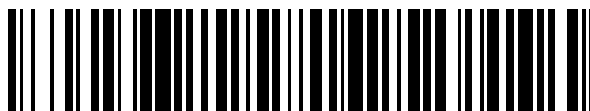


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 174**

51 Int. Cl.:

F16B 13/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2016 PCT/EP2016/062851**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2016 WO16198378**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2016 E 16727212 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3308039**

54 Título: **Taco de expansión con revestimiento doble**

30 Prioridad:

11.06.2015 EP 15171632

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

14.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GSTACH, PETER;
BECKERT, MICHAEL;
WINKLER, BERNHARD y
SCHOLZ, PATRICK**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 727 174 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).

DESCRIPCION

Taco de expansión con revestimiento doble

- 5 La invención se refiere a un taco de expansión con al menos un cuerpo de taco, con preferencia con un casquillo de expansión, como primer elemento y con un bulón como segundo elemento, en el que el bulón presenta un cuerpo de expansión, con preferencia un cono de expansión que atraviesa el cuerpo de expansión radialmente hacia fuera cuando el cuerpo de expansión se desplaza en una dirección de extensión con relación al cuerpo de taco.
- 10 Se conocen tacos de expansión, por ejemplo, a partir del documento EP 0514342 A1. Se insertan en un taladro en un sustrato de un componente, por ejemplo en una pared o en un techo. A través de la inserción de un cono de expansión previsto en el bulón con un eje inclinado en un cuerpo de taco configurado como casquillo de expansión, este cuerpo de taco se ensancha radialmente 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, en la zona de contacto entre el cono de expansión y el cuerpo de taco está previsto un revestimiento que reduce la fricción.
- 15

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

- 20 El documento DE 4225869 A1 describe un taco de acero inoxidable, en el que a través del apriete de un tornillo o de una tuerca o a través de la inserción de un cuerpo de expansión se realiza una expansión del cuerpo de taco y durante el proceso de expansión se desplazan dos superficies una hacia la otra bajo presión superficial creciente, de manera que estas superficies que están sometidas a la presión superficial están provistas con un revestimiento que contrarresta un bloqueo, de manera que en una de las superficies que están sometidas a la presión superficial, el revestimiento está formado a través de tratamiento con cinc o nitruro y opcionalmente se aplica una capa adicional de laca de fricción, cera o grasa.
- 25

El documento US 2009290953 A describe un tornillo con un revestimiento doble o con una capa exterior erosionable.

El cometido de la invención es indicar un taco de expansión especialmente potente y aplicación múltiple y al mismo tiempo también especialmente fiable y fácil de fabricar.

- 30 El cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de un taco de expansión con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización preferidas se indican en las reivindicaciones dependientes.

Un taco de expansión de acuerdo con la invención se caracteriza porque en uno de los dos elementos en una zona de contacto con el otro elemento está previsto un revestimiento doble con una capa interior y una capa exterior que cubre la capa interior, en el que la capa exterior hacia el otro elemento presenta un coeficiente de fricción por μ_2 que es mayor que un coeficiente de fricción μ_1 de la capa interior hacia el otro elemento.

- 35 Una idea básica de la invención se puede ver en prever en la zona de expansión de un taco de expansión que se expande de forma controlada por la fuerza un revestimiento múltiple con diferentes coeficientes de fricción, de manera que $\mu_2 > \mu_1$.

- 40 La invención ha reconocido que durante el diseño de tacos de expansión puede aparecer la situación en la que una modificación de la configuración del taco de expansión conduce, en efecto, en un lugar a una mejora del comportamiento de anclaje, pero esto va unido con perjuicio en el otro lado. Así, por ejemplo, por una parte, puede ser deseable prever entre el cuerpo de expansión y el cuerpo de taco un coeficiente de fricción alto, para evitar una transmisión del cuerpo de expansión a través del cuerpo de taco, es decir, especialmente a través del casquillo de expansión y de esta manera un fallo prematuro del taco de expansión en el caso de cargas de tracción estáticas excesivas. Por otra parte, un coeficiente de fricción alto puede ser desfavorable con respecto a grietas dinámicas, en particular en el caso de terremoto, en el hormigón agrietado. En efecto, si el coeficiente de fricción entre el cuerpo de expansión y el casquillo de expansión es grande, entonces se inserta el taco de expansión, en efecto, más profundo en el casquillo de expansión cuando se ensancha la grieta, en la que se encuentra el taco de expansión. En cambio, este proceso no se invierte en el caso de un coeficiente de fricción grande, cuando la grieta se cierra de nuevo a continuación y el cuerpo de expansión permanece profundo en el casquillo de expansión, lo que puede conducir a un daño del hormigón circundante. Por lo tanto, para hormigón agrietado puede ser ventajoso un coeficiente de fricción reducido, para garantizar un deslizamiento hacia delante y hacia atrás del cuerpo de expansión en el casquillo de expansión en el caso de una abertura de la grieta y el cierre siguiente de la grieta.
- 45
- 50

Por lo tanto, en el diseño de un taco de expansión convencional, debería decidirse si con respecto a buenas

propiedades en hormigón agrietado con grietas móviles se selecciona un coeficiente de fricción bajo entre el cuerpo de taco y el cuerpo de expansión, lo que va unido, sin embargo, con una carga de extracción estática más reducida, o si se selecciona un coeficiente de fricción alto, que conducen, en efecto, a cargas de extracción estáticas altas, pero a propiedades empeoradas en hormigón agrietado y/o en situaciones dinámicas.

5 Aquí se aplica la invención y prevé en uno de los dos elementos (“cuerpo del taco” o “bulón”) en la zona de contacto con el otro elemento respectivo, es decir, allí donde los dos elementos están en contacto entre sí y se rozan entre sí, un revestimiento doble que está constituido por una capa interior y una capa exterior. El revestimiento doble está realizado en este caso de tal manera que la capa exterior presenta una fricción alta con el otro elemento vecino, y la
10 capa interior presenta una fricción más reducida con el otro elemento vecino. En esta configuración, en el caso estático puede actuar la carga exterior y puede generar valores de carga estática alta. En situaciones dinámicas, en particular se puede erosionar el cuerpo de expansión, de manera que en adelante actúa la capa interior de fricción más reducida, lo que posibilita un deslizamiento efectivo hacia delante y hacia atrás de la capa exterior, coeficiente de fricción, se puede resolver de esta manera y se puede obtener, por una en cambio, en virtud del movimiento de fricción repetido entre el cuerpo del taco y el cuerpo de expansión y de esta manera se impide un daño del sustrato.
15 El dilema descrito anteriormente, de acuerdo con el cual según el caso de aplicación es ventajoso otro parte, una capacidad de carga estática especialmente buena en el caso de cargas de tracción en hormigón no agrietado y agrietado y, por otra parte, se puede conseguir una capacidad de carga especialmente buena en el caso dinámico o de sismo y/o una robustez especialmente alta en el caso de grieta que se abre y se cierra.

20 La capa exterior cubre la capa interior hacia fuera, es decir, que la capa interior está dispuesta entre la capa exterior y el elemento que soporta el revestimiento doble. Por ejemplo, la capa interior puede estar dispuesta directamente sobre uno de los elementos. Entre la capa interior y uno de los elementos, sin embargo, pueden estar previstas una o varias capas intermedias, como por ejemplo una capa de protección contra la corrosión. El coeficiente de fricción se puede modificar de forma repentina entre las dos capas o puede pasar continuamente entre las dos capas. En la zona de contacto, los dos elementos están colocados adyacentes entre sí, de manera que allí se produce una
25 fricción entre los dos elementos.

En conexión con la invención, con respecto a los efectos físicos subyacentes, por lo coeficientes de fricción se entienden en particular los coeficientes de fricción para la fricción adhesiva. No obstante, puesto que la fricción de deslizamiento, en general, está estrechamente relacionada con la fricción adhesiva, se podrían indicar de manera alternativa, por ejemplo para mejorar la capacidad de medición, en principio, también los coeficientes de fricción
30 respectivos para la fricción de deslizamiento.

El cuerpo del taco y/o el bulón, en particular su cuerpo de expansión, están constituidos con preferencia de un material metálico. El revestimiento doble está previsto en uno de los dos elementos, es decir, o bien en el cuerpo del taco o en el bulón, en particular en su cuerpo de expansión, es decir, que uno de los dos elementos está recubierto con el revestimiento doble, en particular el revestimiento doble está conectado por continuidad del material con uno
35 de los dos elementos.

El cuerpo de taco está dispuesto, en particular fijado de acuerdo con la invención de forma desplazable a lo largo del bulón en el bulón. Cuando se habla de “radial” y “axial”, esto debe referirse especialmente al eje longitudinal del bulón y/o del taco de expansión, que puede ser especialmente el eje de simetría y/o eje central del bulón o bien del taco de expansión. El taco de expansión puede ser en particular un taco de expansión que se expande controlado
40 por la fuerza.

De acuerdo con la invención, el cuerpo del taco es desplazado por el cuerpo de expansión radialmente hacia fuera y en este caso es presionado contra la pared del taladro en el sustrato, cuando el cuerpo de expansión se desplaza axialmente en la dirección de extracción del bulón con relación al cuerpo del taco.

45 De acuerdo con la invención, el cuerpo del taco es presionado por el cuerpo de expansión radialmente hacia fuera y 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 del taco. En este proceso, que se realiza especialmente a través de una superficie inclinada prevista en el cuerpo de expansión y en el que el cuerpo del 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 apunta desde el taladro hacia fuera. En particular, en el cuerpo de expansión se incrementa la distancia de la
50 superficie del cuerpo de expansión desde el eje longitudinal del bulón en contra de la dirección de extracción.

De acuerdo con la invención, el revestimiento doble está previsto al menos en una zona de contacto entre los dos elementos, es decir, en particular, en una zona, en la que el cuerpo del taco se apoya en el cuerpo de expansión de

tal manera que el cuerpo de expansión puede actuar en contra del cuerpo del taco y puede desplazar este último radialmente hacia fuera. El revestimiento doble se puede extender también más allá de la zona de contacto, lo que puede tener ventajas técnicas de fabricación.

5 Es especialmente ventajoso que el coeficiente de fricción de la capa exterior con respecto al otro elemento sea al menos 20%, 50% o 100% mayor que el coeficiente de fricción de la capa interior hacia el otro elemento, es decir, $\mu_2 > 1,2 \times \mu_1$, $\mu_2 > 1,5 \times \mu_1$. Debido a la diferencia significativa de los dos coeficientes de fricción se manifiesta de manera especialmente clara el efecto descrito anteriormente.

10 Un desarrollo preferido de la invención consiste en que el revestimiento doble está previsto en el bulón, en particular al menos en el cuerpo de expansión. De acuerdo con ello, por lo tanto, uno de los dos elementos el bulón o el otro elemento el cuerpo de expansión, con preferencia el casquillo de expansión, y especialmente el revestimiento doble está dispuesto por continuidad del material al menos en el cuerpo de expansión. Esto puede ser ventajoso con respecto al gasto de fabricación y a la fiabilidad. La zona de contacto está formada con preferencia al menos en el cuerpo de expansión.

15 Es especialmente conveniente que el cuerpo del taco sea un casquillo de expansión, que rodea el bulón al menos por secciones, y/o que el cuerpo de expansión sea un cono de expansión. De esta manera se consigue una introducción de la fuerza especialmente uniforme en la dirección circunferencial. Con preferencia, la dilatación angular del casquillo de expansión alrededor del eje longitudinal del bulón es al menos 270°, en particular al menos 315° o 340°. De acuerdo con esta forma de realización, se puede asegurar de una manera especialmente sencilla que el bulón no roce directamente en la pared del taladro, sino al menos en su mayor parte sólo indirectamente sobre el casquillo de expansión. El cono de expansión está previsto de acuerdo con la invención para la expansión del casquillo de expansión, es decir, árale 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 cono de expansión puede tener una superficie cónica matemáticamente estricta, pero no necesariamente.

25 De acuerdo con la invención, el bulón puede presentar una instalación de absorción de la carga, que puede estar configurada especialmente 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 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 opuesta del bulón. En particular, el vector de dirección de la 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 hacia el eje longitudinal del bulón se incrementa con preferencia a medida que se incrementa la distancia desde la instalación de absorción de la carga.

35 El taco de expansión es con preferencia un taco de expansión del tipo de bulón. En tal taco de expansión, se inserta el cuerpo de expansión cuando se coloca el 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 por continuidad del material, 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 hombro anular, que limita un desplazamiento del cuerpo del taco más allá del cuerpo de expansión.

40 De 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 unido con preferencia por medio de la rosca correspondiente con la barra de anclaje. La inserción del cuerpo de expansión durante la colocación del taco en el cuerpo del taco se puede realizar entonces con preferencia al menos en parte a través de la rotación de la barra de anclaje con relación al cuerpo de expansión, que se convierte por 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. En particular, en el caso de un taco de expansión 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.

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

La figura 1 muestra una vista parcial en la sección longitudinal de un taco de expansión de acuerdo con la invención

colocado en un sustrato de hormigón de acuerdo con una primera forma de realización.

La figura 2 muestra una vista de detalle del taco de expansión de la figura 1.

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

- 5 La figura 4 muestra una vista parcial en sección longitudinal de un taco de expansión según la invención empleado en un sustrato de hormigón según otra forma de realización, y

La figura 5 muestra una vista de detalle del taco de expansión de la figura 4.

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

- 10 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 del cuello 11 en la zona extrema delantera del bulón 10 presenta un cuerpo de expansión 12 configurado como cono de expansión para el cuerpo de 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 el bulón 10 se ensancha en el cuerpo de expansión 12 a partir de la zona del cuello 11 hacia un extremo delantero. Sobre el lado de la zona del 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 de 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.

- 20 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 un 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.
- 25 En virtud de su fricción con la pared del taladro, el cuerpo del taco 20 configurado como casquillo de expansión se estanca 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 manera que el cuerpo del taco 20 se ensancha radialmente desde el cuerpo de expansión 12 y se prensa con la pared del taladro. Por medio de este mecanismo se fija el taco de expansión en el sustrato 5. El estado fijado del taco de expansión, en el que está fijado en el sustrato, se muestra en la figura 1. Por medio de la tuerca 8 se puede fijar una pieza de montaje 6 en el sustrato 5.

- 35 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 13 con el cuerpo del taco 20 un revestimiento doble que está constituido por una capa interior 61 y una capa exterior 62, estando dispuesta la capa interior 61 entre la capa exterior 62 y el cuerpo de expansión 12 que soporta en particular por continuidad del material las dos capas 61, 62. En este caso, el coeficiente de fricción, en particular el coeficiente de fricción adhesiva μ_2 de la capa exterior 62 con respecto al cuerpo de taco 20 vecino es mayor que el coeficiente de fricción, en particular el coeficiente de fricción adhesiva μ_1 de la capa interior 61 con respecto al cuerpo del taco 10 vecino, es decir, $\mu_2 > \mu_1$. En una situación de carga estática sencilla, el bulón 10 roza con el cuerpo de expansión 12 en la capa exterior 62 en el cuerpo del taco 20, de manera que actúa el coeficiente de fricción μ_2 y de esta manera se pueden conseguir cargas de extracción estáticas altas. En cambio, en una situación de carga dinámica, se puede rozar la capa exterior 62 del bulón 10. En adelante entonces el cuerpo de expansión 12 roza en la capa interior 61 en el cuerpo del taco 20, de manera que ahora actúa el coeficiente de fricción μ_1 comparativamente reducido y se posibilita un deslizamiento hacia delante y hacia atrás del cuerpo de expansión 12 en el cuerpo del taco 20.

- 45 En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, se ha descrito el revestimiento doble que está constituido por las capas 61 y 62 en el cuerpo de expansión 12. Pero como se muestra en la figura 3, el revestimiento doble – representado de forma esquemática muy ampliada con líneas de trazos en la figura 3 – con las capas 61 y 62 se puede extender adicionalmente también sobre la zona del cuello 11.

- 50 En los ejemplos de realización de las figuras 1 a 3, el taco de expansión es un llamado tipo de bulón. Otro ejemplo de realización, en el que el taco de expansión está configurado como el llamado 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 las que el cuerpo de expansión 12 está retenido fijado axialmente en el bulón 10 restante, 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 piezas separadas. El cuerpo de expansión 12 con la superficie inclinada 13 presenta una rosca interior, que se corresponde con la rosca exterior en la barra de anclaje 15 del bulón 10. 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 piezas, se extiende hasta la boca del taladro y en la zona extrema trasera del bulón 10 está dispuesta una cabeza 88 fija contra giro en la barra de anclaje 15.

Para la fijación del taco de expansión de las figuras 4 y 5 se desplaza la barra de anclaje 15, con preferencia sobre la cabeza 88, en rotación 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 al cuerpo del taco 20, lo que conduce a la inserción del cuerpo de expansión 12 con la superficie inclinada 13 en el cuerpo del taco 20.

También en el 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 con el cuerpo del taco 20 un revestimiento doble que está constituido por una capa interior 61 y una capa exterior 62, en donde el coeficiente de fricción μ_2 de la capa exterior 62 con respecto al cuerpo del taco 20 vecino es mayor que el coeficiente de fricción μ_1 de la capa interior 61 con respecto al cuerpo del taco 20 vecino, es decir, $\mu_2 > \mu_1$, de manera que también de esta manera se pueden conseguir propiedades estáticas y dinámicas especialmente buenas.

REIVINDICACIONES

1.- Taco de expansión con

- 5
- al menos un cuerpo de taco (20) como primer elemento y
 - al menos un bulón (10') como segundo elemento, en el que el bulón (10) presenta un cuerpo de expansión (12), que desplaza el cuerpo del taco (20) radialmente hacia fuera, cuando el cuerpo de expansión (12) se desplaza en una dirección de extracción (101) con relación al cuerpo del taco,

10 **caracterizado** porque en uno de los dos elementos en una zona de contacto con el otro elemento está previsto un revestimiento doble con una capa interior (61) y una capa exterior (62) que cubre la capa interior (61), en el que la capa exterior (62) presenta con respecto al otro elemento un coeficiente de fricción (μ_2) que es mayor que un coeficiente de fricción (μ_1) de la capa interior (61) hacia el otro elemento.

2.- Taco de expansión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el coeficiente de fricción (μ_2) de la capa exterior (62) hacia el otro elemento es al menos 20%, 50% o 100% mayor que el coeficiente de fricción (μ_1) de la capa interior (61) hacia el otro elemento.

15 3.- Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el revestimiento doble está previsto al menos en el cuerpo de expansión (12).

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

20 5.- Taco de expansión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque es un taco de expansión del tipo de bulón.

