormigón 1 y, más preferentemente, en el intervalo de aproximadamente el 20 % a aproximadamente el 25 % de la longitud de las partes roscadas del tornillo para hormigón 1. Esta es una gran parte suficiente para lograr el espacio deseado para los residuos en el orificio perforado, pero no debilitará las propiedades mecánicas del tornillo para hormigón 1 en su conjunto de forma significativa.

La invención no está limitada a las realizaciones específicas presentadas. Son posibles combinaciones de características entre las diferentes realizaciones. En consecuencia, los dibujos y la descripción los mismos deben considerarse como ilustrativos y no restrictivos en naturaleza.

## REIVINDICACIONES

1. Tornillo para hormigón (1) para orificios perforados pretaladrados, que comprende;  
una parte de cabeza (3) que comprende un elemento de cabeza (5) adaptado para encajar en una herramienta de  
5 montaje,  
un primer vástago (7), de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un primer diámetro (d1)  
esencialmente uniforme,  
un segundo vástago (9), de manera sustancialmente uniforme en forma de varilla con un segundo diámetro (d2)  
esencialmente uniforme,  
10 una sección frontal (11) que comprende una superficie exterior (13) y un extremo frontal (15), y roscas (17) que  
tienen un tercer diámetro exterior (d3) esencialmente uniforme, en donde las roscas (17) están dispuestas sobre el  
segundo vástago (9) y la sección frontal (11),  
**caracterizado por que** el primer vástago (7) comprende al menos un indicador de deformación (19), dispuesto en la  
periferia del primer vástago (7).  
15
2. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un indicador de deformación  
(19) se extiende en una dirección esencialmente longitudinal a lo largo del primer vástago (7) del tornillo para  
hormigón (1).
- 20 3. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el al menos un indicador de deformación  
(19) está formado como al menos un saliente.
4. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el al menos un indicador de deformación  
(19) está formado como al menos un rebaje.  
25
5. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una pluralidad  
de indicadores de deformación (19) están dispuestos en el primer vástago (7) del tornillo para hormigón (1).
- 30 6. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la pluralidad de indicadores de  
deformación (19) comprenden al menos un par de indicadores de deformación (19).
7. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la pluralidad de indicadores de  
deformación (19) comprenden una pluralidad de pares de indicadores de deformación (19) dispuestos a lo largo de  
la periferia del primer vástago (7) del tornillo para hormigón (1).  
35
8. Tornillo para hormigón (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el indicador de deformación (19)  
comprende al menos una sección de material con tratamiento superficial en el primer vástago (7) del tornillo para  
hormigón (1).





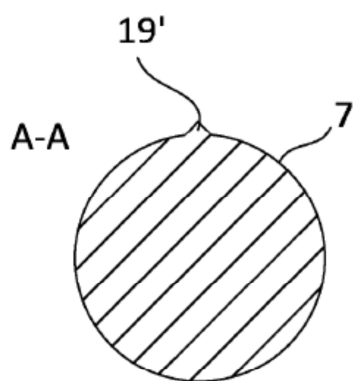


Fig 2a

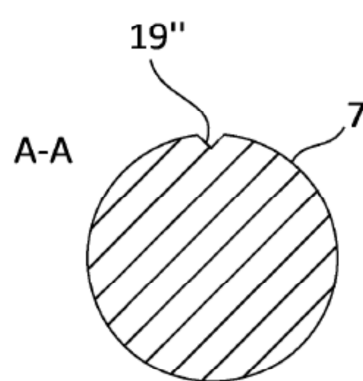


Fig 2b

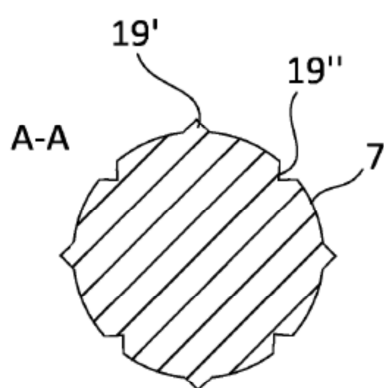


Fig 2c

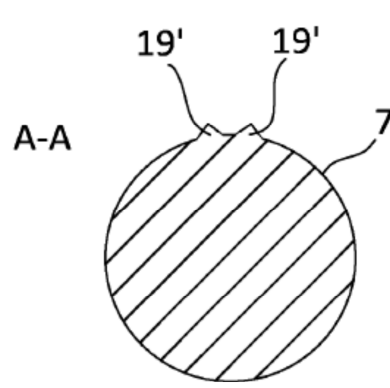


Fig 2d

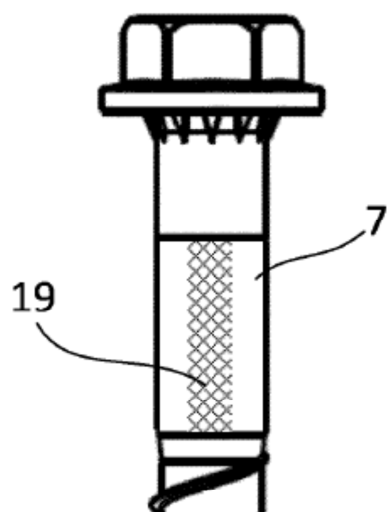


Fig 3

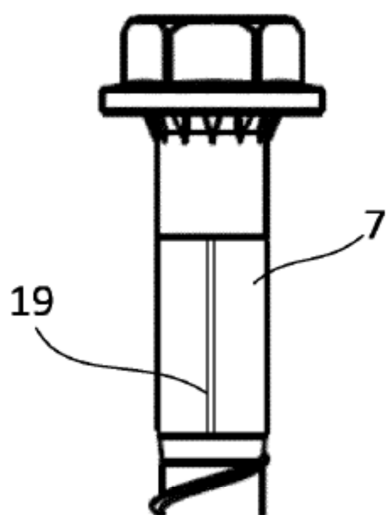


Fig 4a

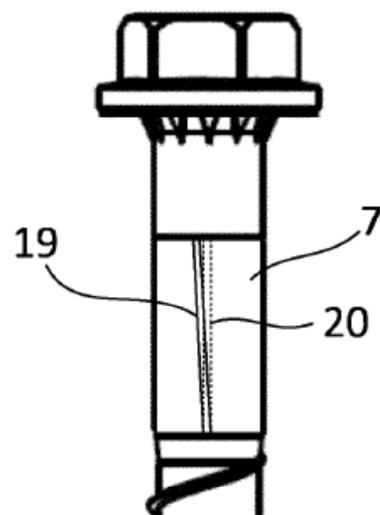


Fig 4b

