

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 198**

51 Int. Cl.:

F16B 13/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2017** **PCT/EP2017/065863**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018** **WO18010952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2017** **E 17735446 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020** **EP 3485173**

54 Título: **Taco de expansión con un recubrimiento de aleación de cinc**

30 Prioridad:

15.07.2016 EP 16179695

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

01.12.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MEINDORFER, TANJA;
KONDRATIUK, JENS y
GUEVARA ARRIOLA, ARTURO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 797 198 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

Taco de expansión con un recubrimiento de aleación de cinc

5 La invención se refiere a un taco de expansión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un taco de expansión de este tipo está configurado con al menos un cuerpo de taco, que está configurado con preferencia como taco de expansión, y con un bulón, en donde el bulón presenta un cuerpo de expansión, con preferencia un cono de expansión, que desplaza el cuerpo de taco radialmente hacia fuera, cuando el cuerpo de expansión es desplazado en una dirección de extracción con relación al cuerpo del taco, en donde en el cuerpo de expansión, en particular en una zona de contacto para el cuerpo de taco, está prevista una capa de protección contra la corrosión y una capa de fricción que cubre la capa de protección contra la corrosión. La invención se refiere, además, a un procedimiento para la fabricación de un taco de expansión de este tipo de acuerdo con la reivindicación 8.

15 Se conocen tacos de expansión, por ejemplo, a partir del documento EP 0514342 A1. Éstos se introducen en un taladro en un sustrato de un componente, por ejemplo de una pared o de un techo. A través de la inserción de un cono de expansión previsto en el bulón en un cuerpo de taco configurado como casquillo de expansión, se ensancha radialmente el cuerpo de taco y se desplaza hacia fuera y de esta manera se amarra el taco de expansión en el sustrato. De acuerdo con el documento EP 0514342 A1, está previsto un recubrimiento reductor de la fricción entre el cono de expansión y el cuerpo de taco.

20 El documento EP 0429880 A2 se refiere a un procedimiento para el recubrimiento de protección contra la corrosión de tacos, en particular de tacos de impacto para la construcción de fachadas, mediante la aplicación de una capa de protección que contiene cinc, con las siguientes etapas: limpieza mecánica de la superficie del taco y/o aplicación de una capa de imprimación sobre la superficie del taco y secado, aplicación mecánica de al menos una capa de un material de recubrimiento orgánico que contiene cinc, secado de una cada capa aplicada que contiene cinc, aplicación de una capa de protección orgánica, y secado de la capa de protección orgánica.

30 La solicitud de patente europea con el signo de referencia de la solicitud 15171632.1 se refiere a un anclaje de expansión, en el que en la zona de expansión está previsto un recubrimiento doble con una capa interior y con una capa exterior que cubre la capa interior, en donde la capa exterior presenta, con respecto al elemento vecino, un coeficiente de fricción, que es mayor que un coeficiente de fricción de la capa interior con respecto al elemento vecino.

35 El documento US 8491244 B2 describe un taco de expansión, en el que un elemento de casquillo de expansión está recubierto con estaño-cinc.

40 El documento EP 0523298 B1 muestra un tornillo de acero austenítico inoxidable, cuya capa superficial se forma como capa de nitrato y entonces se recubre por medio de un recubrimiento metálico, por ejemplo un recubrimiento de níquel-cinc.

El documento US 4746408 A describe un recubrimiento de varias capas para tornillos, en particular que presenta una capa de cinc-níquel y una capa de cubierta orgánica.

45 El documento DE202004001155 U1 publica un tornillo de rueda en el sector del automóvil con una superficie exterior, que se forma por una capa de aleación de cinc-níquel aplicada galvánicamente así como por un recubrimiento de fricción de silicato adicional.

50 El documento DE 3924133 A1 muestra un taco de expansión, en el que los elementos de expansión están cincados al fuego.

El documento US 2008050195 A describe un taco de expansión, en el que se incrementa la rugosidad de la superficie del casquillo de expansión hacia el extremo trasero del taco de expansión.

55 El documento DE 4225869 A1 describe un taco de acero inoxidable, en el que las superficies que están sometidas a una presión superficial están provistas con un recubrimiento que contrarresta un bloqueo. En particular, puede estar formado un recubrimiento a través de cincado y nitrado y opcionalmente se puede aplicar una capa adicional de laca de fricción, cera o grasa.

60 El documento DE10118374 A1 describe un procedimiento para la fabricación de un anclaje de expansión, que presenta en su extremo delantero un cono provisto con un recubrimiento de fricción, en donde antes de la aplicación del recubrimiento de fricción se mecaniza la superficie del cono con cepillos de acero, de manera que se forman muescas que se extienden paralelas.

El documento DE 19716926 A1 publica un anclaje de expansión que presenta un recubrimiento en forma de una

manguera retráctil.

Se deduce a partir del documento EP 2876312 A1 un anclaje de expansión, en el que el coeficiente de fricción depende de la dirección de la fricción entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco.

El documento EP 2339186 B1 muestra un tornillo de anclaje con un miembro de cuya, que está formado de un material con una dureza de Vicker de entre aproximadamente 218 HV y aproximadamente 290 HB, y con un elemento de casquillo, que está formado de un material con una dureza de Vicker de entre aproximadamente 218 HV y aproximadamente 290 HV.

El documento DE 102007057160 A1 propone insertar en un anclaje de expansión un anillo de fricción en un escalón anular en la transición desde la caña hacia el cuerpo de expansión, lo que debe evitar un fresado del casquillo de expansión sobre el cuerpo de expansión.

El documento DE 10248664 A1 muestra un anclaje de expansión de acero inoxidable, en el que la sección de expansión presenta cráteres al menos por secciones.

El documento DE 19522026 A1 publica un anclaje de expansión con una capa intermedia entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco, que se forma a partir de una tira de lámina lisa y se fija de una manera imperdible entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco.

El cometido de la invención es indicar un taco de expansión fácil de fabricar y al mismo tiempo especialmente fiable, de altas prestaciones y de aplicaciones múltiples así como un procedimiento para su fabricación.

El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un taco de expansión con las características de la reivindicación 1 y por medio de un procedimiento de fabricación correspondiente con las características de la reivindicación 8. Las formas de realización preferidas del taco de expansión se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un taco de expansión de acuerdo con la invención se caracteriza porque la capa de protección contra la corrosión es un recubrimiento de Zn/Ni o un recubrimiento de Zn/Fe.

De acuerdo con la invención, se utiliza como capa de protección contra la corrosión un recubrimiento de aleación de cinc, en particular un recubrimiento de cinc y níquel (recubrimiento de Zn/Ni) o un recubrimiento de cinc y hierro (recubrimiento de Zn/Fe), en donde puede ser preferible un recubrimiento de cinc y níquel, entre otras cosas, por razones de la dureza todavía más utilizable. En el marco de experimentos se ha observado de una manera sorprendente que tales capas de protección contra la corrosión pueden incrementar claramente la capacidad de prestaciones de los tacos de expansión y, en concreto, en virtud de dos efectos igualmente ventajosos.

Por una parte, en el caso de capas blandas de protección contra la corrosión con elevadas presiones superficiales, como pueden aparecer en el caso de tacos cargados, se observa con frecuencia una especie de introducción a presión de las capas de protección contra la corrosión e implicado con ello un desgaste debido a una especie de desplazamiento lateral de las capas de fricción superpuestas, lo que podría conducir a un comportamiento de fricción no deseable. En cambio, las capas de protección contra la corrosión realizadas de acuerdo con la invención como recubrimiento de Zn/Ni o bien como recubrimiento de Zn/Fe son comparativamente duras. En particular, en oposición a los recubrimientos galvánicos de cinc puro, en los que se consigue con frecuencia una dureza inferior a 100 HV, con los recubrimientos de Zn/Ni de acuerdo con la invención se puede alcanzar una dureza, por ejemplo, en el intervalo entre 350 HV y 500 HV, con preferencia de aproximadamente 425 HV, es decir, una dureza, que se encuentra en particular en la zona de la dureza de acero, que se emplea típicamente para el cuerpo de expansión que se encuentra debajo de la capa de protección contra la corrosión o que es incluso mayor que la dureza de este acero. En virtud de la dureza de un recubrimiento de Zn/Ni o bien de un recubrimiento de Zn/Fe que es comparativamente alta y que se encuentra en la zona de la dureza del sustrato o más alta, en las capas de protección contra la corrosión realizadas de acuerdo con la invención se puede contrarrestar la introducción a presión no deseada descrita anteriormente y el reventón de una manera sencilla y efectiva, de manera que se pueden obtener tacos especialmente fiables y de altas prestaciones de una manera especialmente sencilla. Las capas de protección contra la corrosión realizadas según la invención representan, por lo tanto, un sustrato especialmente duro y resistente al desgaste para los recubrimientos funcionales que se encuentran encima del mismo.

Por otra parte, de una manera sorprendente se ha constatado que con los recubrimientos de Zn/Ni o bien de un recubrimiento de Zn/Fe de acuerdo con la invención se han podido obtener, en comparación con los recubrimientos galvánicos de cinc, diferencias especialmente pequeñas entre los coeficientes de fricción dinámicos y los coeficientes de fricción estáticos de la fricción entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco. También esto puede ser ventajoso para el comportamiento de carga del taco. Puesto que cuando el coeficiente de fricción estático está

cerca del coeficiente de fricción dinámico, sólo existe una resistencia reducida contra un resbalamiento del cuerpo de taco sobre el cuerpo de expansión, de manera que existe un comportamiento de expansión posterior especialmente bueno, es decir, que el taco se puede expandir más de una manera fiable si se modificase la situación de carga y/o las dimensiones del taladro, por ejemplo en el caso de hormigón agrietado. También por este motivo se pueden obtener de acuerdo con la invención tacos especialmente fiables y de altas prestaciones, en particular para hormigón agrietado. Las capas de protección contra la corrosión de acuerdo con la invención representan, por lo tanto, también en el caso de altas presiones superficiales unas bases de fricción especialmente buenas para coeficientes de fricción definidos.

La capa de fricción cubre la capa de protección contra la corrosión hacia fuera, es decir, que la capa de protección contra la corrosión está dispuesta entre la capa de fricción y el cuerpo de expansión que soporta las capas. La capa de protección contra la corrosión se puede encontrar directamente, es decir, sin capa intermedia, sobre el cuerpo de expansión. Pero también pueden estar previstas una o varias capas intermedias entre la capa de fricción y la capa de protección contra la corrosión. En particular, la capa de protección contra la corrosión puede presentar sobre su lado dirigido hacia la capa de fricción una capa de pasivación, con preferencia una capa de pasivación de cromo(III).

El contenido de níquel en el recubrimiento de Zn/Ni o bien el contenido de hierro en el recubrimiento de Zn/Fe está con preferencia entre 8 y 18 % en peso, en particular entre 10 y 16 % en peso. Si el contenido es demasiado alto, el recubrimiento se puede volver frágil, con lo que puede sufrir las propiedades de adhesión. Si el contenido es demasiado pequeño, puede sufrir la protección contra la corrosión.

El cuerpo del taco está dispuesto, en particular está fijado de acuerdo con la invención de manera desplazables a lo largo del bulón en el bulón. Cuando se habla de "radial" y "axial", esto debería referirse en particular al eje longitudinal del bulón y/o del taco de expansión, que puede ser especialmente el eje de simetría y/o el eje medio del bulón o bien del taco de expansión. El taco de expansión puede ser, en particular, un taco de expansión que se expande controlado por la fuerza.

De acuerdo con la invención, se desplaza el cuerpo de desde el cuerpo de expansión radialmente hacia fuera y se presiona en este caso contra la pared del taladro en el sustrato cuando el cuerpo de expansión es desplazado axialmente en la dirección de extracción del bulón con relación al cuerpo de taco. Durante este proceso, que se realiza especialmente a través de una superficie de impacto prevista en el cuerpo de expansión y en el que el cuerpo de taco, que está configurado con preferencia como casquillo de expansión, se puede expandir también, se amarra el taco de expansión en el taladro. Con preferencia, la dirección de extracción se extiende paralela al eje longitudinal del bulón y/o apunta hacia fuera desde el taladro. En particular, en el cuerpo de expansión se incrementa la distancia de la superficie del cuerpo de expansión desde el eje longitudinal del bulón en contra de la dirección de extracción.

La capa de protección contra la corrosión de acuerdo con la invención y la capa de fricción de acuerdo con la invención están previstas al menos en una zona de contacto entre el cuerpo de expansión y el cuerpo del taco, es decir, en particular en una zona, en la que el cuerpo de taco se apoya en el cuerpo de expansión de tal manera que el cuerpo de expansión puede actuar contra el cuerpo de taco y puede desplazar este último radialmente hacia fuera. Las capas de acuerdo con la invención se pueden extender también más allá de la zona de contacto y se extienden también sobre todo el bulón, lo que puede tener, entre otras cosas, ventajas técnicas de fabricación. En particular, las capas de acuerdo con la invención se pueden extender también sobre una instalación de absorción de carga trasera, en particular una rosca exterior trasera, del bulón.

Es especialmente preferido que la capa de protección contra la corrosión presente una dureza entre 350 HV y 500 HV. En este intervalo de dureza son especialmente efectivos los efectos positivos explicados anteriormente, especialmente cuando el cuerpo de expansión está constituido de acero.

En particular, puede estar previsto que el recubrimiento de Zn/Ni sea un recubrimiento de Zn/Ni separado a partir de un electrolito alcalino. De esta manera, se pueden obtener de una forma especialmente sencilla unos espesores de capa especialmente uniforme, lo que puede ser de nuevo ventajoso para un comportamiento de fricción especialmente homogéneo.

El cuerpo de taco y/o el bulón, en particular el cuerpo de expansión del bulón, están constituidos con preferencia de un material metálico, en particular de acero. Por lo tanto, es especialmente preferido que el cuerpo de expansión esté constituido de acero, con preferencia de acero-C.

La capa de fricción puede ser de una manera más preferida una laca de fricción a base de agua, en particular una laca de resina de alquido.

Es especialmente conveniente que el cuerpo del taco sea un casquillo de expansión, que rodea al menos por secciones el bulón y/o que el cuerpo de expansión sea un cono de expansión. De esta manera se consigue una introducción especialmente uniforme de la fuerza en la dirección circunferencial. Con preferencia, la dilatación

angular del casquillo de expansión alrededor del eje longitudinal del bulón es al menos 270°. El cono de expansión está previsto de acuerdo con la invención para la expansión del casquillo de expansión, es decir, para el ensanchamiento radial del casquillo de expansión. Pueden estar previstos un cuerpo de taco o también varios cuerpos de taco, y un número correspondiente de cuerpos de expansión. El cuerpo de expansión puede tener, pero no necesariamente, una superficie estrictamente cónica matemática.

De acuerdo con la invención, el bulón puede presentar una instalación de absorción de la carga, que puede estar configurada como rosca exterior, como rosca interior o como cabeza. La instalación de absorción de la carga sirve para la introducción de fuerzas de tracción, que están dirigidas en la dirección de extracción, en el taco de expansión. De una manera más conveniente, el cuerpo de expansión está dispuesto en una primera zona extrema del bulón y la instalación de absorción de la carga está dispuesta en una segunda zona extrema del bulón colocada opuesta. En particular, el vector de dirección de extracción puede estar dirigido desde el cuerpo de expansión hacia la instalación de absorción de la carga. La distancia de la superficie del cuerpo de expansión con respecto al eje longitudinal del bulón se incrementa con preferencia a medida que aumenta la distancia desde la instalación de absorción de la fuerza.

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

De una manera alternativa, el taco de expansión podría ser un taco de expansión del tipo de casquillo. En el caso de un taco de expansión del tipo de casquillo, el bulón presenta una barra de anclaje separada del cuerpo de expansión, de manera que el cuerpo de expansión está conectado con preferencia por medio de rosca correspondiente con la barra de anclaje. La inserción del cuerpo de expansión en el cuerpo del taco durante la colocación el taco se puede realizar entonces con preferencia al menos parcialmente a través de rotación de la barra de anclaje con relación al cuerpo de expansión, que se convierte por medio de un mecanismo de husillo, que se forma por las roscas correspondientes, en un movimiento axial del cuerpo de expansión con relación a la barra de anclaje. Especialmente en el caso de un taco de expansión del tipo de casquillo, el cuerpo del 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 para la fabricación de un taco de expansión de acuerdo con la invención, en el que la capa de protección contra la corrosión se separa galvánicamente, en particular a partir de un baño alcalino. A continuación de la separación galvánica de la capa de protección contra la corrosión, se puede aplicar la capa de fricción, por ejemplo en un procedimiento de inmersión, en particular, en un procedimiento centrífugo de inmersión. Después de la separación galvánica de la capa de protección contra la corrosión y antes de la aplicación de la capa de fricción se pasiva con preferencia la capa de protección contra la corrosión, en particular se pasiva con Cr(III).

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización preferidos, que se representan de forma esquemática en las figuras adjuntas, de manera que se pueden realizar características de los ejemplos de realización mostrados a continuación en el marco de la invención en principio de forma individual o en combinación discrecional. En las figuras se muestra de forma esquemática lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista parcialmente en la sección longitudinal de un taco de expansión de acuerdo con la invención colocado en un sustrato de hormigón según una primera forma de realización.

La figura 2 muestra una vista de detalle del taco de expansión de la figura 1 en el lugar identificado en la figura 1 con un círculo en la zona de contacto entre el cuerpo de expansión y el taco.

La figura 3 muestra una vista lateral del bulón de un taco de expansión en una variación de la forma de realización de las figuras 1 y 2.

La figura 4 muestra una vista parcial de la sección longitudinal de un taco de expansión de acuerdo con la invención colocada en un sustrato de hormigón de acuerdo con otra forma de realización; y la

La figura 5 muestra una vista de detalle del taco de expansión de la figura 4 en el lugar identificado con un círculo en la figura 4 en la zona de contacto entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco.

Los elementos iguales o de acción similar se identifican en las figuras con los mismos signos de referencia.

Las figuras 1 y 2 muestran un primer ejemplo de realización de un taco de expansión de acuerdo con la invención,

Como se muestra especialmente en la figura 1, el taco de expansión presenta un bulón 10 y un cuerpo de taco 20 configurado como casquillo de expansión, que rodea el bulón 10. El bulón 10 presenta una zona de cuello 11 con sección transversal constante y a continuación de la zona de cuello 11 en la zona extrema delantera del bulón 10 presenta un cuerpo de expansión 12 configurado como cono de expansión para el cuerpo del taco 20, en el que está configurada la superficie como superficie inclinada 13. La superficie inclinada 13 está realizada aquí simétrica rotatoria. En virtud de la superficie inclinada 13 se expande el bulón 10 en el cuerpo de expansión 12 a partir de la zona de cuello 11 hacia su extremo delantero. Sobre el lado de la zona de cuello 11, que está alejado del cuerpo de expansión 12, el bulón 10 presenta un tope 17 configurado, por ejemplo, como hombro anular para el cuerpo del taco 20 configurado como casquillo de expansión. En su zona extrema trasera opuesta al cuerpo de expansión 12, el bulón 10 está provisto con una rosca exterior 18 para una tuerca 8.

Durante la colocación del taco de expansión se desplaza el bulón 10 con el cuerpo de expansión 12 en contra de la dirección de extracción 101 paralelamente al eje longitudinal 100 del bulón 10 en el taladro en el sustrato 5 de la figura 1. En virtud del tope 17, se introduce en este caso también el cuerpo del taco 20 configurado como casquillo de expansión en el taladro. A continuación se extrae el bulón 10, por ejemplo a través del apriete de la tuerca 8, de nuevo un poco en la dirección de extracción 101 que se extiende paralela al eje longitudinal 100 fuera del taladro. En virtud de su fricción con la pared del taladro, el cuerpo del taco 20 configurado como casquillo de expansión se retrasa en este caso y se produce un desplazamiento del bulón 10 con relación al cuerpo del taco 20. Durante este desplazamiento, el cuerpo de expansión 12 del bulón 10 penetra cada vez más en el cuerpo del taco 20, de tal manera que el cuerpo del taco 20 se ensancha radialmente desde el cuerpo de expansión 12 y se presiona con la pared del taladro. Por medio de este mecanismo se fija el taco de expansión en el sustrato 5. El estado colocado del taco de expansión, en el que está fijado en el sustrato 5, se muestra en la figura 1. Por medio de la tuerca 8 se puede fijar un componente de montaje 6 en el sustrato.

Como se puede reconocer especialmente en la figura 2, el cuerpo de expansión 12 presenta en una zona de contacto configurada en su superficie inclinada con el cuerpo de taco 20 un recubrimiento doble que está constituido por una capa de protección contra la corrosión 61 dispuesta en el interior y una capa de fricción 62 dispuesta en el exterior, de manera que la capa de protección contra la corrosión 61 está dispuesta entre la capa de fricción 62 y el cuerpo de expansión 12, que soporta las dos capas 61, 62, en particular que las soporta por continuidad del material. En este caso, la capa de protección contra la corrosión 61 es un recubrimiento de Zn/Ni o un recubrimiento de Zn/Fe y la capa de fricción 62 es, por ejemplo, una capa de fricción a base de agua.

En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, se ha descrito el recubrimiento doble, que está constituido por las capas 61 y 62 en el cuerpo de expansión 12. Como se muestra en la figura 3, el recubrimiento doble – representado en la figura 3 muy ampliado de forma esquemática con líneas de trazos – con las capas 61 y 62 se puede extender, sin embargo, adicionalmente también sobre la zona de cuello 11 o también – no se representa – sobre todo el bulón 10.

En los ejemplos de realización de las figuras 1 a 3, el taco de expansión está realizado en cada caso, por decirlo así como taco de expansión del tipo de bulón. Otro ejemplo de realización, en el que el taco de expansión está realizado, por decirlo así como taco de expansión del tipo de casquillo, se muestra en las figuras 4 y 5. En oposición a los tacos de expansión de las figuras 1 a 3, en los que el cuerpo de expansión 12 están fijados axialmente fijos en el bulón 10 restante y está configurado especialmente de una sola pieza con el bulón restante 10, el bulón 10 del ejemplo de realización de las figuras 4 y 5 presenta una barra de anclaje 15, que está separada del cuerpo de expansión 12, es decir, que la barra de anclaje 15 y el cuerpo de expansión 12 son dos partes separadas. El cuerpo de expansión 12 con la superficie inclinada 13 presenta una rosca interior, que se corresponde con una rosca exterior en la barra de anclaje 15 del bulón. Además, en el taco de expansión de las figuras 4 y 5, el cuerpo del taco 20 configurado como casquillo de expansión, que puede ser también de varias partes, se extiende hasta la boca del taladro, y en la zona extrema trasera del bulón 10 está dispuesta una cabeza ensanchada 88 con una estructura de polígono exterior de forma fija contra giro en la barra de anclaje 15.

Para la colocación del taco de expansión de las figuras 4 y 5, se desplaza en rotación la barra de anclaje 15, con preferencia sobre la cabeza 18, alrededor del eje longitudinal 100. Las roscas correspondientes convierten este movimiento giratorio de la barra de anclaje 15 en un movimiento axial del cuerpo de expansión 12 con relación a la barra de anclaje 15 y, por lo tanto, con relación del cuerpo del taco 20, lo que conduce a la extracción del cuerpo de expansión 12 con la superficie inclinada 13 en el cuerpo del taco 20.

También en el caso del taco de expansión de las figuras 4 y 5, el cuerpo de expansión 12 del bulón 10 presenta en una zona de contacto configurada en la superficie inclinada 13 del cuerpo de expansión 12 con el cuerpo del taco 20 un recubrimiento doble que está constituido por una capa de protección contra la corrosión 61 dispuesta en el interior y por una capa de fricción 62 dispuesta en el exterior, de manera que la capa de protección contra la corrosión 61 es un recubrimiento de Zn/Ni o un recubrimiento de Zn/Fe y la capa de fricción 62 es, por ejemplo, una capa de fricción a base de agua.

REIVINDICACIONES

1. Taco de expansión con

- 5 - al menos un cuerpo de taco (20), y
- un bulón (10), en donde el bulón (10) presenta un cuerpo de expansión (12), que desplaza el cuerpo de
- taco (20) radialmente hacia fuera, cuando el cuerpo de expansión (12) es desplazado en una dirección de
- extracción (101) con relación al cuerpo del taco (20),
- 10 - en donde en el cuerpo de expansión (12) está prevista una capa de protección contra la corrosión (61) y
- una capa de fricción (62) que cubre la capa de protección contra la corrosión (61), **caracterizado** porque la
- capa de protección contra la corrosión (61) es un recubrimiento de Zn/Ni o un recubrimiento de Zn/Fe.

2. Taco de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la capa de protección contra la

15 corrosión (61) presenta una dureza entre 350 HV y 500 HV.

3. Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el recubrimiento

 de Zn/Ni es un recubrimiento de Zn/Ni separado a partir de un electrolito alcalino.

4. Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cuerpo de

20 expansión (12) está constituido de acero.

5. Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa de

 fricción (62) es una capa de fricción a base de agua.

25 6. Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cuerpo del

 taco (20) es un casquillo de expansión, que rodea al menos por secciones el bulón (10), y porque el cuerpo de

 expansión (12) es un cono de expansión.

30 7. Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque es un taco de

 expansión del tipo de bulón.

8. Procedimiento para la fabricación de un taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

 en el que la capa de protección contra la corrosión (61) se separa galvánicamente.

