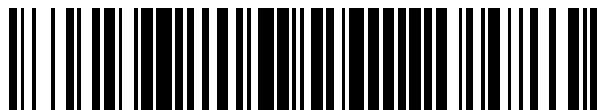




OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 877 167**

⑮ Int. Cl.:  
**E04C 5/12**  
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016 E 18166866 (6)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021 EP 3375949**

⑭ Título: **Sistema para un elemento de hormigón postensado**

⑩ Prioridad:

**04.08.2015 US 201562200945 P  
02.08.2016 US 201615226334  
02.08.2016 WO PCT/US2016/045147**

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2021**

⑬ Titular/es:

**SORKIN, FELIX L. (100.0%)  
13022 Trinity Drive  
Stafford, TX 77477, US**

⑭ Inventor/es:

**SORKIN, FELIX L.**

⑭ Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 877 167 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

Sistema para un elemento de hormigón postensado

Campo técnico / Campo de la divulgación

La presente divulgación se refiere en general a la construcción de hormigón precomprimido, postensado. La presente divulgación se refiere específicamente a los anclajes y sistemas para el uso en el mismo.

Antecedentes de la divulgación

Muchas estructuras se construyen utilizando hormigón, incluyendo, por ejemplo, edificios, estructuras de aparcamiento, apartamentos, condominios, hoteles, estructuras de uso mixto, casinos, hospitales, edificios médicos, edificios gubernamentales, instituciones de investigación/ académicas, edificios industriales, centros comerciales, 10 carreteras, puentes, pavimentos, depósitos, embalses, silos, instalaciones deportivas y otras estructuras.

El hormigón precomprimido es hormigón estructural en el que se han aplicado tensiones internas para reducir potenciales tensiones de tracción en el hormigón, resultantes de las cargas aplicadas; el precomprimido puede llevarse a cabo por precomprimido postensado, o precomprimido pretensado. En el precomprimido postensado, un elemento tensor se tensa después de que el hormigón ha alcanzado la resistencia deseada mediante el uso de un tendón de postensado. El tendón de postensado puede incluir, por ejemplo entre otros, conjuntos de anclaje, el elemento tensor y vainas. Tradicionalmente, un elemento tensor está hecho de un material que puede ser alargado, y puede ser un cable simple o multifilar. Típicamente, el elemento tensor puede estar formado de un metal o material compuesto, como acero reforzado. Convencionalmente, el tendón de postensado incluye un conjunto de anclaje en cada extremo. El tendón de postensado va acoplado de forma fija a un conjunto de anclaje fijo colocado en un extremo del tendón de postensado, el "extremo fijo", y comprimido en el conjunto de anclaje comprimido colocado en el extremo opuesto del tendón de postensado, el "extremo de compresión" del tendón de postensado.

Los elementos de postensado están compuestos convencionalmente por un filamento y una vaina. El filamento convencionalmente es un cable metálico simple o multifilar. El filamento está convencionalmente encapsulado dentro de una vaina polimérica extruida alrededor para, por ejemplo, prevenir o retrasar la corrosión del filamento metálico protegiéndolo de la exposición a fluidos corrosivos o reactivos. Del mismo modo, la vaina puede prevenir o retrasar la unión del hormigón al cable, y prevenir o restringir el movimiento de la vaina durante el postensado. La vaina puede llenarse con grasa para limitar aún más la exposición del filamento metálico y permitir una mayor movilidad. Una vez instalado en el elemento de hormigón, y antes de que el filamento sea tensado y sellado, el extremo del elemento tensor que se extiende desde el elemento de hormigón puede proporcionar un punto de entrada para ciertos fluidos como el agua resultante de la humedad ambiental o de precipitación.

El documento US4773198 A divulga anclajes de tendones que incluyen medios de conexión delanteros y traseros para la conexión resistente a los fluidos en los elementos adyacentes.

El documento US4616458 A divulga un aparato protector para los tendones en los conjuntos de tensado de tendones.

35 El documento NL7004097 A divulga un cuerpo de anclaje para ajustar elementos tensores.

El documento US5024032 A divulga un conjunto de anclaje de postensado que comprende un elemento tubular cónico, un tapón de cable y un conjunto de placa de anclaje.

El documento US5347777A divulga un conjunto de placa de anclaje de postensado que comprende una placa de anclaje y elementos de acoplamiento para la misma.

40 Resumen

La presente invención se define en las reivindicaciones. En particular, la presente invención viene definida en la reivindicación 1 y se refiere a:

Un sistema para postensar un elemento de hormigón (40) que comprende: un cuerpo de anclaje (14, 18);

45 un formador del orificio (100) acoplado de forma extraíble al cuerpo de anclaje (14, 18) y configurado para formar en el elemento de hormigón (40) una cavidad en forma de orificio (101') alrededor del cuerpo de anclaje (14, 18);

un filamento (27), el filamento (27) insertado a través del cuerpo de anclaje (14, 18), el filamento (27) que tiene un extremo del filamento (170) y un diámetro exterior (160);

50 un tapón de orificio (103), el tapón de orificio (103) está configurado para ser colocado rodeando el filamento (27) y para encajar en la cavidad del orificio (101') mediante fricción o por ajuste a presión, el tapón de orificio (103) tiene una pared interior cilíndrica (113), el tapón de orificio (103) está adaptado para restringir el acceso de los fluidos al punto donde el filamento (27) se extiende desde el cuerpo de anclaje (14, 18)

donde la superficie exterior (140) del formador del orificio (100) comprende un formador de ranuras anular (102) que se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie cónica exterior (140) de un cuerpo formador del orificio (101)

donde el formador de ranuras (102) forma en el elemento de hormigón (40) una ranura (102') cuando el formador de ranuras (102) se retira del elemento de hormigón (40);

donde la forma de la ranura (102') se corresponde con la forma exterior del formador de ranuras (102); y,

5 donde el tapón de orificio tiene una o más extensiones (107) que acoplan el tapón de orificio (103) a una superficie ranurada (102").

La presente invención proporciona un sistema para postensar un elemento de hormigón. El sistema incluye un cuerpo de anclaje y un filamento, el cual se inserta a través del cuerpo de anclaje. El filamento tiene un extremo de filamento y un diámetro exterior. El sistema también incluye un tapón de orificio, el tapón de orificio se coloca rodeando el filamento. El tapón de orificio tiene una pared interior cilíndrica, la pared interior cilíndrica tiene un diámetro del tapón de orificio correspondiente al diámetro exterior del filamento.

10 La presente divulgación también proporciona un método para formar un elemento de hormigón postensado, sin embargo el método no forma parte de la presente invención.

15 El método incluye el posicionamiento de un tendón de postensado dentro de un molde de hormigón, el tendón de postensado incluye un elemento tensor, un anclaje fijo y un anclaje del extremo de compresión. El elemento tensor incluye un filamento. El método también incluye la colocación de un formador del orificio entre el anclaje del extremo de compresión y el molde de hormigón. El formador del orificio está acoplado al anclaje del extremo de compresión, donde el anclaje del extremo de compresión tiene un cuerpo de anclaje del extremo de compresión. El método incluye además el vertido de hormigón en el molde de hormigón formando así un elemento de hormigón y encajando el tendón de postensado y el formador del orificio en el elemento de hormigón. El método incluye la formación de 20 una cavidad en el hormigón mediante la retirada del formador del orificio, correspondiendo la cavidad a la forma exterior del formador del orificio. La cavidad tiene una superficie de cavidad. El método también incluye el acoplamiento de un tapón de orificio en la superficie de la cavidad.

#### Breve descripción de las figuras

25 La presente divulgación se entiende mejor en la siguiente descripción detallada si se lee con las figuras que la acompañan. Se pone de relieve que, conforme con la práctica estándar en la industria, algunas características no están representadas a escala. De hecho, las dimensiones de las diversas características están aumentadas o reducidas arbitrariamente para clarificar el debate.

Las FIG. 1A, 1B presentan una sección transversal parcial de un tendón de postensado de hormigón dentro de un molde de hormigón consistente con al menos una de las realizaciones de la presente divulgación.

30 Las FIG. 2A, 2B, 2C representan un anclaje y un tapón de orificio consistente con al menos una realización de la presente invención.

La FIG. 3 representa un anclaje y un tapón de orificio que no forman parte de la presente invención.

#### Descripción detallada

35 Debe entenderse que la siguiente divulgación proporciona muchas realizaciones o ejemplos diferentes, para implementar distintas características de varias realizaciones. Se describen más abajo ejemplos específicos de componentes y disposiciones para simplificar la presente divulgación. Estos son, por supuesto, meros ejemplos y no pretenden ser una limitación. Además, la presente divulgación puede repetir números y/o letras de referencia en los diversos ejemplos. Esta repetición está destinada a aportar simplicidad y claridad, y no establece en sí una relación entre las diversas realizaciones y/o configuraciones comentadas.

40 Al comprimir el elemento de hormigón 40, se pueden proporcionar sistemas de anclaje para sostener el elemento tensor antes y después de la compresión. En algunos aspectos de la presente divulgación, como se representa en las FIGS. 1A, 1B, el tendón de postensado 11 está posicionado dentro del molde de hormigón 21. El molde de hormigón 21 es un molde en el que puede verterse hormigón para formar el elemento de hormigón 40. El tendón de postensado 11 puede incluir, por ejemplo y sin limitación, el anclaje del extremo fijo 13, el elemento tensor 15 y el anclaje del extremo de compresión 17. Como se representa en la FIG. 1A, en algunos aspectos de la presente divulgación, el anclaje del extremo fijo 13 puede incluir el cuerpo del anclaje del extremo fijo 14. El cuerpo del anclaje del extremo fijo 14 se posiciona dentro del molde de hormigón 21 de manera que el cuerpo del anclaje de extremo fijo 14 se encajará en el hormigón 23 tras verter el hormigón en el molde de hormigón 21. En algunos aspectos de la presente divulgación, el tapón del extremo fijo 19 puede colocarse en el extremo distal 41 del cuerpo del anclaje del extremo fijo 14. El tapón del extremo fijo 19 puede proteger, en determinados aspectos, al elemento tensor 15 frente 50 a la corrosión tras verter el hormigón 23, evitando o retrasando el contacto de los fluidos corrosivos o reactivos o del hormigón con el elemento tensor 15.

55 En algunos aspectos de la presente divulgación, el elemento tensor 15 puede incluir un filamento 27 y una vaina 29. El filamento 27 puede ser un cable metálico simple o multifilar. La vaina 29 puede ser tubular o generalmente tubular, y estar posicionada rodeando el filamento 27. En algunos aspectos de la presente divulgación, el espacio entre el filamento 27 y la vaina 29 se puede llenar o llenar parcialmente con un relleno que puede ser una grasa. Al instalar el elemento tensor 15 en algunos aspectos de la presente divulgación, se puede eliminar una porción del

largo de la vaina 29 del primer extremo 43 del elemento tensor 15, exponiendo el filamento 27. El filamento 27 se puede insertar a través del cuerpo de anclaje del extremo fijo 14, y fijarse ahí, por ejemplo y entre otros, con una o más cuñas. Una vez el filamento 27 se ha fijado, se puede instalar el cuerpo de anclaje del extremo fijo 14 en el molde de hormigón 21. El elemento tensor 15 se puede posicionar dentro del molde de hormigón 21 y el elemento tensor 15 puede ser cortado para corresponder con la longitud del molde de hormigón 21. En algunos aspectos de la presente divulgación, se puede eliminar una porción de la longitud de la vaina 29 del segundo extremo 44 del elemento tensor 15, exponiendo el filamento 27. El filamento 27 puede insertarse a través del cuerpo de anclaje del extremo de compresión 18. Después de la inserción del filamento 27 a través del cuerpo del anclaje del extremo de compresión 18, el anclaje del extremo de compresión 17 puede colocarse dentro del molde de hormigón 21. La pared final 22 puede incluir una abertura del filamento 45 por la cual se puede extender el filamento 27.

El formador del orificio 100 puede estar posicionado entre el cuerpo de anclaje del extremo de compresión 18 y la pared final 22 del molde de hormigón 21. El formador del orificio 100 impide o limita que el hormigón 23 llene el espacio entre el cuerpo de anclaje del extremo de compresión 18 y la pared final 22, formando así una cavidad u orificio en el borde 42 del elemento de hormigón 40 formado por el hormigón 23 dentro del molde de hormigón 21. El formador del orificio 100, de este modo, puede facilitar el acceso al elemento tensor 15 desde fuera del elemento de hormigón 40, una vez el elemento de hormigón 40 está suficientemente endurecido y se ha retirado la pared final 22. Tal como se utiliza en este documento, "conjunto de anclaje del extremo de compresión" se refiere a la combinación de un anclaje del extremo de compresión 17, un formador del orificio 100 y, como se describe a continuación, un tapón de orificio 103.

Como se muestra en las FIG. 2A, 2B, el formador del orificio 100 incluye el cuerpo del formador del orificio 101. En algunos aspectos de la presente divulgación, el cuerpo formador del orificio 101 puede incluir un acoplador para acoplar el formador del orificio 100 al anclaje del extremo de compresión 17. En algunos aspectos de la presente divulgación, el cuerpo formador del orificio 101 puede ser hueco. En algunos aspectos de la presente divulgación, el cuerpo formador del orificio 101 puede ser un elemento cilíndrico o generalmente cilíndrico. El cuerpo formador del orificio 101 puede tener cualquier forma adecuada para proporcionar un orificio en el hormigón 23 para permitir el acceso al extremo del elemento tensor 15, incluyendo, sin limitación, forma cilíndrica, frustocónica, prismatoidal, elipsoidal, o cualquier combinación de las mismas. Adicionalmente, la forma de la sección transversal del cuerpo formador del orificio 101 puede tener cualquier forma, incluyendo, sin limitación, forma cuadrada, redonda, oblonga, ovalada, elipsoidal, triangular, poliédrica o cualquier combinación de las mismas. Como se representa en la FIG. 2A, el cuerpo formador del orificio 101 es frustocónico o de otro modo cónico desde el borde exterior del formador del orificio 120 hasta el borde interior del formador del orificio 130. En algunos aspectos de la presente divulgación, al estrecharse el cuerpo formador del orificio 101 desde el borde exterior del formador del orificio 120 hasta el borde interior del formador del orificio 130, la extracción del cuerpo formador del orificio 101 del hormigón 23 puede llevarse a cabo más fácilmente que con un cuerpo formador del orificio no estrechado. Como se representa en la FIG. 2A, cuando el cuerpo del formador del orificio 101 se retira del hormigón 23 (una vez que el hormigón 23 ha alcanzado una resistencia suficiente), se forma la cavidad 101' en el hormigón 23. La forma de la cavidad 101 se corresponde con la forma exterior del cuerpo formador del orificio 101.

El formador del orificio 100 incluye un formador de ranuras 102. El formador de ranuras 102 es anular o generalmente anular y puede posicionarse en la superficie cónica exterior 140 del cuerpo formador del orificio 101. Como se representa en la FIG. 2A, el formador de ranuras 102 se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie cónica exterior 140 del cuerpo formador del orificio 101. Como se representa en la FIG. 2B, cuando el formador de ranuras 102 se retira del hormigón 23, la ranura 102 se forma en el hormigón 23. La ranura 102' es una cavidad dentro del hormigón 23. La forma de la ranura 102 se corresponde con la forma exterior del formador de ranuras 102.

El tapón de orificio 103 puede colocarse rodeando el filamento 27. El tapón de orificio 103 puede cubrir la cavidad 101' y evitar o restringir la entrada de fluidos en la misma. El tapón de orificio 103 puede colocarse entre la cavidad 101' y el filamento 27. En algunos aspectos de la presente divulgación, el tapón de orificio 103 puede ser de forma anular o generalmente anular. El tapón de orificio 103 se acoplará a la superficie de la ranura 102 mediante una o más extensiones adaptadas para encajar en la ranura 102'. El tapón de orificio 103 incluye una o más extensiones 107 que acoplan el tapón de orificio 103 a la superficie de la ranura 102" como se muestra en la FIG. 2C. En la FIG. 3, la cavidad 101' puede incluir una sección cilíndrica 105 y una sección frustocónica 106. En tal aspecto que no forma parte de la presente invención, el tapón de orificio 103 puede encajar dentro de la sección cilíndrica 105 mediante, por ejemplo y sin limitación, el ajuste por fricción o a presión. En otro aspecto de la presente divulgación, la sección cilíndrica 105 puede, en cambio, ser cónica hacia dentro o hacia fuera. La superficie 23' del hormigón 23 en la cavidad 101' puede, por ejemplo, ser lo suficientemente rugosa como para retener el tapón de orificio 103 dentro de la misma sin elementos de bloqueo. En algunos aspectos de la presente divulgación, como se representa en las FIGS. 2B, 2C, el tapón de orificio 103 puede llenarse con un relleno, como puede ser una grasa 111. La grasa 111 puede, por ejemplo y sin limitación, evitar o restringir el contacto de los fluidos corrosivos o reactivos con el filamento 27. La grasa 111 puede introducirse dentro del tapón de orificio 103 antes de que este se instale en la cavidad 101'.

En algunos aspectos de la presente divulgación, el extremo del filamento 170 del filamento 27 puede pasar a través del tapón de orificio 103. El tapón de orificio 103 tiene una pared interior cilíndrica o generalmente cilíndrica 113 con

un diámetro de tapón de orificio 150 que se corresponde generalmente con el diámetro exterior del filamento 160. En algunos aspectos de la presente divulgación, la grasa 111 puede introducirse a lo largo de la pared interior cilíndrica 113. En algunos aspectos de la presente divulgación, la pared interior cilíndrica 113 puede terminar en una brida terminal 115. La brida terminal 115 puede retener la grasa 111 dentro del tapón del orificio 103. En algunos aspectos de la presente divulgación, se pueden colocar uno o más sellos 117 entre la pared interior cilíndrica 113 y el filamento 27 para retener la grasa 111 dentro del tapón de orificio 103.

En algunos aspectos de la presente divulgación, como se representa en la FIG. 3, el tapón de orificio 103 puede encerrar el extremo del filamento 170 del filamento 27. El tapón de orificio 103 puede incluir la pared final del tapón 119 posicionada para retener la grasa 111 dentro del tapón de orificio 103.

10 En algunos aspectos de la presente divulgación, la junta 109 como se representa en la FIG. 3 puede sellar entre el cuerpo del anclaje del extremo de compresión 18 y el tapón de orificio 103. La junta 109 puede ser comprimida entre el cuerpo del anclaje del extremo de compresión 18 y el tapón de orificio 103. La junta 109 puede estar formada por un material elástico como la goma.

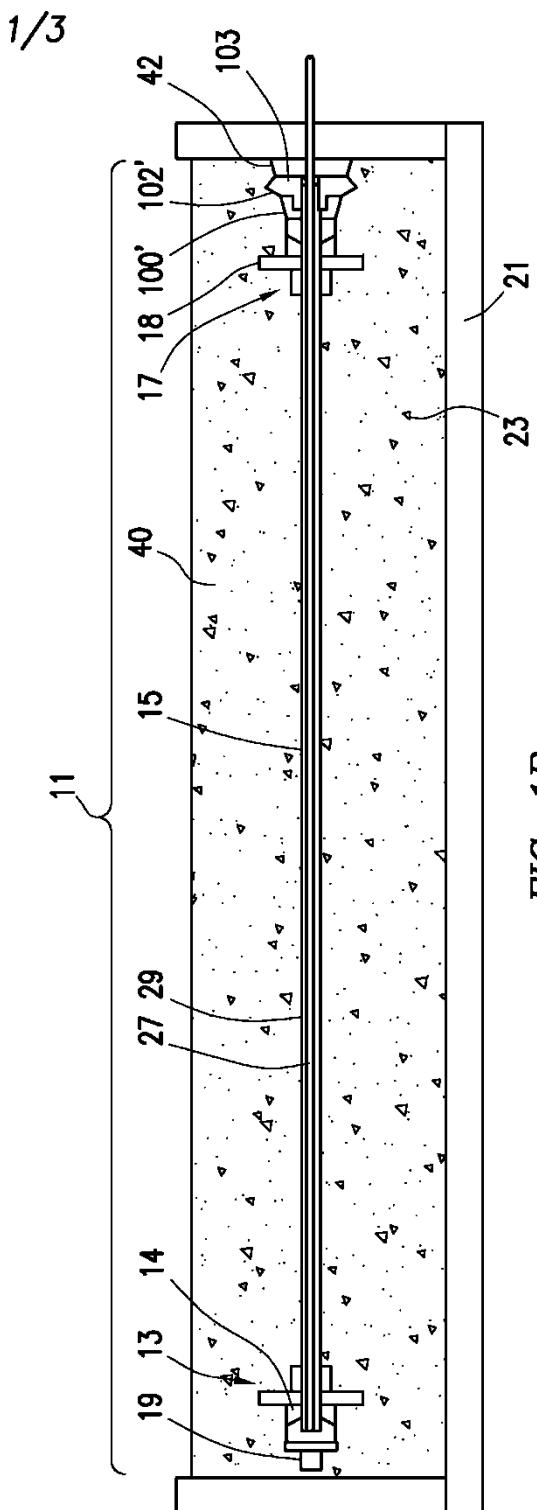
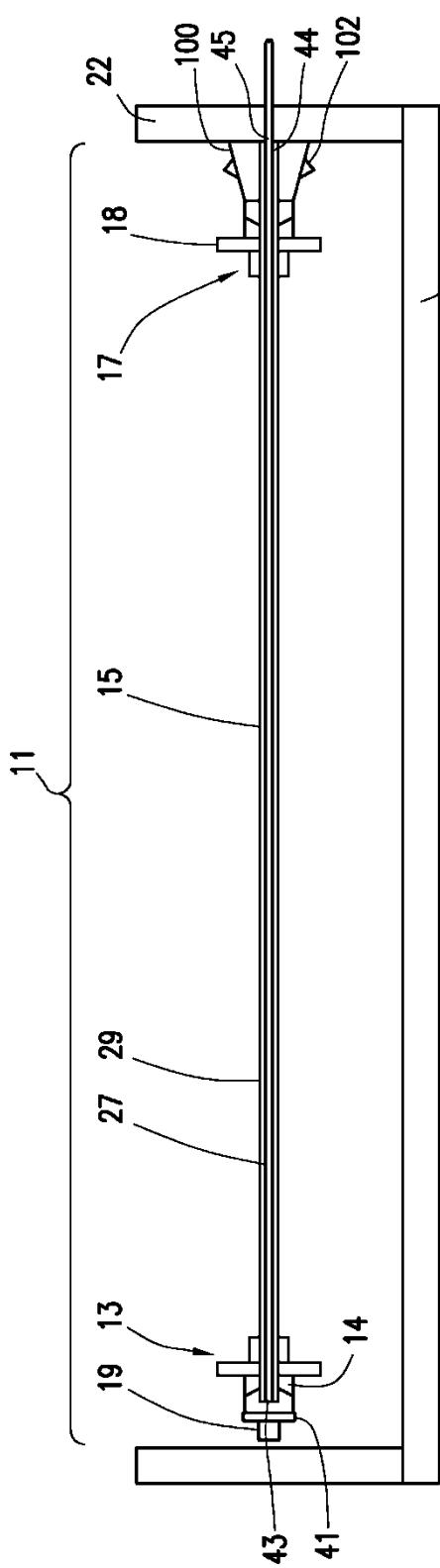
15 El tendón de postensado 11 puede estar colocado dentro del molde de hormigón 21 como se muestra en la FIG. 1 A. El formador del orificio 100 del anclaje del extremo de compresión 17 puede ser colocado de tal manera que el formador del orificio 100 esté en contacto con la pared final 22. El hormigón 23, como se muestra en la FIG. 1B puede ser vertido en el molde de hormigón 21 y dejar que fragüe. La pared final 22 del molde de hormigón 21 se puede retirar. El formador del orificio 100 y, si se incluye, el formador de ranuras 102 están retirados de la cavidad 101' como se muestra en la FIG. 2A.

20 Se coloca el tapón de orificio 103 dentro de la cavidad 101. El tapón de orificio 103 puede permanecer acoplado a la superficie ranurada 102" hasta que se desee acceder al filamento 27, como por ejemplo, cuando el filamento 27 vaya a ser postensado; el tapón de orificio 103 se puede desacoplar y sacar para acceder al filamento 27. En algunos aspectos de la presente divulgación, el tapón de orificio 103 se puede sacar de la cavidad 101', como se muestra en la FIG. 2B, por acción mecánica. El tapón de orificio 103 puede ser conformado, por ejemplo y sin limitación, por moldeo por inyección, fresado, torneado o fundición. El tapón de orificio 103 puede ser conformado como una sola unidad o puede incluir múltiples componentes.

25 Lo anterior describe las características de las diversas realizaciones, para que una persona con conocimientos ordinarios en la técnica pueda comprender mejor los aspectos de la presente divulgación. Tales características pueden ser sustituidas por cualquiera de las numerosas alternativas equivalentes, y aquí se divulan solo algunas de ellas. Aquellos con conocimientos ordinarios en la técnica apreciarán que se puede utilizar fácilmente la presente divulgación como base para el diseño o modificación de otros procesos y estructuras para alcanzar los mismos objetivos y/u obtener las mismas ventajas dentro del alcance definido por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.Un sistema para postensar un elemento de hormigón (40) que comprende:  
un cuerpo de anclaje (14, 18);
- 5 un formador del orificio (100) acoplado de forma extraíble al cuerpo de anclaje (14, 18) y configurado para formar en el elemento de hormigón (40) una cavidad en forma de orificio (101') alrededor del cuerpo de anclaje (14, 18); el formador del orificio (100) comprende un cuerpo formador del orificio (101);  
un filamento (27), el filamento (27) insertado a través del cuerpo de anclaje (14, 18), el filamento (27) que tiene un extremo del filamento (170) y un diámetro exterior (160);
- 10 un tapón de orificio (103), el tapón de orificio (103) está configurado para ser colocado rodeando el filamento (27) y para encajar en la cavidad del orificio (101') mediante fricción o por ajuste a presión, el tapón de orificio (103) tiene una pared interior cilíndrica (113), el tapón de orificio (103) está adaptado para restringir el acceso de los fluidos al punto donde el filamento (27) se extiende desde el cuerpo de anclaje (14,18)  
donde la superficie exterior (140) del formador del orificio (100) comprende un formador de ranuras anular (102) que se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie cónica exterior (140) de un cuerpo formador del orificio (101)
- 15 donde el formador de ranuras (102) forma en el elemento de hormigón (40) una ranura (102') cuando el formador de ranuras (102) se retira del elemento de hormigón (40);  
donde la forma de la ranura (102') se corresponde con la forma exterior del formador de ranuras (102); y  
donde el tapón de orificio tiene una o más extensiones (107) que acoplan el tapón de orificio (103) a una superficie ranurada (102").
- 20 2.El sistema de la reivindicación 1, donde el formador del orificio (100) está configurado para formar una cavidad en forma de orificio (101') que tiene una sección cilíndrica y una sección frustocónica, y donde el tapón de orificio (103) se acopla a la sección cilíndrica de la cavidad del orificio (101') mediante fricción o ajuste a presión.
3. El sistema de la reivindicación 1, donde el filamento (27) pasa a través del tapón de orificio (103).
- 25 4. El sistema de la reivindicación 1 o 3, donde el tapón de orificio (103) tiene una pared interior cilíndrica o generalmente cilíndrica (113) y la pared interior cilíndrica (113) acaba en una brida terminal (115).
5. El sistema de la reivindicación 1, donde el tapón de orificio (103) incluye una pared final del tapón (119) y encierra el extremo del filamento (170).
- 30 6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo además una o más juntas (117) colocadas entre la pared interior cilíndrica (113) y el filamento (27).
7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el tapón de orificio (103) contiene grasa entre el tapón de orificio (103) y el filamento (27).



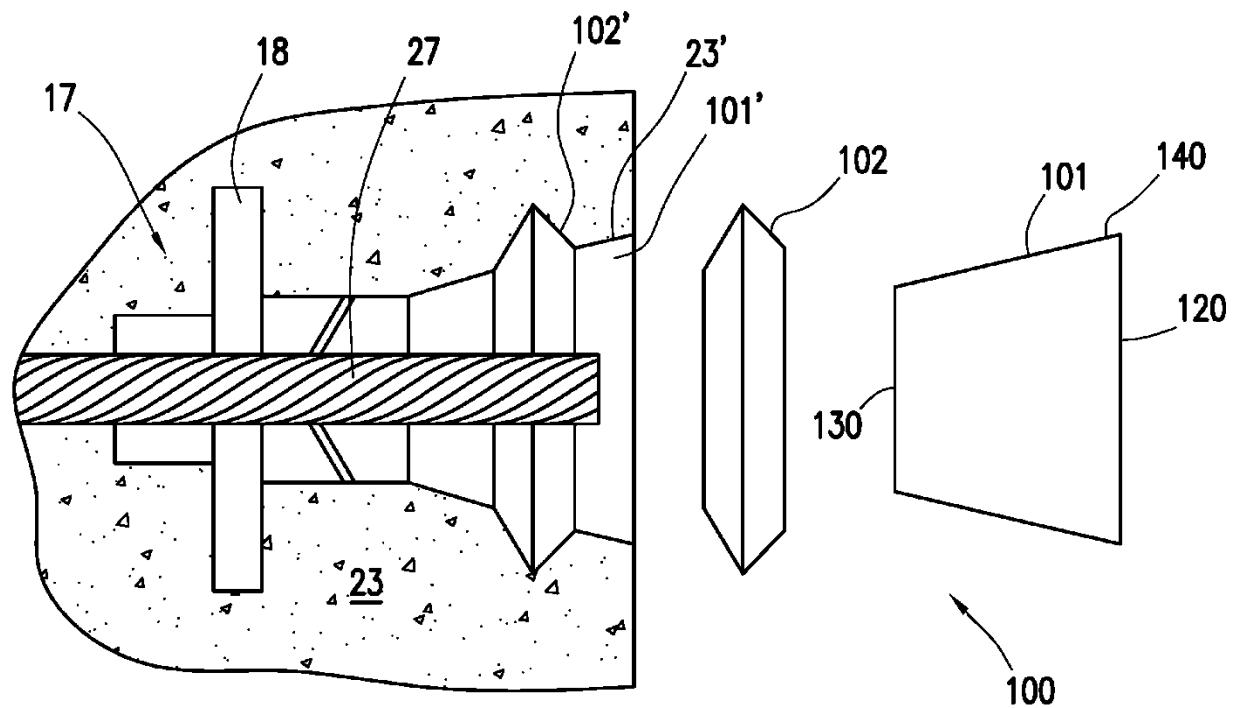


Fig. 2A

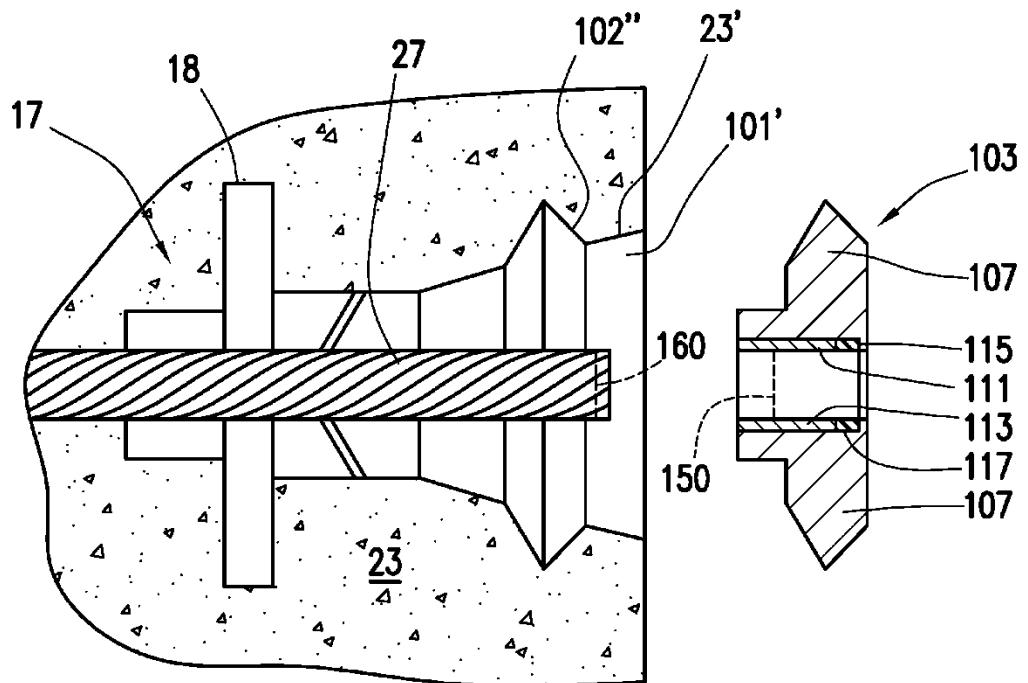


Fig. 2B

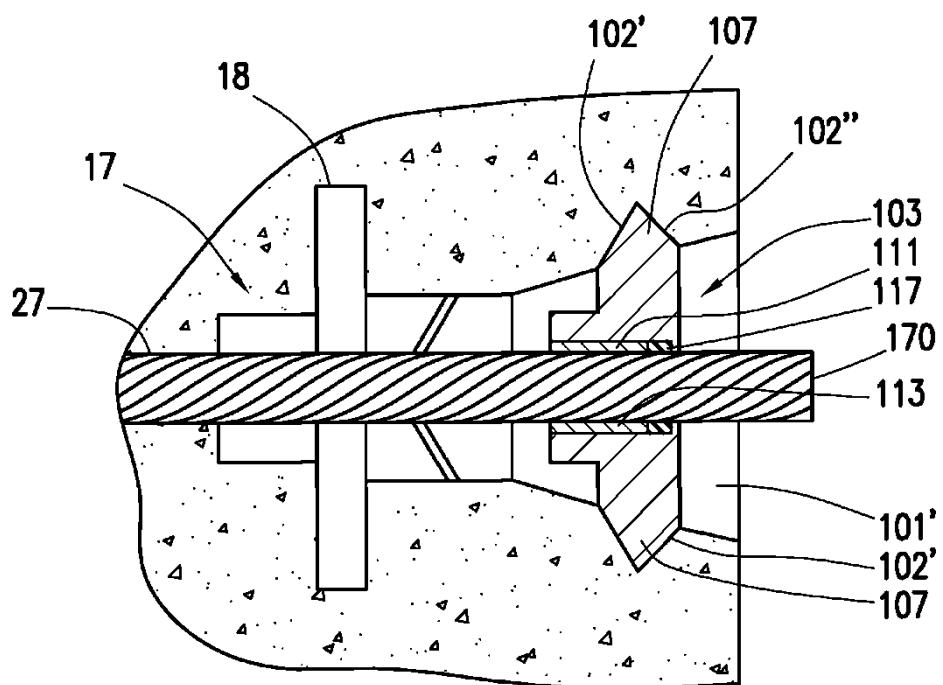


Fig. 2C

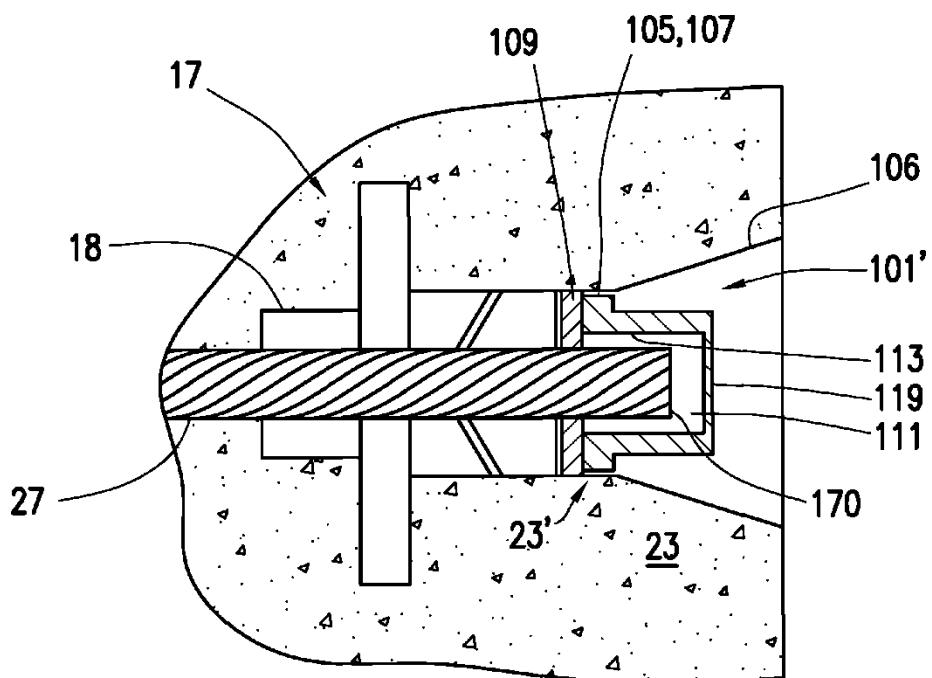


Fig. 3