

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 551**

51 Int. Cl.:

E04C 5/08 (2006.01)

E04C 5/10 (2006.01)

E04C 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016 E 16182618 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3128092**

54 Título: **Métodos para formar un hueco en un elemento de hormigón precomprimido, postensado**

30 Prioridad:

04.08.2015 US 201562200966 P
02.08.2016 US 201615226487
02.08.2016 WO PCT/US2016/045163

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SORKIN, FELIX, L.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 767 551 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

Métodos para formar un hueco en un elemento de hormigón precomprimido, postensado

5 La presente divulgación se refiere en general a la construcción de hormigón precomprimido, postensado. La presente divulgación se refiere específicamente a métodos para formar un hueco en un elemento de hormigón precomprimido, postensado.

Antecedentes de la divulgación

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

15 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 por 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.

25 Se puede utilizar un formador de huecos para impedir o limitar que el hormigón llene el espacio entre el anclaje terminal de compresión y el molde de hormigón utilizado para moldear el elemento de hormigón, para permitir el acceso al extremo de compresión del tendón una vez vertido el elemento de hormigón. Como se entiende en la técnica, el molde de hormigón es una estructura o molde en la que se vierte o se introduce de otro modo hormigón para dar forma al elemento de hormigón cuando se solidifica o endurece, formando así el elemento de hormigón. Cuando el hormigón se ha endurecido suficientemente y se retira el molde, el formador de huecos se retira del elemento de hormigón. En determinados usos convencionales, los formadores de huecos tienen forma troncocónica para facilitar la separación del elemento de hormigón. Convencionalmente, una vez comprimido el tendón, el hueco creado por el formador de huecos se llena de un material, como lechada de cemento u hormigón para, por ejemplo, proporcionar protección contra el fuego y la corrosión.

30 El documento DE 3123641 divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

La presente divulgación proporciona un método para formar un elemento de hormigón postensado, conforme con la reivindicación 1.

35 El método incluye colocar un tendón de postensado en un molde de hormigón, el tendón de postensado incluye un elemento tensor, un anclaje fijo y un anclaje terminal de compresión. El método incluye también colocar un formador de huecos entre el anclaje terminal de compresión y el molde de hormigón. El formador de huecos incluye un cuerpo del formador de huecos, con una superficie exterior. El cuerpo del formador de huecos está atravesado por un canal del elemento tensor. El formador de huecos incluye también un elemento abatible, formado sobre la superficie exterior del cuerpo del formador de huecos. El elemento abatible se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo del formador de huecos. El método incluye además la inserción del elemento tensor a través del canal del elemento tensor del cuerpo del formador de huecos, y colocar hormigón en el molde de hormigón, de forma que el tendón de postensado y el formador de huecos queden empotrados en el hormigón. El método incluye la aplicación de fuerza sobre el cuerpo del formador de huecos y abatir el elemento abatible en el cuerpo del formador de huecos. El método incluye también formar una cavidad en el hormigón retirando el cuerpo del formador de huecos del hormigón.

Breve descripción de las figuras

50 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 Figuras 1A, 1B presentan una sección transversal parcial de un tendón de postensado en un molde de hormigón durante las fases de un procedimiento de vertido de hormigón consistente con las realizaciones de la presente divulgación.

5 Las Figuras 1C - 1E muestran un anclaje consistente durante fases de un procedimiento de vertido de hormigón, consistente con realizaciones de la presente divulgación.

Las Figuras 2A, 2B presentan un formador de huecos que no queda dentro del alcance de la presente invención.

Las Figuras 3A, 3B presentan un formador de huecos consistente con realizaciones de la presente divulgación.

La Figura 4 presenta una sección transversal de un formador de huecos que no queda dentro del alcance de la presente invención.

10 La Figura 5 presenta una sección transversal de un formador de huecos que no queda dentro del alcance de la presente invención.

Descripción detallada

15 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. El alcance de la protección de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

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.

20 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 algunas realizaciones, como se muestra en las Figuras 1A, 1B, el tendón de postensado 11 puede estar colocado dentro del molde de hormigón 21. El molde de hormigón 21 es un molde en el que puede verse hormigón para formar el elemento de hormigón 40. El tendón de postensado incluye un anclaje terminal fijo 13, un elemento tensor 15, y un anclaje terminal de compresión 17. En algunas realizaciones, el tendón de postensado 11 puede incluir también una vaina colocada en torno al elemento tensor 15, y una o más juntas selladas entre la vaina y el anclaje terminal fijo 13, el anclaje terminal de compresión 17. La vaina y las juntas selladas pueden, por ejemplo, proteger el elemento tensor 15 de la corrosión tras el vertido del hormigón 23 (mostrado en la Figura 1B). Adicionalmente, la vaina y las juntas selladas pueden, por ejemplo, impedir o retrasar que penetre hormigón en el elemento tensor 15, e impedir o retrasar el tensado del elemento tensor 15. En algunas realizaciones, se puede omitir una junta sellada para el anclaje terminal fijo 13. El cuerpo del anclaje terminal fijo 14 se puede colocar dentro de un molde de hormigón 21, de forma que el anclaje terminal fijo 13 quedará empotrado en el hormigón 23 una vez que el hormigón se vierta en el molde de hormigón 21. En algunas realizaciones, se puede colocar una tapa terminal fija 19 en el extremo distal 41 del anclaje terminal fijo 13. En determinadas realizaciones, la tapa terminal fija 19 puede proteger el elemento tensor 15 contra la corrosión tras verter el hormigón 23, evitando o retrasando el contacto de fluidos corrosivos o reactivos o del hormigón con el elemento tensor 15.

40 El formador de huecos 100 está colocado entre el cuerpo del anclaje terminal de compresión 18 y la pared terminal 22 del molde de hormigón 21. El formador de huecos 100 puede impedir o limitar que el hormigón 23 llene el espacio entre el anclaje terminal de compresión 17 y la pared terminal 22, formando así una cavidad o hueco en el borde 42 del elemento de hormigón 40 formado por el hormigón 23 dentro del molde de hormigón 21. El formador de huecos 100 permite el acceso al elemento tensor 15 desde el elemento de hormigón exterior 40, una vez el elemento de hormigón 40 está suficientemente endurecido y se ha retirado la pared terminal 22.

45 En algunas realizaciones, como se muestra en la Figura 1C, el formador de huecos 100 comprende un cuerpo del formador de huecos 101. En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 101 puede incluir un acoplador para acoplar el formador de huecos 100 al anclaje terminal de compresión 17. En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 101 puede ser hueco. El cuerpo del formador de huecos incluye el canal del elemento tensor 111, a través del cual puede pasar el elemento tensor 15 cuando se instala el formador de huecos 100 en el anclaje terminal de compresión 17. En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 101 puede ser un elemento cilíndrico o generalmente cilíndrico. El cuerpo del formador de huecos 101 puede tener cualquier forma adecuada para proporcionar un hueco en el hormigón 23, para permitir el acceso al extremo del elemento tensor 15, incluyendo entre otras, forma cilíndrica, troncocónica, prismatoidal, elipsoidal, o cualquier combinación de las mismas. Adicionalmente, la sección transversal del cuerpo del formador de huecos 101 puede tener cualquier forma, incluyendo entre otras, forma cuadrada, redonda, rectangular, ovalada, elipsoidal, triangular, poliédrica, o cualquier combinación de las mismas. Como se

muestra en las Figuras 1C-E, el cuerpo del formador de huecos 101 puede ser troncocónico o de otra forma conificada desde el borde exterior del formador de huecos 125 hasta el borde interior del formador de huecos 130. En algunas realizaciones, dando forma cónica al cuerpo del formador de huecos 101 desde el borde exterior del formador de huecos 120 al borde interior del formador de huecos 130, se extrae más fácilmente el cuerpo del formador de huecos 101 del hormigón 23 que con un cuerpo del formador de huecos que no sea cónico. Como se muestra en la Figura 1D, cuando el cuerpo del formador de huecos 101 es extraído del hormigón 23 (cuando el hormigón 23 ha adquirido suficiente consistencia), se forma la cavidad 101' en el hormigón 23. La forma de la cavidad 101' corresponde a la forma exterior del cuerpo del formador de huecos 101.

El formador de huecos 100 incluye además uno o más elementos abatibles 103. "Elemento abatible", como se utiliza aquí, se refiere a un anexo o una pieza integrante del cuerpo del formador de huecos 101 que se abate hacia dentro del cuerpo del formador de huecos 101, como se muestra en la Figura 1D, o un interior del formador de huecos, como un interior del formador de huecos 230, como se muestra en la Figura 2B, al aplicar fuerza de compresión. Los elementos abatibles pueden estar formados de materiales como plástico o metal. A continuación se describen algunos ejemplos de elementos abatibles.

[0014] Como se muestra en las Figuras 1C-E, en algunas realizaciones, el elemento abatible 103 está formado sobre la superficie exterior 120 del cuerpo del formador de huecos 101. Como se muestra en las Figuras 1C-E el elemento abatible 103, puede extenderse radialmente hacia fuera desde el cuerpo del formador de huecos 101. Como se muestra en la Figura 1D, cuando se extrae el formador de huecos 100 del hormigón 23, el elemento abatible 103 se abate, se comprime o se deforma de otro modo hacia el cuerpo del formador de huecos 101, permitiendo la extracción del formador de huecos 100 del hormigón 23. Tras la extracción del formador de huecos 100, se puede formar el chavetero 103' en el hormigón 23 correspondiendo a la forma exterior del cuerpo del formador de huecos 101 y el elemento abatible 103. Como se muestra en la Figura 1D, el chavetero 103' es una cavidad dentro del hormigón 23.

Con nueva referencia a las Figuras 1C-E, una vez separados el cuerpo del formador de huecos 101 y el elemento abatible 103 del hormigón 23, el elemento tensor 15 se puede poner bajo tensión de tracción. En algunas realizaciones, el anclaje terminal de compresión 17 puede permitir que el elemento tensor 15 se extienda y pueda ser comprimido contra el anclaje terminal fijo 13, impidiendo o limitando la retracción del elemento tensor 15, una vez comprimido el elemento tensor 15. En algunas realizaciones, el elemento tensor 15 puede ser cortado a la medida, de forma que el elemento tensor 15 no se extienda, por ejemplo, más allá del borde 42 del hormigón 23. En algunas realizaciones, tras aplicar tensión al elemento tensor 15, la cavidad 101' y el chavetero 103', como se muestra en la Figura 1E, pueden llenarse con material de relleno 105. El material de relleno 105 puede ser lechada, una lechada de cemento sin cloruro, u hormigón. En algunas realizaciones, se puede instalar una tapa terminal comprimida sobre el extremo 35 del elemento tensor 15 para impedir o limitar que el material de relleno 105 penetre en el anclaje terminal de compresión 17 y el elemento tensor 15. En algunas realizaciones, el chavetero 103' puede proporcionar más área de superficie que en hormigón 23 sin chavetero 103', y/o uno o más dispositivos de bloqueo en los que se puede colocar material de relleno 105, impidiendo o limitando así que el material de relleno 105 se desprenda o se separe de otra forma o se desplace respecto al hormigón 23. En algunas realizaciones, los dispositivos de bloqueo pueden incluir, por ejemplo, entre otros, superficies texturadas, crestas, surcos, nichos o salientes desde o en el hormigón 23, adaptados para impedir el movimiento del material de relleno 105 respecto al hormigón 23. Estos dispositivos de bloqueo pueden estar formados, por ejemplo, entre otros, por superficies texturadas, crestas, surcos, nichos o salientes formados sobre la superficie exterior 120 del cuerpo del formador de huecos 101.

Las Figuras 1A-E representan realizaciones en las que el elemento abatible 103 es por lo menos parcialmente anular y triangular en sección transversal, formando así el chavetero 103' que es generalmente anular y triangular.

En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 101 puede estar formado por un material rígido que puede mantener su forma cuando se vierte el hormigón 23. En algunas realizaciones, el elemento abatible 103 puede estar hecho de un material elástico o maleable que puede permitir al elemento abatible 103 deformarse, facilitando así una extracción más fácil del hormigón 23 que si el elemento abatible 103 fuera rígido. En algunas realizaciones, el elemento abatible 103 puede estar compuesto por múltiples subcomponentes. En algunas de estas realizaciones, partes del elemento abatible 103 pueden estar hechas con un material rígido, mientras otras partes están hechas de un material más maleable.

Se divulgan aquí, pero quedan fuera del alcance de la presente invención, los formadores de huecos de las Figuras 2A, 2B, el formador de huecos 200 puede incluir elementos abatibles 203 y un cuerpo del formador de huecos 201. El cuerpo del formador de huecos 201 puede incluir la primera parte del formador de huecos 207, y la segunda parte del formador de huecos 209. Los elementos abatibles 203 pueden acoplarse entre la primera parte del formador de huecos 209, y la segunda parte del formador de huecos 207. En algunas realizaciones, el formador de huecos 200 puede estar hecho por moldeo por inyección. En algunas realizaciones, el elemento abatible 203 puede ir acoplado de forma flexible al cuerpo del formador de huecos 201, de forma que al eliminarlos del hormigón 23, los elementos abatibles 203 se puedan abatir,

comprimir o deformar de otro modo hacia dentro para formar el chavetero del elemento abatible 222 constituido a lo largo de las líneas 220 como se representa en la Figura. 2B. Como se muestra además en la Figura 2B, al aplicar fuerza de compresión, los elementos abatibles 203 se separan de la segunda parte del formador de huecos 209. En algunas realizaciones, el formador de huecos abatible 200 puede incluir además el puente formador de huecos 205. El puente formador de huecos 205 puede acoplar la segunda parte del formador de huecos 209 en elementos abatibles 203. El puente formador de huecos 205 puede ser menos grueso que la parte interior del formador de huecos 209, permitiendo que el puente formador de huecos 205 se desacople de la parte interior del formador de huecos 209 cuando el formador de huecos 200 es retirado del hormigón 23. En otras realizaciones, el puente formador de huecos 205 puede incluir un corte o hendidura formados en el cuerpo del formador de huecos 201. El puente formador de huecos 205 puede formar un sello impidiendo la infiltración de hormigón 23 al interior del formador de huecos 200, proporcionando al propio tiempo una zona estructuralmente debilitada para permitir, por ejemplo y entre otros, la separación entre los elementos abatibles 203 y la segunda parte del formador de huecos 209. Como se muestra en las Figuras 2A, 2B, en algunas realizaciones, el puente formador de huecos 205 puede estar formado alrededor de por lo menos una parte del perímetro de los elementos abatibles 203, y puede servir para permitir a los elementos abatibles 203, como se muestra en la Figura 2B, abatirse hacia el interior del formador de huecos 200.

Como se muestra en las Figuras 3A, 3B, el formador de huecos 300 incluye elementos abatibles 303 colocados alrededor y sujetos al cuerpo del formador de huecos 301. El formador de huecos 300 incluye también puentes del formador de huecos 305. Los puentes del formador de huecos 305 están orientados longitudinalmente a lo largo del cuerpo del formador de huecos 301, de forma que cuando se aplica suficiente fuerza a los puentes del formador de huecos 305, los puentes del formador de huecos 305 se rompen, y el cuerpo del formador de huecos 301 se divide en dos o más segmentos longitudinales 306. Los segmentos longitudinales 306 que van sujetos a los elementos abatibles 303 pueden entonces flexionarse en el interior del formador de huecos 308 del formador de huecos 300, permitiendo la separación del formador de huecos 300 del hormigón 23. Aunque se representan como dispuestos simétricamente alrededor del cuerpo del formador de huecos 301, los puentes del formador de huecos 305 pueden estar dispuestos con cualquier configuración sin desviarse del alcance de esta divulgación.

Como se muestra en las Figuras 3A, 3B, los elementos abatibles 303 se extienden radialmente hacia fuera desde la superficie exterior 310 del cuerpo del formador de huecos 301. En algunas realizaciones, la superficie exterior de los elementos abatibles 311 puede tener un perfil curvado. En algunas de tales realizaciones, el ángulo de sección transversal α de los elementos abatibles 303 puede ser menor que el ángulo longitudinal β . En algunas de tales realizaciones, como el ángulo de sección transversal α es menor que el ángulo longitudinal β , se puede conseguir la retracción de los elementos abatibles 303 del formador de huecos 300 por rotación del formador de huecos 300. Como el ángulo de sección transversal α es menor que el ángulo longitudinal β , los elementos abatibles 303 pueden permitir que el formador de huecos 300 gire dentro del hormigón 23, mientras se añade presión hacia dentro sobre los elementos abatibles 303, empujando los elementos abatibles 303 hacia el cuerpo del formador de huecos 301. Esta fuerza hacia el interior provoca la rotura de los puentes del formador de huecos 305. Aunque se describen como longitudinales, los puentes del formador de huecos 305 pueden tener cualquier otra forma geométrica, y los puentes del formador de huecos 305 pueden utilizarse con elementos abatibles curvados 303 sin desviarse del alcance de la presente divulgación.

Otra alternativa que no queda dentro del alcance de la presente invención se divulga en la Figura 4, el formador de huecos 400 puede incluir un cuerpo del formador de huecos 401 y un elemento abatible 403. El cuerpo del formador de huecos 401 puede incluir también una función flexible 407 que permite la flexión entre el elemento abatible 403 y el cuerpo del formador de huecos 401. La función flexible 407 puede ser, por ejemplo y entre otros, una parte más delgada del cuerpo del formador de huecos 401 que el resto del cuerpo del formador de huecos 401, un material distinto del cuerpo del formador de huecos 401 que el resto del cuerpo del formador de huecos 401, una bisagra, una conexión o un acoplamiento, y puede permitir al elemento abatible 403 abatirse hacia dentro sin separarse del cuerpo del formador de huecos 401.

En algunas realizaciones, los elementos abatibles 403 pueden estar hechos de un material distinto que el resto del cuerpo del formador de huecos 401. En algunas realizaciones, los elementos abatibles 403 pueden estar formados junto con el cuerpo del formador de huecos 401, por ejemplo y entre otros, por moldeo por inyección, utilizando un material distinto en las partes del molde correspondientes a los elementos abatibles 403 del material del resto del cuerpo del formador de huecos 401. En algunas realizaciones, los elementos abatibles 403 pueden estar hechos por separado del cuerpo del formador de huecos 401 y pueden ser acoplados a él. En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 401 puede estar hecho de un material flexible. En algunas realizaciones, los elementos abatibles 403 pueden estar hechos de un material rígido, reteniendo así por ejemplo, entre otros, la forma de los elementos abatibles 403, mientras permiten al cuerpo del formador de huecos 401 flexionarse al ser retirado del hormigón 23. En algunas realizaciones, el cuerpo del formador de huecos 401 puede estar hecho de un material rígido, y los elementos abatibles 403 formados con un material flexible. En algunas realizaciones, una parte del cuerpo del formador de huecos 401, como

un puente del formador de huecos 405, o un accesorio flexible 407, puede estar hecha de un material flexible, con el cuerpo formador de huecos 401 y los elementos abatibles 403 hechos con un material rígido.

5 Otra alternativa que no queda dentro del alcance de la presente invención se divulga en la Figura 5, los elementos abatibles 503 del formador de huecos 500 pueden estar acoplados por resorte al cuerpo del formador de huecos 501 por un mecanismo de muelle 507. En algunas de tales realizaciones, el mecanismo de muelle 507 puede incluir un elemento de conexión 511 sujeto mecánicamente o formado como parte integrante con el pivote 510 y el muelle 509. El muelle 509 puede conectar el pivote 510 al cuerpo del formador de huecos 501. El mecanismo de muelle 507 puede permitir que los elementos abatibles 503 se muevan radialmente hacia dentro sin rotura del formador de huecos 500. En algunas de tales realizaciones, los elementos abatibles 503 pueden ser desviados hacia la posición exterior por el muelle 509.

10 Cuando se separan del hormigón 23, los elementos abatibles 503 pueden abatirse hacia dentro del cuerpo del formador de huecos 501. Cuando el formador de huecos 500 es extraído del hormigón 23, el muelle 509 puede hacer volver los elementos abatibles 503 a la posición exterior, permitiendo la reutilización del formador de huecos 500.

15 Lo anterior describe las características de diversas realizaciones, de forma 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 divulgan solo algunas de ellas. Alguien con conocimientos ordinarios en la técnica apreciará 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 de las realizaciones que se presentan aquí. El alcance de la protección de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

20

REVINDICACIONES

1. Un método para formar un elemento de hormigón postensado (40) comprendiendo:
colocar un tendón de postensado (11) en un molde de hormigón (21), incluyendo el tendón de postensado (11) un elemento tensor (15), un anclaje fijo (13) y un anclaje terminal de compresión (17);
- 5 colocar un formador de huecos (100, 200, 300, 400, 500) entre el anclaje terminal de compresión (17) y el molde de hormigón (21), incluyendo el formador de huecos (100, 200, 300, 400, 500):
un cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501), el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501) con una superficie exterior (120), el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501) con un canal del elemento tensor (111) a través; y
- 10 un elemento abatible (103, 203, 303, 403, 503), el elemento abatible (103, 203, 303, 403, 503) formado sobre la superficie exterior (120) del cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501), y el elemento abatible (103, 203, 303, 403, 503) se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501);
- 15 insertar el elemento tensor (15) a través del canal del elemento tensor (111) del cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501);
colocar el hormigón (23) en el molde de hormigón (21) de forma que el tendón de postensado (11) y el formador de huecos queden empotrados en el hormigón (23);
aplicar fuerza al cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501);
- 20 abatir el elemento abatible (103, 203, 303, 403, 503) hacia el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501); y formar una cavidad (101') dentro del hormigón (23) retirando el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501) del hormigón (23); opcionalmente, comprendiendo además tras formar una cavidad (101'):
aplicar tensión de tracción al elemento tensor (15); y
llenar la cavidad (101') con material de relleno,
- 25 caracterizándose el método porque el formador de huecos (300) comprende además puentes del formador de huecos (305), y porque el método comprende además:
aplicar fuerza a los puentes del formador de huecos (305); y
separar el cuerpo del formador de huecos (301) en dos o más segmentos.
- 30 2. El método de la reivindicación 1, donde los puentes del formador de huecos (305) están orientados longitudinalmente a lo largo del cuerpo del formador de huecos (301) y el método comprende además:
separar el cuerpo del formador de huecos (301) en dos o más segmentos longitudinales; opcionalmente, comprendiendo además:
flexionar los segmentos longitudinales en el interior del formador de huecos (308).
- 35 3. El método de la reivindicación 1, donde el cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501) tiene forma cónica desde un borde exterior del formador de huecos (125) a un borde interior del formador de huecos (130).
- 40 4. El método de la reivindicación 1 o 3, donde el elemento abatible (103, 203) es generalmente triangular en sección transversal.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 o 4, donde la superficie exterior del cuerpo del formador de huecos (101, 201, 301, 401, 501) incluye superficies texturadas, crestas, surcos, nichos o salientes.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 3 a 5, donde el elemento abatible (303, 403, 503) tiene una superficie exterior (311) y donde la superficie exterior del elemento abatible (303, 403, 503) tiene un perfil curvado;

opcionalmente, donde el elemento abatible (303) tiene un ángulo de sección transversal α y un ángulo longitudinal β , y donde el ángulo de sección transversal α es menor que el ángulo longitudinal β .

5 7. El método de la reivindicación 1, donde el formador de huecos (200) comprende además un puente del formador de huecos (205), donde el puente del formador de huecos (205) acopla la primera parte del cuerpo del formador de huecos (201) al elemento abatible (203); opcionalmente, donde el puente del formador de huecos (205) es menos grueso que la parte interior del cuerpo del formador de huecos (201); opcionalmente, donde el puente del formador de huecos (205) está formado en torno al menos una parte del perímetro del elemento abatible (203).

8. El formador de huecos (200) de la reivindicación 7, donde el puente del formador de huecos (205) incluye una hendidura entre el elemento abatible (203) y el cuerpo del formador de huecos (201).

10

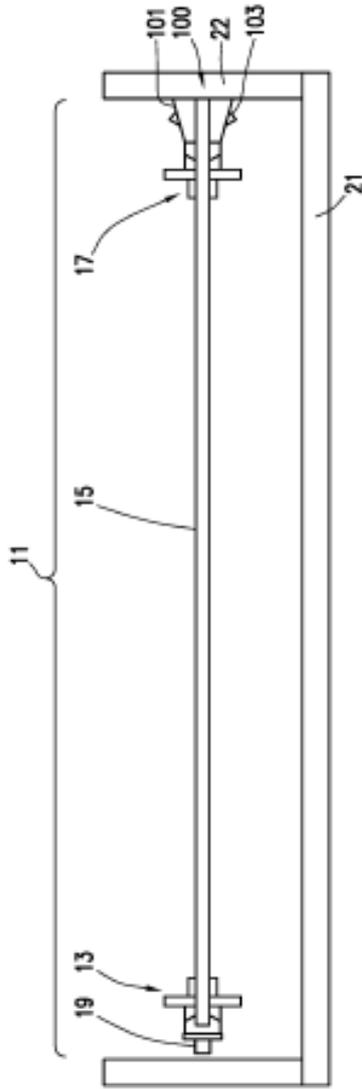


FIG. 1A

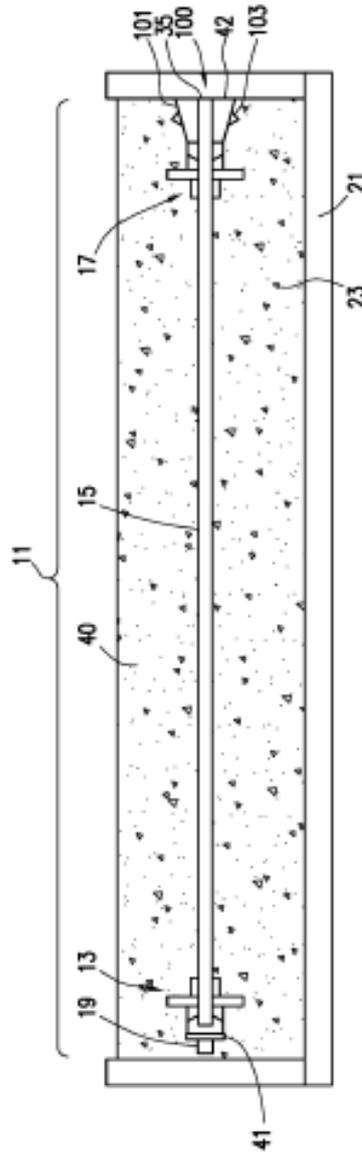
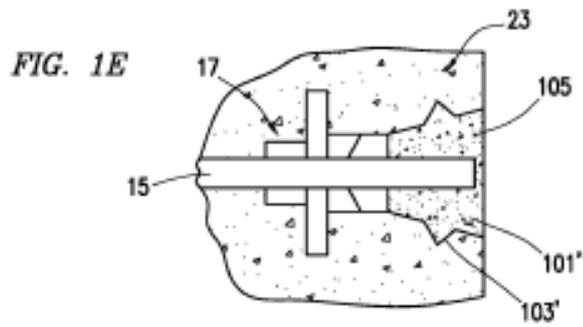
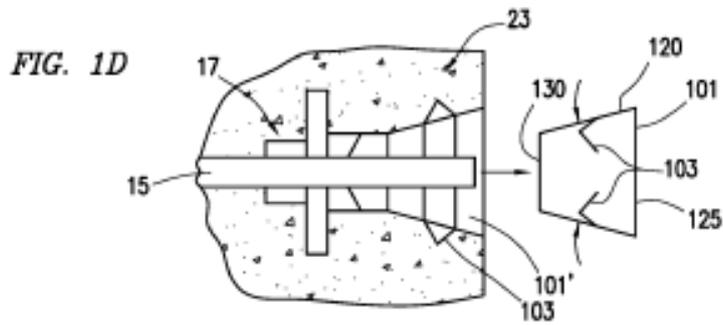
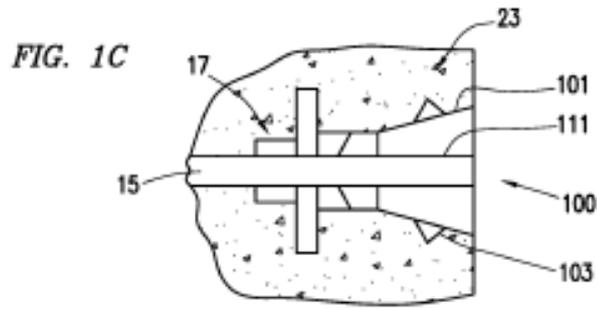


FIG. 1B



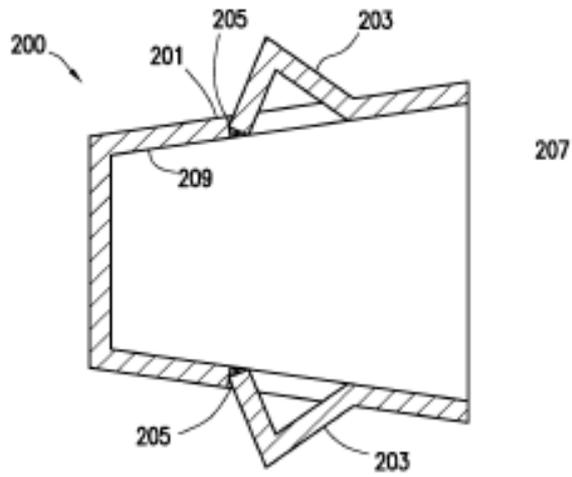


FIG. 2A

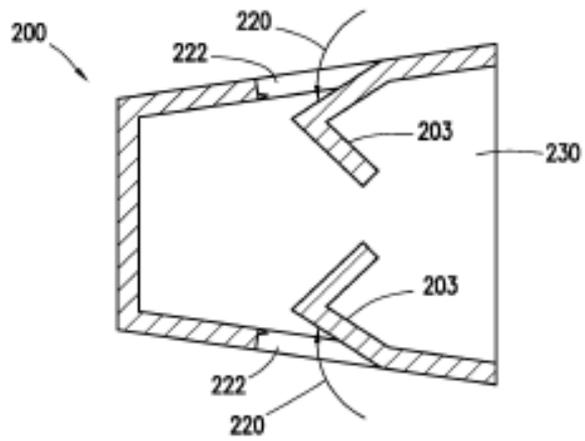


FIG. 2B

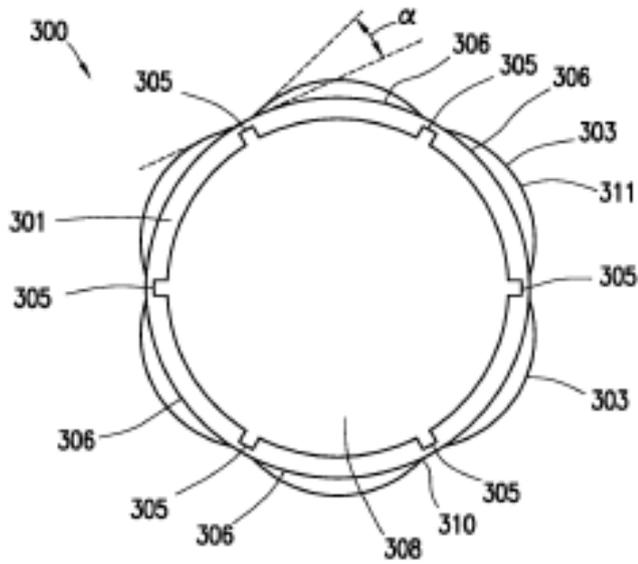


FIG. 3A

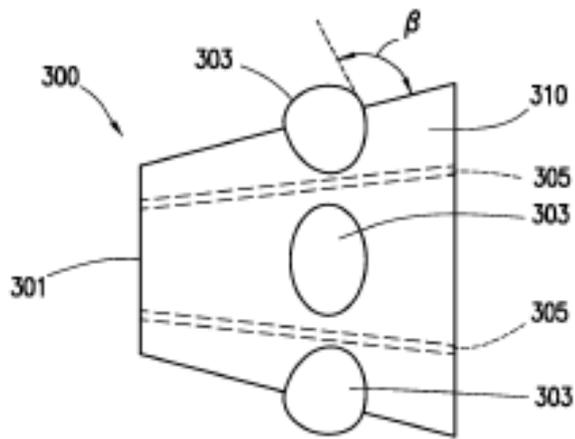


FIG. 3B

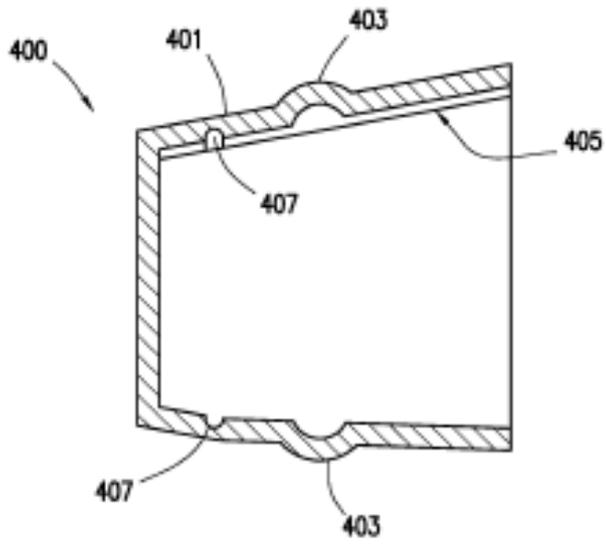


FIG. 4

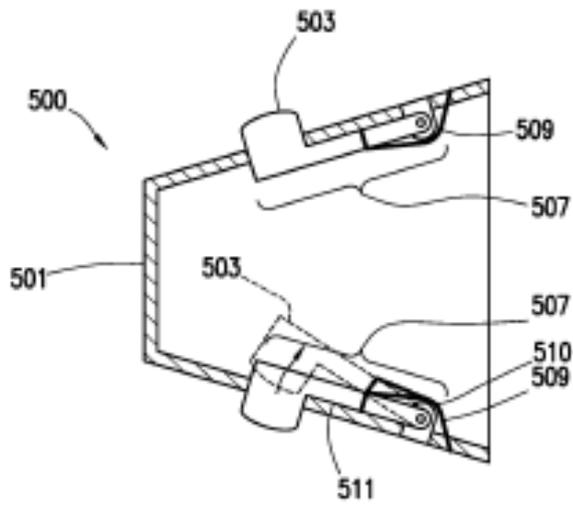


FIG. 5