



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 295 024**

51 Int. Cl.:  
**E04C 5/12** (2006.01)  
**D07B 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00922086 .4**

86 Fecha de presentación : **11.04.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1177395**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2002**

54 Título: **Tapa selladora para anclaje de postensión.**

30 Prioridad: **14.04.1999 US 129259 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2008**

73 Titular/es: **Alan F. Rodríguez**  
**3722 Tarrytown Place**  
**Carrollton, Texas 75007, US**

72 Inventor/es: **Rodríguez, Alan F.**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 295 024 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**

Tapa selladora para anclaje de postensión.

**5 Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere en general a aparatos de tensado de hormigón, y más en concreto a métodos y aparatos para sellar, de forma respetuosa con el entorno, tendones anclados a una placa de anclaje.

**10 Referencia cruzada a aplicaciones relacionadas**

Esta aplicación reivindica prioridad para la Aplicación de Patente Provisional de EE.UU. con Número de Serie 60/129 529, presentada el 14 de abril de 1999.

**15 Antecedentes de la invención**

Existen varias técnicas para colocar losas, suelos, vigas de hormigón, y similares, bajo tensión para reforzar así la estructura. La colocación de una disposición tensora en el hormigón es bien conocida en relación con losas de hormigón como las utilizadas para autopistas, puentes, suelos y cimientos. Una técnica popular de postensado es soportar, o suspender de otra forma, tubos o fundas de plástico extruido, con tendones engrasados, en localizaciones que constituyen el centro de la losa de hormigón, cuando es vulcanizada. En fábrica, el extremo inactivo de cada tendón es anclado en una placa de anclaje mediante el uso convencional de un par de cuñas. Los extremos vivos, o en tensión, de los tendones no son anclados en este momento. Después se vierte el hormigón en torno a las disposiciones de tendón. Después de permitirse que el hormigón vulcanice durante el tiempo suficiente, los tendones son estirados para así colocar en compresión la losa de hormigón. Cada tendón se estira contra la placa de anclaje del extremo próximo, y a continuación se calza un conjunto de cuñas entre el tendón y la placa de anclaje, dejando así el tendón en estado tensado. A continuación, el extremo del tendón que se extiende más allá de la pared lateral de hormigón se corta por medio de un soplete, una hoja de sierra, cizallas u otros medios. Para proteger ambos extremos del tendón cuando este se calza en las respectivas placas de anclaje, la cavidad cónica formada en el hormigón es enlechada, con el propósito de sellarla respetando con el entorno. Aunque la técnica de enlechado puede ser eficaz en ciertas situaciones, no es adecuada en otras situaciones. Por ejemplo, el enlechado y el propio material del hormigón no son del todo impermeables a la humedad, permitiendo de este modo cierto grado de humedad que deteriora la conexión de acañamiento con el tendón. Si tal conexión se deteriora con el paso del tiempo, es posible que se pierda el agarre de la cuña en el tendón, liberando de ese modo la tensión en el cable. Entonces se pierde la significativa ventaja obtenida a partir de la estructura tensada. Si uno o más de los tendones se liberasen de su estado en tensión, no se sabría puesto que es difícil determinar cuándo un tendón pierde su tensión.

En otras situaciones se aplica múltiples tensiones a través de un conducto metálico o plástico, que se extiende a través del hormigón para ayudar a su compresión. En cada extremo de la disposición de tendón múltiple, se utiliza una placa de anclaje que tiene múltiples dispositivos de anclaje, para proporcionar así una tensión combinada en la estructura de hormigón.

Personas cualificadas en el arte han concebido diversas tapas de plástico para proporcionar un sellado respetuoso con el entorno, sobre el extremo abierto de la placa de anclaje, impidiendo de ese modo que la humedad y otros contaminantes entren en contacto con la conexión entre el tendón y la cuña. En todas estas tapas se intenta conseguir un sellado entre la tapa terminal y la placa de anclaje. La conexión más común es una conexión mecánica, de la tapa de plástico con la propia placa de anclaje. Puesto que existen muy diferentes configuraciones y estilos de placas de anclaje, se hace necesario diseñar una tapa terminal que esté especializada de tal forma que coincida con el estilo concreto de la placa de anclaje.

La patente de EE.UU. número 5 755 065 revela un sistema de anclaje de postensión que utiliza una tapa de plástico que puede unirse a la abertura de una placa de anclaje del extremo inactivo. Cuando se instala la tapa en la placa de anclaje, un resorte localizado en la tapa selladora aplica una fuerza de compresión a una pluralidad de cuñas, para mantener las cuñas acopladas entre la placa de anclaje y el tendón.

La patente de EE.UU. número 5 072 558 revela un sistema de anclaje de postensión, que incluye una placa de anclaje a través de la cual es capturado y anclado un tendón. La abertura de la placa de anclaje se cubre con una tapa selladora, que tiene linguetes que ajustan a presión con la placa de anclaje para proporcionar un sellado al extremo del tendón.

La patente de EE.UU. número 5 440 852 revela una tapa selladora, para sellar el extremo de un tendón a una placa de anclaje. La tapa selladora se rellena con una sustancia antioxidante, y se cubre con una membrana que se rompe cuando la tapa selladora se une a la placa de anclaje. Una junta tórica unida a la placa de anclaje, proporciona un sellado entre la tapa selladora y la placa de anclaje.

Existe un problema similar, en la fijación y sellado de tubos de conexión al lado posterior de las placas de anclaje. Los tubos de conexión proporcionan un interfaz entre la funda del cable de plástico y la placa de anclaje. Tradicionalmente, esto se ha conseguido mediante fabricar el extremo de acoplamiento del tubo de conexión de plástico, de

suerte que ajuste por fricción sobre la parte de base de la placa de anclaje. Esto no constituye un sellado frente a la humedad, ni un acoplamiento seguro de las partes acopladas. Por el contrario, puede extraerse inadvertidamente el tubo de conexión respecto de la placa de anclaje, mediante lo que se permite que entre cemento húmedo en el conjunto.

- 5 Puede verse que existe la necesidad de una tapa terminal que proporcione un sellado de alta calidad, para la conexión entre el extremo del tendón y la cuña del tendón. Existe además la necesidad de una tapa terminal que no dependa de la configuración concreta de la placa de anclaje, para conseguir un sellado de la conexión del tendón. Existe además la necesidad de una tapa terminal rentable en coste, que se instale fácilmente y con poco esfuerzo. Existe además la necesidad de una técnica rentable en coste, para fijar los tubos de conexión a las placas de anclaje y para formar además un sellado frente a la humedad.

### Resumen de la invención

- 15 Se revela una estructura de sellado que supera los defectos y las desventajas de los dispositivos del arte previo. De acuerdo con los principios y conceptos de la invención, que se definen en la reivindicación 1, se revela la construcción de una tapa selladora que se fija de forma fiable en el propio tendón, en lugar de hacerlo en la placa de anclaje. Se revela también un tubo de conexión que se fija de forma segura a la placa de anclaje, pero que proporciona entre ambos un sellado contra la humedad.

- 20 De acuerdo con una realización de la invención, la tapa selladora está construida de una tapa de plástico que tiene un alojamiento cilíndrico, o con otra forma, adosado contra una superficie de la placa de anclaje, o engranado de otra forma con esta. La tapa selladora incluye un área circular rebajada para sujetar una tuerca de empuje. La tapa selladora está también construida de forma que incluye un receptáculo interno, que recibe en su interior el extremo del tendón cuando se fuerza a la tapa selladora sobre este. La tuerca de empuje sujeta firmemente el extremo del tendón cuando la tapa selladora es martillada, o empujada a la fuerza de otro modo, sobre el tendón y en acoplamiento con la placa de anclaje. Una vez conducida a la posición de reposo sobre el tendón, la tapa selladora no se retrae en absoluto manteniendo así bloqueada su posición en el tendón, y en acoplamiento con la placa de anclaje.

- 30 Con la tapa selladora de la invención puede utilizarse diversos mecanismos inhibidores de corrosión, y sustancias taponadoras. Por ejemplo, en el receptáculo del tendón pueden colocarse una tapa de gel, grasa, silicona u otro material de sellado. Así, cuando se fuerza la tapa selladora sobre el extremo del tendón, al menos una parte del material inhibidor de corrosión se desplaza al objeto de envolver el extremo del tendón y la conexión de la cuña con el tendón. Adicionalmente puede utilizarse otros mecanismos de sellado, tales como una arandela de espuma de poliestireno, una junta elástica, una junta tórica u otros materiales engomados, para sellar el faldón o la cuña de la tapa selladora con la placa de anclaje.

- Otras realizaciones pueden incluir tuercas de empuje, que están diseñadas y conformadas especialmente para acomodar el perfil del tendón concreto que se utilice. Adicionalmente puede realizarse conexiones eléctricas a través de cables con la tuerca de empuje, de forma que puede obtenerse un acceso eléctrico externo al tendón, bien para controlar la corrosión de este o para monitorizar la integridad del tendón.

- 45 De acuerdo con otra realización de la estructura de sellado, se revela un tubo de conexión que está construido para utilizar una tuerca de empuje que engrane con la base de la placa de anclaje. De forma muy parecida a la tapa selladora, el tubo de conexión incluye también una arandela de espuma de célula cerrada, para proporcionar un sellado entre el tubo de conexión y la base de la placa de anclaje. Una vez que el tubo de conexión es martillado sobre la placa de anclaje, queda asegurado a esta y no puede ser retirado inadvertidamente.

### Breve inscripción de los dibujos

- 50 Otras características y ventajas de las realizaciones preferidas y otras, de la invención, serán evidentes a partir de la siguiente y más concreta descripción de la invención, ilustrada en los dibujos anexos, en los que análogos caracteres de referencia denotan generalmente elementos estructurales similares a través de todos los dibujos, y en los cuales:

- 55 la figura 1 es una vista isométrica de un tendón acuñado en una placa de anclaje, y con la tapa selladora de la invención, mostrada en disposición de unirse a esta;

las figuras 2-4 son vistas respectivamente frontal, lateral y trasera de la realización preferida de la tapa selladora de la invención;

- 60 la figura 5 es una vista de la tapa selladora en sección transversal, con la tuerca de empuje y la arandela compresible retiradas solo por claridad;

la figura 6 es otra realización de la tuerca de empuje de la invención;

- 65 la figura 7 es una vista en sección transversal, de otra realización de la tapa selladora en la que se ha realizado conexiones eléctricas a la tuerca de empuje;

## ES 2 295 024 T3

la figura 8 es una vista en sección transversal, de un tendón unido mediante una conexión de cuña a una placa de anclaje, placa de anclaje que está fija dentro del material de hormigón, y con la tapa selladora de la invención mostrada sellando la conexión de cuña; y

- 5 la figura 9 de es una vista expandida, en sección transversal, de una parte de la disposición de tendón mostrada en la figura 8, mostrando el engranaje seguro del tubo de conexión a la base de la placa de anclaje.

### Descripción detallada de la invención

10 La figura 1 ilustra, como una realización de la estructura de sellado, una tapa protectora 10 utilizada junto con una placa de anclaje 12 convencional en la que está anclado un tendón multi-cable 14. Aunque la tapa selladora 10 de la invención se describe en relación con el sellado del extremo vivo del tendón, la tapa selladora 10 puede utilizarse con la misma eficacia con el extremo inactivo del tendón. El cuerpo 16 de la placa de anclaje 12 incluye, a su través, un calibre que tiene un interior con forma cónica. El tendón 14 está anclado mediante un par de cuñas (no mostrado) a la placa de anclaje 12, contra el movimiento en el sentido de la flecha 18. Las cuñas están acuñadas entre el tendón 14 y la superficie cónica interna del cuerpo de la placa de anclaje 16. Como es bien sabido en el arte, el tendón 14 se tensa inicialmente mediante tirar del extremo en tensión 20 del tendón 14, con arietes hidráulicos o similares. A continuación se inserta las cuñas entre la superficie cónica interior de la placa de anclaje 12 y el tendón 14, y después se libera el ariete hidráulico. El tendón estirado 14 ejerce una tracción en el sentido de la flecha 18, provocando de ese modo que la cuña ancle el tendón 14 dentro de la placa de anclaje 12, y mantenga una tensión sobre el tendón 14. Una vez que el tendón 14 está apropiadamente tensado y anclado, el extremo 20 del tendón 14 es cortado o recortado, dejándolo preferentemente corto de modo que sea muy poca la longitud de extremo 20 que se extiende más allá del cuerpo 16 de la placa de anclaje.

25 Aunque no es necesario, la configuración concreta de la placa de anclaje 12 incluye una ranura anular 22. La tapa selladora 10 de la realización mostrada en la figura 1, está construida para proporcionar un cuerpo de cilindro 26 con un borde anular 24. El borde anular 24 ajusta convenientemente dentro de la ranura anular 22 del cuerpo 16 de la placa de anclaje mostrada, pero puede estar adosado contra, o sobre, la superficie de otros tipos de placas de anclaje. El extremo 20 del tendón 14 ajusta dentro de un receptáculo tubular 28 formado con un extremo cerrado 30 de la tapa selladora 10. Aunque no se muestra en la figura 1, la tapa selladora 10 incluye un mecanismo para perfeccionar un sellado respetuoso con el entorno, tanto con el extremo 20 del tendón 14 como con el engranaje de cuña con la placa de anclaje 12. La tapa selladora 10 incluye además un mecanismo para agarrar el extremo del tendón 20, al objeto de impedir la retirada de este. Con esta disposición se proporciona un sellado de alta calidad frente a la humedad, con una tapa selladora 10 que no necesita una sujeción de fijación, agarre u otra similar, a la propia placa de anclaje 12. En las figuras 2-5 se muestra una realización 10 de la tapa selladora. La tapa selladora 10 está construida en la forma preferida de la invención, con un material de polietileno de alta densidad. En la figura 3 se muestra una vista lateral de la tapa selladora 10. El borde anular del faldón 24 proporciona un área circular dentro de la parte frontal de la tapa selladora 10, para recibir en esta una arandela selladora con el objeto de proporcionar un sellado impermeable al cuerpo 16 de la placa de anclaje. El extremo del tendón 20 es sellado de esta forma. La arandela selladora 35 puede ser una arandela de espuma de polietileno de alta densidad, de célula cerrada, que puede ser algo más gruesa y/o más ancha que el faldón 24. Cuando se fuerza la tapa selladora 10 contra el cuerpo 16 de la placa de anclaje 12, la arandela de espuma 35 se comprime proporcionando así un sellado estanco a la humedad, entre la tapa selladora 10 y la placa de anclaje 12.

45 La tapa selladora 10 está construida de forma que incluye un receptáculo tubular 32, para recibir en este el extremo 20 del tendón 14. El diámetro interno del receptáculo 32 es solo un poco más largo que el tendón. De acuerdo con una característica importante de la invención, la tapa selladora 10 es engranada forzosamente con el extremo del tendón 20, mediante el uso de una tuerca de empuje 34 mostrada en las figuras 4 y 5. La tuerca de empuje 34 está construida de un metal rígido, y por lo demás con un diseño convencional para su uso en la fijación de varillas. La tuerca de empuje 34 incluye típicamente una pluralidad de lóbulos 36, que se extienden radialmente hacia dentro con respecto a la tuerca de empuje 34. Cada lóbulo 36 está separado respecto de los lóbulos adyacentes, mediante una ranura radial 38. Esto permite a cada lóbulo flexionarse independientemente respecto de los otros. Según el estándar para las placas de empuje 34 los lóbulos 36 poseen cierto grado de curvatura axial, como se muestra en la figura 5. Esto permite forzar a la tuerca de empuje 34 sobre un objeto, pero impide que la tuerca de empuje sea movida en el sentido opuesto. Si se produce un intento de retirar la tuerca de empuje 34, los lóbulos 36 se ceñirán más profundamente en los cordones de alambre del tendón 14. En la práctica, la tuerca de empuje 34 queda destruida en su eventual retirada.

60 La figura 5 muestra también la arandela 35 de espuma, de célula cerrada, que puede ser capturada dentro del faldón 24 mediante un reborde anular interno. En la parte alargada de la tapa selladora 10 mostrada en la figura 3, el reborde anular 41 se agarra al borde externo de la arandela de espuma 35 mostrada en la figura 5, y retiene la arandela 35 en esta, durante el transporte y la instalación. Preferentemente, la arandela de espuma 35 tiene un grosor mayor que la profundidad del faldón 24. Esto permite que la arandela de espuma 35 se extienda fuera de la tapa selladora 10 de forma que, cuando es empujada sobre el extremo 20 de un tendón, la arandela 35 se comprime contra el cuerpo 16 de la placa de anclaje 12. Con esta disposición, el borde anular del faldón 24 puede no engranar con el cuerpo 16 de la placa de anclaje 12, ni tocarlo de otro modo. Hay un par de ranuras cortas con forma de cruz, formadas a través del centro de la arandela de espuma 35. Estas ranuras proporcionan una abertura en la arandela de espuma, de modo que a su través puede forzarse el extremo del tendón. Las ranuras en forma de cruz en la arandela de espuma, permiten además que la tapa selladora 10 sea empujada una distancia corta sobre el extremo del tendón 20, y se sujete en esa posición

## ES 2 295 024 T3

hasta que sea posteriormente martillada sobre el tendón hasta la posición de reposo. Por supuesto, un trabajador puede colocar una serie de tapas selladoras 10 sobre los extremos de tendón, y después proceder a martillarlas en su posición. Con esta construcción, un trabajador no necesita sujetar la tapa selladora 10 con una mano y martillar sobre esta con la otra mano. Se consigue así una evidente ventaja de seguridad.

5

La figura 5 muestra además el agente anticorrosivo 37 que rellena, parcial o completamente, el receptáculo 32. Como se describe más abajo, durante la instalación de la tapa selladora 10 sobre el extremo de un tendón, una parte sustancial del agente anticorrosivo 37 se desplaza para fluir en torno al área en que la tuerca de empuje 34 sujeta el tendón. El agente anticorrosivo 37 fluye también alrededor de otras partes del tendón a proteger. En este proceso se desplaza el aire procedente de estas áreas, susceptible de corrosión.

10

El cuerpo de cilindro 26 de la tapa selladora 10 incluye un área circular rebajada 31, para recibir en esta la tuerca de empuje 34. El pequeño reborde anular 39 facilita la captura de la tuerca de empuje 34 metálica dentro del área rebajada 31. El reborde 33 se muestra en la ampliación de la figura 3. La tuerca de empuje 34 incluye un borde periférico afilado 40, para engranar con la pared lateral circular del rebaje 31. Así, cuando se empuja de modo forzado la tuerca 34 al rebaje 31 del cuerpo de la tapa selladora, permanece acoplada en este por detrás del reborde 39 y no puede ser retirada. Esto es debido al engranaje, mediante el borde anular afilado 40 de la tuerca de empuje 34, con la pared circular del rebaje 31 así como con el reborde anular 39. Cuando la tuerca de empuje 34 es instalada dentro de la tapa selladora 10, no puede retirarse esta excepto destruyendo bien el cuerpo de cilindro 26, o la tuerca de empuje 34. Preferentemente la tuerca de empuje metálica 34 es presionada en el rebaje 31 de la tapa selladora plástica, inmediatamente después de ser moldeada, cuando el plástico aún es maleable y modelable. Una vez presionado totalmente en el rebaje 31 el material plástico se enfría, y se contrae en la medida suficiente para formar el reborde 39 que captura la tuerca de empuje 34.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

El mecanismo de sellado utilizado con la tapa selladora 10 puede tener diversas configuraciones, o combinaciones de estas. En una forma de la invención ya indicada arriba, puede insertarse una arandela flexible 35 de espuma, de célula cerrada, como una junta dentro del faldón anular 24, de forma que cuando es empujada contra la cara del cuerpo 16 de la placa de anclaje se consigue un sellado estanco a la humedad. A partir de caucho y materiales elastómeros puede fabricarse otros tipos de sellados. Puede utilizarse diversos tipos de anticorrosivos y selladores, tales como grasas, mezclas de silicona, geles o similares, para impedir la corrosión del extremo 20 del tendón. Las personas cualificadas en el arte pueden preferir cargar el receptáculo tubular 32 de la tapa selladora 10, con una grasa u otro compuesto que impida la corrosión. Con esta configuración, cuando se fuerza la tapa selladora 10 sobre el extremo 20 del tendón 14, la grasa dentro del receptáculo 32 será desplazada y fluirá hacia afuera, alrededor tanto del tendón como de la conexión de cuña. Se consigue así una encapsulación compacta. El flujo del agente anticorrosivo 37 desde el receptáculo 32, alrededor del tendón, se acelera debido al pequeño espacio anular entre el receptáculo 32 y el tendón. El flujo del agente anticorrosivo 37 es eficaz para desplazar aire en la cavidad de la cuña, y en torno al tendón. Además, debido a que el receptáculo 32 es solo un poco más largo que el tendón, una parte sustancial del sellador 37 contenido dentro del receptáculo tubular 32 se desplaza hacia afuera sobre el tendón. Esto proporciona al extremo del tendón 20 un revestimiento resistente a la corrosión, de alta calidad y larga duración.

Puede utilizarse otros mecanismos de sellado tales como silicona o un material engomado, dispuestos dentro del receptáculo tubular 32 y sellados con una membrana, antes de la unión de la tuerca de empuje 34 dentro del rebaje circular 38. Cuando se utiliza una membrana (no mostrada), el sellador contenido dentro del receptáculo 32 puede ser del tipo que se fragua, o bien se vulcaniza, una vez que el extremo 20 del tendón rompe la membrana, forzándola hacia el receptáculo 32. El uso de un anticorrosivo en la tapa selladora 10 es especialmente importante cuando se fuerza la tapa selladora sobre el extremo 20 del tendón 14. Cuando se fuerza sobre el extremo 20 del tendón, la tuerca de empuje 34 raspa la grasa preexistente retirándola de los cables del tendón. Sin embargo, cuando el agente anticorrosivo 37 dentro del receptáculo 32 es desplazado por el extremo 20 del tendón, tal agente vuelve a recubrir el extremo del tendón 20 para preservar así la resistencia anticorrosiva de la estructura.

A partir de la construcción anterior de la tapa selladora 10, puede verse que se consigue un sellado de alta calidad, respetuoso con el entorno. Además, la instalación de la tapa selladora 10 en el extremo 20 del tendón 14 es sencilla, segura y no requiere de herramientas especiales ni de un alto grado de habilidad. La tapa selladora 10 simplemente se acopla con el extremo del tendón 20 y es empujada, de forma que el extremo del tendón entrada en las ranuras de la arandela de espuma. Después, el trabajador puede soltar la tapa selladora 10. A continuación el trabajador aplica simplemente una fuerza al extremo cerrado 30 de la tapa selladora 10, por ejemplo mediante martillado. Como puede apreciarse, los lóbulos 36 de la tuerca de empuje 34 se deforman cuando se fuerza la tapa selladora 10 a acoplarse sobre el extremo 20 del tendón 14. La tapa selladora 10 es martillada hasta una posición de reposo, en la que la arandela de espuma 35 es apretada al adosar contra el cuerpo de la placa de anclaje. Una vez que se fuerza la tapa selladora 10 a su posición de reposo, esta no se retrae en absoluto, manteniendo de ese modo el sellado que se ha establecido. La superficie de la cara superior de la arandela de espuma 35 puede, o no, tener un adhesivo sobre su superficie externa, de forma que se adhiera a la placa de anclaje.

65

De acuerdo con una importante característica de la invención, la tapa selladora 10 puede construirse de modo que se acople con muchas configuraciones de cuerpos de placa de anclaje 16. Es bien sabido que hay disponibles muchos tipos diferentes de placas de anclaje, y por tanto la forma de la tapa selladora 10 puede fabricarse adaptándose a estas.

## ES 2 295 024 T3

Debe notarse que el extremo 20 del tendón 14 no necesita estar preparado especialmente para alojar la tuerca de empuje 34, fija, dentro de la tapa selladora 10. En cambio, incluso cuando el extremo 20 del tendón 14 es cortado por soplete, lo que deja un extremo ligeramente con forma de hongo, los lóbulos 36 de la tuerca de empuje 34 se deformarán lo suficiente cuando sean empujados sobre el borde en forma de hongo, y a continuación acoplarán en  
5 disposición de agarre con los cables individuales. No obstante, las tuercas de empuje pueden estar adaptadas especialmente para ser utilizadas con extremos de tendón cortados por soplete. Los lóbulos 36 pueden fabricarse más largos en la dimensión radial, para proporcionar un mayor grado de flexibilidad cuando son forzados sobre el extremo tosco, cortado a soplete. A este respecto puede hacerse más largas las ranuras radiales 38.

10 La figura 6 ilustra otra realización de la tuerca de empuje 50. La realización es similar a la tuerca de empuje 34 mostrada en la figura 4, excepto por una diferente configuración de los lóbulos. El recorte 52 en la tuerca de empuje 50 está perfilado de forma muy similar a la superficie exterior de un tendón de siete cables 14. Un tendón de siete cables tiene seis cables en torno a un cable central. Por consiguiente, el recorte 52 de la tuerca de empuje 50 incluye seis lóbulos circulares. Así, los recortes 52 ajustan sobre los respectivos cables externos del tendón. Para permitir una  
15 mayor flexión de los recortes circulares, puede formarse ranuras radiales (no mostradas) en estos.

La figura 7 es una vista en sección transversal, que describe otra realización de la tapa selladora de la invención. Aquí, la tuerca de empuje 34 está conectada a un cable 54 que se suministra a través de un orificio 56 en el cuerpo de cilindro 26 de la tapa selladora 10. El cable 54 está sellado en el agujero 56, para impedir que la humedad entre en el  
20 interior de la tapa selladora 10. Puede acoplarse una corriente eléctrica a la tuerca de empuje 34, a través del cable 54, y así al tendón 14. De este modo puede fácilmente monitorizarse y controlarse el control de corrosión del aparato de postensado.

La figura 8 ilustra la tapa selladora 10 instalada por completo sobre el extremo 20 del tendón 14, y agarrada a este. Por claridad, no se muestra el mecanismo de sellado de la tapa selladora 10. En un uso típico del aparato de placa de anclaje para el postensado de hormigón, el aparato de la figura 8 se utiliza en el extremo del tendón 14. Debe entenderse que en el otro extremo de una losa de hormigón, o similar, se utiliza un aparato de abrazadera similar de forma que, cuando es generada y mantenida una tensión sobre el tendón 14, se mantiene en compresión la losa de hormigón dispuesta entre ambos.  
25

La placa de anclaje 12 está anclada dentro del hormigón 60 y se impide que se mueva en ambos sentidos axiales, debido a que la placa de anclaje 12 está empotrada dentro del hormigón 60. El tendón 14 es movable dentro de una funda de plástico 62 durante el tensado, funda que se extiende a través de toda la losa de cemento. Un elemento 64 del tubo de conexión acopla la funda 62 a la placa de anclaje 12, de forma que el hormigón húmedo no recubre el tendón  
30 14. Como se indica arriba, la placa de anclaje 12 incluye una superficie interior 66 con forma de cono. Un par de cuñas 68 tienen la función de acuñar el tendón 14 contra la superficie cónica 66, al objeto de impedir el movimiento hacia la derecha, del tendón tensado 14. En el hormigón 60 hay formada una cavidad 70 con forma de cono, y se abre a una superficie lateral 72 de la losa de hormigón. La cavidad 70 se rellena con lechada o con cemento, para proporcionar de ese modo una superficie exterior suave una vez se ha completado la operación de anclaje. Como se indica arriba,  
35 el cemento y la lechada no siempre proporcionan un sellado hermético o estanco a la humedad, necesitando así un mecanismo de sellado primario tal como la tapa selladora 10 de la invención.

De acuerdo con una importante característica de la invención, el tubo de conexión 64 está construido para estar tan bien bloqueado mecánicamente en la base 74 de la placa de anclaje 12. La tapa selladora 10 está sujeta al extremo  
40 del tendón, en la parte delantera de la placa de anclaje 12, mientras que el tubo de conexión 64 está sujeto al lado posterior de la placa de anclaje 12. Esto se muestra en la figura 9. El tubo de conexión 64 está también construido para proporcionar, a la base 74 de la placa de anclaje, un sellado estanco a la humedad mediante la utilización de un arandela 76 de espuma, de células cerradas. La arandela de espuma 76 está apretada axialmente entre el extremo de la base 74 de la placa de anclaje, y la parte 78 con reborde del tubo de conexión 64. El tubo de conexión 64 está  
45 bloqueado mecánicamente en la base 74 de la placa de anclaje, mediante la utilización de una tuerca de empuje 80. La tuerca de empuje 80 ajusta a presión dentro del área rebajada formada en el tubo de conexión 64, de forma muy similar al engranaje descrito arriba en relación con la tapa selladora 10. La tuerca de empuje 80 es forzada sobre la base 74 de la placa de anclaje cuando el tubo de conexión 64 se fuerza hacia la izquierda en el dibujo, en acoplamiento con la base 74 en la placa de anclaje. La deformación de los lóbulos de la tuerca de empuje 80 cuando esta es forzada sobre  
50 la base 74, proporciona un bloqueo mecánico seguro, de las dos partes entre sí. Puede utilizarse un martillo deslizante ranurado para martillar el tubo de conexión 64 y la tuerca de empuje 80, poniéndolas en un acoplamiento bloqueado sobre la base 74 de la placa de anclaje.

Lo antedicho ilustra que la tapa selladora 10 de la invención depende de la sujeción por agarre, a través de una  
55 tuerca de empuje 34, con el propio tendón 14, en lugar de depender de la sujeción de la tapa selladora 10 directamente en la placa de anclaje 12. La tapa selladora 10 incluye un agente de sellado 10 que sella la conexión de cuña frente a la humedad. Además, la tapa selladora 10 es fácilmente instalada, por un trabajador, sobre el extremo 20 del cable para conseguir así un sellado de alta calidad. La tapa selladora 10 puede ser utilizada también sobre placas de anclaje multi-tendón, así como utilizada sobre estructuras de puentes. De acuerdo con otra característica, un tubo de conexión  
60 que acopla con el extremo de la funda 62 del cable se asegura también a la base 74 de la placa de anclaje 12, mediante el uso de una tuerca de empuje 80. Esto simplifica el funcionamiento, y proporciona una sujeción segura y sellada de las partes entre sí.

Si bien las anteriores realizaciones de la invención han sido descritas en relación con sus detalles, debe entenderse que aquellas personas cualificadas en el arte pueden llevar a cabo modificaciones adicionales, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones anexas.

5

**Referencias citadas en la descripción**

*La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Incluso aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

10

**Documentos de patente citados en la descripción**

15

• US 12925999 P [0002]

• US 5755065 A [0006]

• US 5072558 A [0007]

20

• US 5440842 A [0008]

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 295 024 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Estructura de sellado (10, 64) para sellar tendones (14) anclados mediante placas de anclaje de postensión (12), donde la mencionada estructura de sellado (10, 64) incluye un cuerpo de sellado (26, 28, 64) para recibir en este al menos una parte del tendón (14), la estructura de sellado estando **caracterizada** por:
- 10 un mecanismo de bloqueo (34, 80) fijo dentro del mencionado cuerpo de sellado (26, 28, 64), para bloquear el mencionado cuerpo de sellado (26, 28, 64) con respecto a la mencionada placa de anclaje (12), el mencionado mecanismo de bloqueo (34, 80) teniendo una abertura (36) para el paso del tendón a su través y para agarrar, y fijarse en, el tendón (14) o una base (74) de la placa de anclaje (12).
- 15 2. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 1, en la que el mencionado mecanismo de bloqueo (34, 80) comprende una tuerca de empuje.
3. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 2, en la que la mencionada tuerca de empuje (34) está adaptada para bloquear el tendón (14).
- 20 4. La estructura de sellado (64) de la reivindicación 2, en la que la mencionada tuerca de empuje (80) está adaptada para fijarse a la placa de anclaje (12).
5. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 2, en la que la mencionada tuerca de empuje (34) tiene una configuración recortada para ajustarse a un tendón multi-cable (14).
- 25 6. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 3, en la que la mencionada tuerca de empuje (34) está construida de metal, e incluye además un conductor (54) que proporciona una conexión eléctrica con la mencionada tuerca de empuje (34).
- 30 7. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 1, en la que el mencionado cuerpo de sellado incluye un cuerpo cilíndrico (26) de un primer diámetro, y un receptáculo (28) de un diámetro menor para recibir en este un extremo (20) del tendón (14).
- 35 8. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 7, que incluye además un sellador (37) dispuesto en el mencionado receptáculo (28), de forma que cuando el mencionado cuerpo de sellado (28) es empujado sobre el mencionado tendón (14) y el mencionado extremo (20) del tendón entra en el mencionado receptáculo (28), se fuerza el mencionado sellador (37) fuera del mencionado receptáculo (28) sobre el mencionado tendón (14).
- 40 9. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 8, en la que el mencionado sellador (37) comprende un material que inicialmente es fluente, pero pasa a un estado diferente tras un período de tiempo subsiguiente a la instalación de la mencionada estructura de sellado (10) sobre el extremo (20) del tendón (14).
10. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 8, que incluye además una membrana para sellar el mencionado sellador (37) dentro del mencionado receptáculo (28).
- 45 11. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 1, que incluye además un arandela compresible (35, 76) para proporcionar un sellado entre el mencionado cuerpo de sellado (26, 64) y la placa de anclaje (12).
12. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 11, en la que la mencionada arandela compresible (35, 76) está constituida de una espuma de células cerradas.
- 50 13. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 2, en la que la mencionada tuerca de empuje (34, 80) es capturada dentro del mencionado cuerpo de sellado (26, 64), de modo que una vez que el mencionado cuerpo de sellado (26, 64) es bloqueado con respecto a la placa de anclaje (12), el mencionado cuerpo de sellado (26, 64) no puede ser retirado fácilmente.
- 55 14. La estructura de sellado (10, 64) de la reivindicación 13, en la que la mencionada tuerca de empuje (34, 80) tiene un borde anular exterior afilado (40), que acopla con el mencionado cuerpo de sellado (26, 64) para impedir la separación entre ambos, una vez acoplados.
- 60 15. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 3, en la que la mencionada estructura de sellado (10) define una tapa selladora.
16. La estructura de sellado (64) de la reivindicación 4, en la que la mencionada estructura selladora (64) define un tubo de conexión.
- 65 17. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 1, en la que el mencionado cuerpo de sellado (10) comprende una tapa selladora (10) de plástico que tiene una parte de faldón cilíndrico (26) y una parte de receptáculo tubular (28), con un extremo exterior (30) del receptáculo (28) estando cerrado y siendo adecuado para ser martillado, la mencionada tapa selladora (10) incluyendo además un rebaje (31) formado en su interior;

## ES 2 295 024 T3

donde el mencionado mecanismo de bloqueo (34) comprende un arandela metálica de empuje, adaptada para acoplar en el mencionado rebaje (31) de forma que sea capturada en este; y

5 una arandela de sellado (35), de la que al menos en parte puede ser insertada en la mencionada parte de faldón cilíndrico (26).

18. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 17, que incluye además un sellador (37) dispuesto en el mencionado receptáculo tubular (28).

10 19. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 1, en la que la mencionada abertura (36) en el mencionado mecanismo de bloqueo (34) está adaptada para bloquear el tendón (14).

15 20. La estructura de sellado (64) de la reivindicación 1, en la que la mencionada abertura en el mencionado mecanismo de bloqueo (80) está adaptada para fijarse a la placa de anclaje (12).

20 21. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 1, en la que el mencionado cuerpo de sellado (10) está construido como una tapa selladora plástica (10) para recibir en su interior un extremo (20) del tendón (14), la mencionada tapa selladora plástica (10) teniendo formado un rebaje (31) con un reborde (39) formado hacia dentro en la dimensión radial, la mencionada tapa selladora plástica (10) incluyendo además un faldón (26);

25 el mencionado mecanismo de bloqueo (34) comprende una tuerca de empuje que tiene una abertura (36) interior para fijarse al tendón (14) cuando es forzada sobre este, la mencionada tuerca de empuje (34) siendo capturada dentro del rebaje (31) de la mencionada tapa selladora plástica (10), mediante el mencionado reborde (39), al objeto de impedir la separación de la tuerca de empuje (34) respecto de la mencionada tapa selladora plástica (10); e incluyendo

30 una arandela deformable (35) que se puede insertar, al menos parcialmente, en el faldón (26) de la mencionada tapa selladora plástica (10) mediante lo que, cuando la mencionada tapa selladora plástica (10) es forzada sobre el tendón (14) hasta que la mencionada arandela deformable (35) es presionada, de forma estanca, hacia la placa de anclaje (12), la mencionada tuerca de empuje (34) es correspondientemente forzada sobre el tendón (14) para así bloquear la mencionada tapa selladora (10) sobre el tendón (14), y para sellar la mencionada tapa selladora plástica (10) sobre la placa de anclaje (12).

35 22. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 21, que incluye además un reborde (41) formado hacia dentro en la dimensión radial, para mantener la arandela deformable (35) dentro del faldón (26) de la mencionada tapa selladora plástica (10).

23. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 21, en la que la mencionada arandela deformable (35) está construida de un material de tipo espuma.

40 24. La estructura de sellado (10) de la reivindicación 1, en la que el mencionado mecanismo de bloqueo (34) comprende una tuerca de empuje que tiene un recorte (52) perfilado como la superficie externa de un tendón multicable (14).

45 25. Método para sellar un extremo (20) de un tendón (14) en una placa de anclaje de postensión (12), mediante posicionar de forma adyacente una tapa selladora (10) a un extremo (20) del tendón (14), **caracterizado** por la mejora que consiste en:

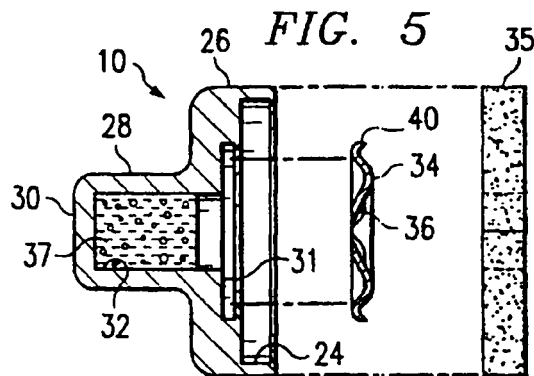
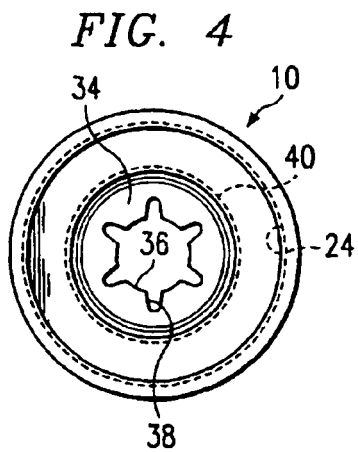
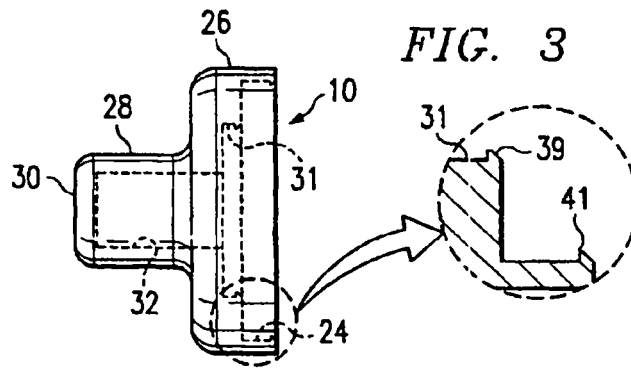
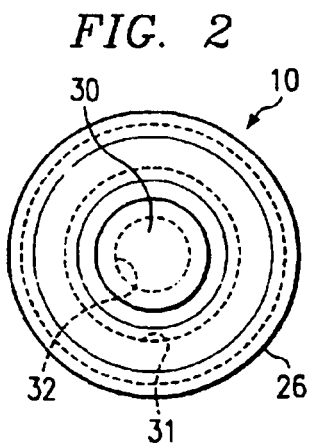
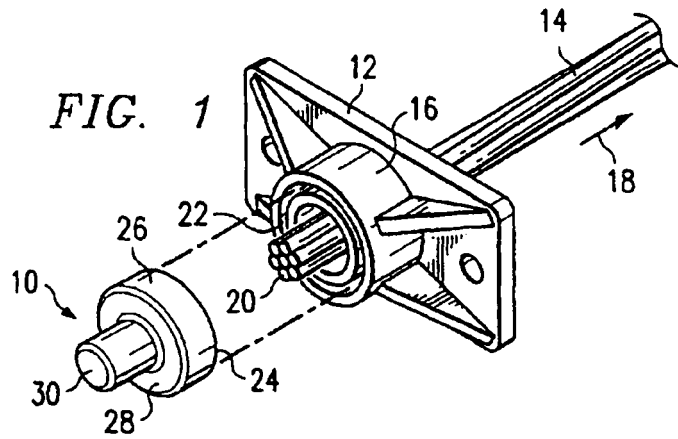
50 martillar la tapa selladora (10) sobre el extremo (20) del tendón (14), hasta que la tapa selladora (10) es sellada contra una superficie (22) de la placa de anclaje (12); y

50 utilizar un mecanismo de agarre del tendón (34) unido a la mencionada tapa selladora (10) para agarrar el tendón (14), bloqueando así la mencionada tapa selladora sobre el tendón.

55 26. El método de la reivindicación 25, que incluye además utilizar como mencionado mecanismo (34) de agarre del tendón, una tuerca de empuje.

60 27. El método de la reivindicación 25, que incluye además utilizar un sellado contra la humedad (35) con la mencionada tapa selladora (10), de forma que cuando la mencionada tapa selladora (10) es empujada contra la mencionada placa de anclaje (12), se obtiene un sellado entre la mencionada placa de anclaje (12) y la mencionada tapa selladora (10).

65 28. El método de la reivindicación 25, que incluye además de desplazar un sellador fluyente (37) cuando la mencionada tapa selladora (10) es insertada sobre el mencionado extremo (20) de tendón, mediante lo que el mencionado sellador (37) fluye sobre el mencionado tendón (14).



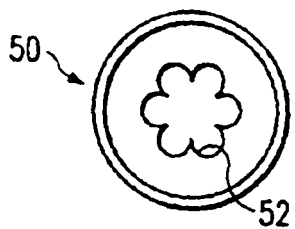


FIG. 6

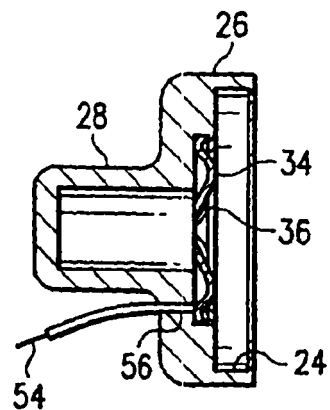


FIG. 7

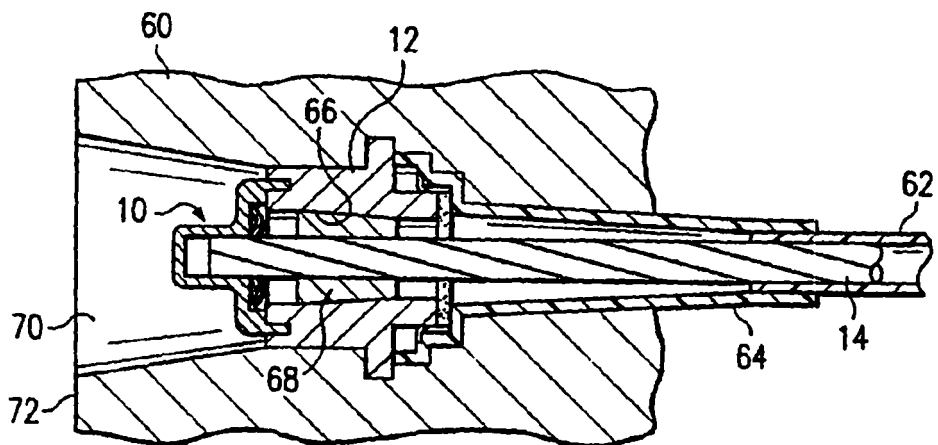


FIG. 8

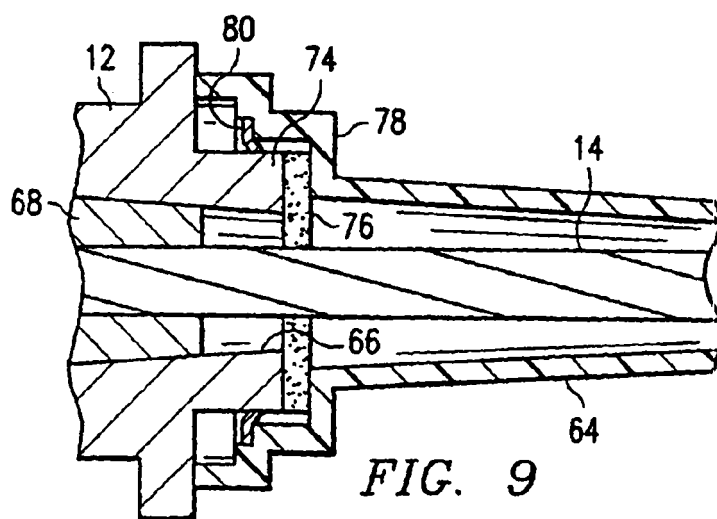


FIG. 9