

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 907**

51 Int. Cl.:

E04C 5/06 (2006.01)

E04C 5/065 (2006.01)

E04C 5/16 (2006.01)

E02D 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2009 E 09158491 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 2112295**

54 Título: **Un conjunto de una jaula de refuerzo y a un método para construir parte de una estructura de hormigón armado**

30 Prioridad:

22.04.2008 GB 0807274

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

10.06.2013

73 Titular/es:

**ROMTECH LIMITED (100.0%)
Eastern Avenue, Trent Valley
Lichfield WS3 6RN, GB**

72 Inventor/es:

RENDER, STEPHEN

74 Agente/Representante:

SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro

ES 2 406 907 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

SECTOR DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un conjunto de una jaula de refuerzo y a un método para construir parte de una estructura de hormigón armado. Se ha diseñado el accesorio para facilitar el acoplamiento de los conectores del conjunto de la jaula de refuerzo a otras partes de la estructura de hormigón armado.

10 Es probable que la mayor utilidad de la invención sea como jaula de refuerzo para una estructura de armadura subterránea y, por lo tanto, la siguiente descripción se referirá en primer lugar a las jaulas de pilotes y las estructuras subterráneas. Sin embargo, es posible utilizar la invención como conjunto de una jaula de refuerzo para una columna, una pared u otra estructura por encima del nivel del terreno.

15 En la siguiente descripción, los términos que indican la dirección y de orientación como "superior" etc. se refieren a la orientación normal en el uso, con el eje longitudinal de la jaula de refuerzo en una posición sustancialmente vertical.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Se utilizan estructuras de hormigón armado en los cimientos de los edificios y similares. A menudo la estructura consta de al menos una jaula de refuerzo embebida en el hormigón. La jaula de refuerzo actúa como armadura para el hormigón y además como medio para unir las distintas partes de la estructura, de modo que conformen una estructura de hormigón armado sustancialmente unitaria. La jaula de refuerzo se compone de una serie de barras metálicas sustancialmente alineadas con el eje longitudinal de la jaula de refuerzo. Las barras de la jaula son interconectadas por medio de uno o más armazones que mantienen la separación y la alineación de las barras. En muchos diseños de las jaulas de refuerzo el armazón consta de un alambre helicoidal que rodea e interconecta las barras de la jaula.

30 Es frecuente realizar el ensamblaje de la jaula de refuerzo lejos del emplazamiento de la obra en una planta de fabricación especializada, entregándola en la obra para su inserción en un agujero excavado para el pilote.

Una estructura compuesta por una jaula de refuerzo embebida en hormigón se denominará en lo sucesivo "pilote de hormigón armado".

35 En la aplicación concreta para la cual la presente invención resulta más idónea, se hincan en el suelo una serie de pilotes de hormigón armado para conformar una línea de jaulas de pilotes. El diseño de un edificio moderno de gran altura puede incorporar, por ejemplo, la provisión de un aparcamiento subterráneo, y para construirlo se pueden hincar cuatro líneas de pilotes de hormigón armado, en forma de rectángulo. Una vez fraguado el hormigón se extrae una cantidad de tierra predeterminada para definir una cámara subterránea que constituirá el aparcamiento. Los pilotes de hormigón armado se hincan a una profundidad sustancialmente mayor que la profundidad necesaria para el aparcamiento, y al extraer la tierra los pilotes conforman las paredes de la cámara subterránea y retienen la tierra circundante. Los pilotes de hormigón armado adyacentes pueden ser separados ligeramente en una disposición que se denomina 'pilotes contiguos', o pueden ser acoplados en la disposición que se denomina 'pilotes secantes'.

45 No es probable que una estructura de estas características necesite una cámara subterránea abierta, y en un caso típico la cámara se dotará de tabiques y forjados. Los tabiques y los forjados también son de hormigón armado y es necesario unir los tabiques y los forjados con los pilotes de hormigón armado circundantes.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

50 Según un conocido método utilizado para unir los tabiques y los forjados con los pilotes de hormigón armado circundantes, las jaulas de refuerzo ubicadas en la posición de un tabique se dotan de una serie de acoplamientos que se amarran a la jaula de refuerzo antes de verter el hormigón. La jaula de refuerzo se tapa con una funda temporal de protección (que suele ser de poliestireno y/o madera) que recubre una parte de la jaula, y que cubre en concreto los extremos de los acoplamientos, de modo que al verter el hormigón la funda temporal proteja los extremos de los acoplamientos y no se rellenen de hormigón ni se embeban en el mismo.

60 La funda temporal protege tan solo los extremos de los acoplamientos, sin embargo, de modo que la mayor parte del acoplamiento se encastre en el hormigón. Al fraguar el hormigón (y tras excavar la cámara) se puede quitar la funda temporal, para exponer los extremos de los acoplamientos.

65 En un caso típico los acoplamientos tienen una rosca hembra en su interior. Dicha rosca suele ser protegida por un tapón así como por la funda temporal. Al quitar el tapón se enrosca en el acoplamiento una respectiva barra de conexión (típicamente un trozo recto de una barra de refuerzo) con su correspondiente rosca macho. Tras

insertar todas las barras de conexión en los respectivos acoplamientos una línea de barras de conexión sobresaldrá desde la pared de hormigón de la cámara en la ubicación deseada para el tabique. La jaula de refuerzo para el tabique se ensambla con sus barras de refuerzo intercaladas con las barras de conexión, o quizá ancladas a las mismas. Cuando se vierte posteriormente el hormigón alrededor de la jaula de refuerzo y de las barras conectoras, el tabique queda unido a las jaulas de pilotes por las barras de conexión, proporcionando de este modo una estructura de hormigón armado sustancialmente unitaria.

El método descrito requiere la colocación de una gran cantidad de acoplamientos en una o más de las jaulas de pilotes. En un caso típico, se colocan los acoplamientos en una planta especializada, aunque esta operación se puede realizar en la obra. Es necesario que todos los acoplamientos estén alineados sustancialmente y, además, que los acoplamientos contiguos estén colocados de forma adecuada para que las barras de conexión (que a menudo han de solaparse mutuamente) no se interconecten y de este modo se enreden.

La colocación de los acoplamientos es limitada necesariamente por la ubicación de las barras de la jaula y los armazones de la jaula de refuerzo, es decir, no es posible instalar los acoplamientos en el hueco en el interior de la jaula de refuerzo, así que los acoplamientos deben ser colocados (posiblemente mediante de un tubo de retención y un tornillo de presión adecuado o similares) en una barra de la jaula de refuerzo o en parte del armazón de la jaula. La separación y la ubicación relativas de los acoplamientos y por consiguiente de las barras de conexión se determinan, por tanto, por la estructura de la jaula de refuerzo, y no se optimizan necesariamente.

Además, el operario ha de tener todas las precauciones para asegurarse de que cada uno de los acoplamientos esté bien orientado y colocado para quedar en la posición deseada sobre la jaula de refuerzo, en la que la funda temporal lo puede proteger. Si uno de los acoplamientos sobresale demasiado de la jaula de refuerzo, por ejemplo, (es decir, si sobresale más que los acoplamientos adyacentes) puede provocar que la funda temporal se aparte de uno o más de los otros acoplamientos, permitiendo que el hormigón penetre entre dichos acoplamientos y la funda temporal. Si un elemento de una línea de acoplamientos se queda hacia el interior de los elementos adyacentes el hormigón puede penetrar debajo de la funda temporal adyacente a dicho acoplamiento. En cualquiera de los casos uno de los acoplamientos puede quedar totalmente incrustado en el interior del hormigón, con lo que resulta indisponible para la colocación de una barra de conexión.

Es evidente que los acoplamientos deben ser suficientemente bien anclados a la jaula de refuerzo para que mantengan sus posiciones relativas durante la construcción del pilote, incluyendo el desplazamiento de la jaula de refuerzo ensamblada por la obra y durante el vertido del hormigón. A este fin suele ser necesario que los acoplamientos se suelden a la jaula de refuerzo. Si los acoplamientos deben ser montados en el emplazamiento es preciso tener mucha precaución para garantizar que los acoplamientos se instalen en su posición con la exactitud necesaria y, además, para garantizar que las soldaduras resulten libres de vacíos y otras deficiencias que se suelen producir durante la soldadura in situ. Además, muchas veces es necesario limpiar la rosca del acoplamiento después de soldar el acoplamiento en su posición, puesto que el material de soldadura suele penetrar las roscas, o el proceso de soldadura puede fundir parte de la rosca.

Se describen ciertos accesorios para las estructuras de hormigón armado en cada una de las patentes DE 20 01 088 A1, EP-A-1 767 717, US-A-1 725 239 y US-A-4 441 527. La US-A-4 441 527 divulga un conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La DE 20 01 088 y la EP-A-1 767 717 divulgan dispositivos que se componen de una serie de barras de refuerzo longitudinales interconectadas por una serie de puentes en forma de "U".

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención proporciona un conjunto de una jaula de refuerzo que pretende reducir o evitar las desventajas de las jaulas de pilotes conocidas y del también conocido método de uso.

De acuerdo con la invención, por tanto, se proporciona un método para construir parte de una estructura de hormigón armado que incluye las siguientes etapas:

- {i} disposición de al menos una jaula de refuerzo compuesta por una serie de barras y al menos un armazón, cada una de las barras de la jaula con su eje longitudinal, siendo sustancialmente paralelos los ejes longitudinales de las barras;
- {ii} disposición de un accesorio compuesto por un portador sustancialmente lineal, que tiene un eje longitudinal;
- {iii} montaje de una pluralidad de acoplamientos en el accesorio;
- {iv} anclaje del accesorio a la jaula de refuerzo, con el eje longitudinal del portador sustancialmente alineado con los ejes longitudinales de las barras de la jaula; caracterizado porque el portador consta de una serie de barras portadoras interconectadas por una serie de puentes. Dichos puentes tienen una sección en forma de "U" con dos laterales y una base y dicho método es caracterizado además por las siguientes fases:
- {v} recubrimiento de los acoplamientos con una funda temporal;
- {vi} ubicación de la jaula de refuerzo, del accesorio y de la funda temporal en un agujero de un pilote;

- {vii} vertido de hormigón alrededor de la jaula de refuerzo, del accesorio y de la funda temporal, permitiendo que el hormigón fragüe de modo que conforme una columna o pilote de hormigón armado;
- {viii} excavación de la tierra adyacente a la columna o pilote de hormigón armado para descubrir la funda temporal;
- 5 {ix} separación de la funda temporal para descubrir los extremos de los acoplamientos, y
- {x} inserción de unas barras de conexión en unos acoplamientos seleccionados.

Se proporciona además un conjunto de una jaula de refuerzo compuesto por:
 10 una pluralidad de barras sustancialmente lineales, cada una de las cuales tiene un eje longitudinal, siendo sustancialmente paralelos los ejes longitudinales de las barras;
 al menos un armazón para mantener sustancialmente las posiciones relativas de las barras de la jaula;
 un accesorio anclado a por lo menos una de las barras y/o al armazón, estando compuesto dicho accesorio por un portador sustancialmente lineal. El portador tiene un eje longitudinal sustancialmente alineado con los ejes longitudinales de las barras de la jaula;
 15 una serie de acoplamientos montados en el accesorio, caracterizado porque el portador consta de una pluralidad de barras portadoras interconectadas por una serie de puentes. Los puentes tienen una sección en forma de "U" con dos laterales y una base.

El accesorio proporciona un dispositivo predeterminado de acoplamientos que puede ser montado en una sola operación durante la fabricación del conjunto de la jaula de refuerzo. El accesorio se puede fabricar en una planta especializada a fin de cerciorarse de que todos los acoplamientos están correctamente posicionados y alineados. El accesorio permite la optimización de la separación relativa entre los acoplamientos para adaptarse a una estructura concreta de hormigón armado, es decir, la separación de los acoplamientos no queda limitada por las posiciones de las barras de la jaula o su armazón o armazones en el conjunto de la jaula de refuerzo.
 20

Los acoplamientos pueden ser montados en el accesorio de forma segura de modo que se impida sustancialmente el movimiento relativo entre un acoplamiento y el accesorio, impidiendo a su vez el movimiento relativo entre los respectivos acoplamientos. Por consiguiente, la posición y la alineación relativas de los acoplamientos son determinadas por el accesorio y no por su ensamblaje en la obra. Por lo tanto es posible disponer que unas barras de conexión adyacentes puedan solaparse estrechamente si es necesario, evitando la probabilidad de enredos entre unas barras de conexión adyacentes.
 30

La fase final en la fabricación del conjunto de una jaula de refuerzo puede ser el acoplamiento del accesorio a las barras y al/a los armazón/es pre-montados, una operación que se puede realizar en el emplazamiento o en una planta especializada, según se prefiera. La misma planta especializada fabricaría típicamente el accesorio y también montaría las barras y el/los armazón/es. En dicha planta especializada se podría montar el accesorio a las barras y al/ a los armazón/es, si fuese preferible.
 35

El acoplamiento del accesorio a las barras y al/ a los armazón/es pre-montados en la obra permite que se entregue un conjunto de jaulas de pilotes similares en la obra, seleccionando el operario posteriormente la jaula de refuerzo a la cual se ha de ensamblar el accesorio.
 40

Es posible reducir la complejidad y el coste de la fabricación pre-montando una jaula de refuerzo compuesta por las barras y el/los armazón/es y fabricando el accesorio en la misma planta especializada. Se fabrica el accesorio independientemente de la jaula de refuerzo y por lo tanto no incide en el ensamblaje de la jaula de refuerzo. El accesorio se puede fabricar en plantillas especiales para garantizar el posicionamiento exacto y repetible de los acoplamientos. Una vez ensamblados la jaula de refuerzo y el accesorio, se puede montar el accesorio en la jaula de refuerzo en una fase separada de fabricación, que tampoco afecta el montaje de la (próxima) jaula de refuerzo. El accesorio se puede montar en la jaula de refuerzo utilizando plantillas especiales para asegurar el posicionamiento exacto y repetible del accesorio.
 45
 50

No es necesario soldar el accesorio a las barras y al/a los armazón/es, aunque es posible si se prefiere. Sin embargo, puesto que las posiciones relativas de los acoplamientos quedan en función del accesorio, puede ser suficiente que el accesorio se monte en las barras y los armazones mediante una serie de ataduras de alambre, tornillos o abrazaderas, evitando la necesidad de soldadura, y en concreto de la soldadura in situ. Normalmente se considera que las ataduras de alambre son suficientes, puesto que deben resistir únicamente la tendencia del accesorio a desplazarse durante los traslados del conjunto de la jaula de refuerzo por la zona de la obra y durante el vertido del hormigón. La forma lineal del portador, que posibilita una gran cantidad de puntos de acoplamiento con las barras y el/los armazón/es, facilitará el anclaje del accesorio a las barras y al/ a los armazón/es, sea cual sea el método de anclaje elegido.
 55
 60

Es conveniente que los laterales de la sección en "U" se diverjan de la base. La disposición de laterales divergentes permite que se monten los acoplamientos en orientaciones que posibiliten la convergencia y el solapamiento de las barras de conexión.
 65

El portador consta preferentemente de cuatro barras portadoras sustancialmente lineales. En el portador ensamblado, mirado en sección transversal, dos de las barras portadoras definen la unión de la base con uno de los respectivos laterales, y las otras dos barras portadoras definen los extremos de los respectivos laterales.

5 Cada puente puede proporcionar un emplazamiento para el montaje de un acoplamiento. Puesto que el accesorio se puede fabricar en una planta especializada es posible disponer de plantillas y utillajes especiales para garantizar que las barras portadoras y los puentes estén en las posiciones adecuadas antes de unir dichas piezas (idóneamente por soldadura). Las plantillas y los utillajes adecuados significarán que será posible fabricar una cantidad de accesorios sustancialmente idénticos, con el consiguiente elevado grado de estandarización. Por tanto, se espera que la forma en sección transversal del accesorio se pueda estandarizar sustancialmente para muchas estructuras de hormigón armado diferentes, variando únicamente la longitud del accesorio (es decir la longitud de las barras portadoras) para adecuarse a una estructura concreta.

15 La unión de una o más barras portadoras y un puente puede servir como ubicación fiable contra la cual se coloca el acoplamiento cuando se afianza al portador (de nuevo, idóneamente por soldadura).

20 En una realización preferente, cada acoplamiento tiene una pieza de alargamiento que se puede unir a un apoyo de un acoplamiento. Este alargador se puede adaptar para acoplarse a otras partes de la jaula de refuerzo, para proporcionar un apoyo adicional y un anclaje para el acoplamiento. Es conveniente que el acoplamiento se pueda afianzar a su apoyo de acoplamiento mediante una fijación extraíble, por ejemplo un tornillo de presión o similar. En esta realización puede ser necesario unir los acoplamientos con los respectivos apoyos de acoplamiento después de afianzar el resto del accesorio a las barras y al/ a los armazón/es. Por consiguiente, el accesorio compuesto por el portador y los apoyos de los acoplamientos sería pre-ensamblado, así como las barras y el/los armazón/es, y a continuación dichas piezas serían ensambladas unas a otras. Posteriormente los acoplamientos pueden ser montados en sus apoyos y los respectivos alargadores establecen el emplazamiento de (o se montan en) una barra de la jaula u otra parte del conjunto de la jaula de refuerzo.

30 Las barras de conexión se pueden utilizar para interconectar la columna o el pilote de hormigón armado con otras partes de una estructura de hormigón armado. Las barras de conexión se pueden montar en todos o sólo algunos de los acoplamientos. Por tanto, un accesorio estándar se puede dotar de más acoplamientos de los que sean necesarios para una estructura de hormigón armado concreta, y el operario puede determinar los acoplamientos que han de ser utilizados para la estructura en cuestión.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

A continuación se describirá la invención de forma más detallada a título de ejemplo, refiriéndonos a las figuras siguientes, en las cuales:

40 La Fig.1 muestra una representación esquemática de parte de una cámara subterránea rodeada por pilotes de hormigón armado;

La Fig.2 muestra una vista en planta de un conjunto de una jaula de refuerzo según una realización preferente de la invención, con los acoplamientos montados en el accesorio y las barras de conexión montadas en los acoplamientos;

45 Fig.3 muestra una vista lateral de parte del accesorio utilizado en el conjunto de la jaula de refuerzo de la Fig.2;

Fig.4 muestra una vista del extremo del accesorio completo utilizado en el conjunto de la jaula de refuerzo de la Fig.2; y

La Fig.5 muestra una vista del extremo del portador lineal del accesorio.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 La invención se refiere a un conjunto de una jaula de refuerzo (Fig.2) que consta de un accesorio 10 (Figs. 2-4) anclado a una jaula de refuerzo 12. El conjunto de la jaula de refuerzo forma parte de un pilote de hormigón armado 14 (Fig.1), uno de varios pilotes de hormigón armado que proporcionan conjuntamente un muro de contención 16 de una cámara subterránea 20 (Fig.1). Se comprenderá, sin embargo, que mientras que las figuras muestran una cámara subterránea y el consiguiente uso de pilotes de hormigón armado, la invención se refiere igualmente a las estructuras por encima del nivel del suelo y al uso consiguiente de columnas de hormigón armado.

60 Tal y como se ha descrito anteriormente, la cámara 20 se construye excavando la tierra del interior de un conjunto de (típicamente cuatro) paredes interconectadas 16, estando conformada cada una de las paredes 16 por una serie de pilotes de hormigón armado acoplados (en este caso de pilotes secantes, aunque se entenderá que en otras realizaciones se puede utilizar pilotes contiguos). Cada uno de los pilotes de hormigón incluye una jaula de refuerzo como la que se denomina 12, pero únicamente los pilotes de hormigón armado 14 seleccionados contienen un accesorio 10, estando ubicados los pilotes de hormigón armado 14 en los puntos necesarios de los tabiques (no mostrados) en el interior de la cámara 20.

65

Tal como muestra la Fig.2, cada jaula de refuerzo 12 consta de una serie de barras sustancialmente lineales 22 interconectadas por al menos un armazón. En la realización de la Fig. 2 se incorporan dos armazones 24 y 26. El armazón 24 consta de una o más bandas discretas interiores alrededor de las cuales se disponen las barras de la jaula 22 y el armazón 26 es un alambre helicoidal que rodea las barras 22. En algunas realizaciones se omite el armazón 24 y en otras realizaciones las barras están interconectadas por una serie de conformadores de jaulas discretos situados en puntos separados a lo largo de las barras. La estructura detallada de la jaula de refuerzo no es directamente relevante para la presente aplicación, y el accesorio 10 se puede afianzar a la mayoría, si no a todas, las estructuras conocidas de jaulas de pilotes para conformar el conjunto de la jaula de refuerzo de la invención.

Se comprenderá que los pilotes de hormigón armado se hincan en la tierra, quedando la superficie final de la tierra aproximadamente a ras de la superficie superior 30 del hormigón de los pilotes de hormigón armado. Tal como muestra la Fig.1, las barras de la jaula 22 sobresalen más allá de la superficie superior 30 y por tanto proporcionan un medio de unir o atar las estructuras de construcción por encima de la tierra a uno o varios de los pilotes de hormigón armado, de la forma conocida.

En un típico método de instalación de pilotes secantes, se taladra un agujero en la tierra correspondiente a la posición de pilotes de hormigón armado alternos, se inserta una jaula de refuerzo rectangular en cada uno de los agujeros y se vierte el hormigón a su alrededor. Una vez fraguado el hormigón se taladra un agujero para cada uno de los restantes pilotes (en los pilotes secantes los agujeros se cortarán en el hormigón previamente vertido pero no cortarán la jaula de refuerzo rectangular), las respectivas jaulas de pilotes se insertan en los mismos y se vierte el hormigón.

Típicamente, se insertan cuatro líneas contiguas de pilotes de hormigón armado en la forma de un rectángulo y, una vez fraguado todo el hormigón, se excava la tierra hasta una profundidad determinada para conseguir una cámara subterránea 20 rodeada por las paredes 16 de los pilotes de hormigón armado.

En un caso típico la cámara subterránea 20 no estará abierta sino que se diseñará para contener tabiques y/o soleras y/o rampas y/o pilotes de hormigón armado adicionales para conformar partes adicionales de la estructura del edificio. Las posiciones de dichos componentes adicionales se determinan de antemano y se proporciona un conjunto de una jaula de refuerzo según la presente invención afianzando un accesorio 10 a una jaula de refuerzo determinada 12.

Tal como muestra la Fig.3, el accesorio es alargado, con un eje longitudinal A-A. El accesorio 10 se adapta para ser insertado en una jaula de refuerzo previamente ensamblada 12 de modo que su eje longitudinal A-A quede sustancialmente en paralelo con el eje longitudinal X (Fig.2) de la jaula de refuerzo.

El accesorio 10 consta de un portador 32 (ver la Fig.5) que en esta realización se compone de cuatro barras portadoras sustancialmente lineales 34, unidas en puntos espaciados por puentes 36. Los puentes 36 tienen sustancialmente una forma en "U", con dos laterales 40 unidos por una base 42. Los puentes 36 y las barras portadoras 34 son de metal, y quedan unidos mutuamente por soldadura, para proporcionar un "esqueleto" sustancialmente rígido, sustancialmente en forma de un canal en "U".

Se comprenderá que al proporcionar una estructura en forma de "esqueleto" para el portador 32 se permite que el hormigón rodee las respectivas partes.

Las barras portadoras 34 tienen idóneamente una longitud un poco superior a la longitud deseada del tabique que se instalará en la cámara 20. No es necesario que las barras portadoras tengan la misma longitud que las barras 22, puesto que se comprenderá que un tramo considerable de las barras 20 queda por debajo de la parte inferior de la cámara 20 a fin de proporcionar el apoyo necesario para contener la tierra circundante a la cámara 20.

En esta realización preferente el accesorio 10 incluye además una serie de apoyos de los acoplamientos 44. En esta realización se anclan dos apoyos de los acoplamientos 44 junto a cada uno de los puentes 36. Los apoyos de los acoplamientos 44 constituyen en esta realización un tubo metálico con un orificio 46 conformado en el mismo. Una tuerca 50 se suelda junto al orificio y se inserta un tornillo 52 en la tuerca (la tuerca y el tornillo no se incluyen en la Fig.2). Se comprenderá que conforme se gira el tornillo 52 penetra el interior del tubo y por tanto puede sujetar un componente en el interior del tubo (tal como se describe a continuación).

La cantidad de apoyos de los acoplamientos 44 que se necesitan y/o la separación necesaria entre los apoyos de los acoplamientos adyacentes se determinan de antemano y la separación entre los puentes 36 se determina en consonancia. En esta realización dos apoyos de los acoplamientos 44 se montan junto a cada uno de los puentes 36, estando soldados los apoyos de los acoplamientos a los puentes 36 y/o a las barras portadoras 34. Puesto que el portador que consta de las barras portadoras 34 y los puentes 36 es sustancialmente rígido, se mantienen las posiciones relativas de los apoyos de los acoplamientos 44.

5 Por lo tanto, la persona que ensambla el accesorio 10 puede determinar las posiciones y orientaciones relativas de los apoyos de los acoplamientos de acuerdo con las relativas posiciones y orientaciones necesarias de las barras de conexión 46 que se montan posteriormente en los mismos. Por consiguiente, la cantidad y la separación de las barras de conexión 46 se predeterminarán en función de los requisitos de la estructura de hormigón armado en cuestión. Adicionalmente, se podrá predeterminar si las barras de conexión deben solaparse (como las barras de conexión 46 mostradas en la Fig.2) o no. El accesorio 10 se diseñará y se montará para cumplir con dichos requisitos.

10 De forma alternativa, pero menos preferente, se puede montar un accesorio 10 estándar con la máxima cantidad necesaria de apoyos de los acoplamientos 44, lo que permitiría que el operario utilice solamente algunos de dichos apoyos de los acoplamientos en una estructura de hormigón armado concreta.

15 En esta realización el acoplamiento (es decir, el componente al cual se puede afianzar una barra de conexión 46) constituye un componente independiente 56 que se ancla al apoyo del acoplamiento 44. El acoplamiento consta de un orificio (no mostrada) con una rosca hembra conformada en el extremo de un alargador 60. En esta realización el alargador es un trozo de la barra de refuerzo en forma de "L" con un diámetro ligeramente inferior al diámetro interior del apoyo del acoplamiento 44.

20 Se comprenderá que en la mayoría de las aplicaciones el operario requiere que el alargador tenga una longitud mínima (es decir, 1.5 metros) a fin de facilitar un anclaje predeterminado en el interior del hormigón. En las jaulas de pilotes mayores se puede proporcionar el anclaje predeterminado mediante un alargador sustancialmente lineal que abarca todo o parte del pilote. En una jaula de refuerzo más pequeña puede ser necesario proporcionar un alargador en forma de "U", por ejemplo.

25 Tras el montaje del accesorio 10 y de la jaula de refuerzo 12, se inserta el accesorio 10 en la jaula de refuerzo 12 y se sujeta en la misma. A continuación se pasan los alargadores 60 entre las barras 22 para que penetren los respectivos apoyos de los acoplamientos 44. Se aprieta el tornillo 52 de modo que se ancle el alargador y el acoplamiento a la jaula de refuerzo.

30 La longitud del alargador 60 se elige de modo que, cuando la pieza en ángulo 62 se engancha en una barra de la jaula del modo indicado, se ubique el extremo con rosca hembra que permite el acoplamiento en el interior del apoyo del acoplamiento 44, y, por tanto, se oculta. El extremo de la rosca hembra permanece preferentemente próximo al extremo exterior del apoyo del acoplamiento 44.

35 En algunas realizaciones con un alargador 60 que se engancha a una barra de la jaula del modo indicado, se podría omitir el tornillo 52 y el alargador y su acoplamiento podrían ser afianzados en posición mediante soldadura o por otra forma de unión del alargador con la barra de la jaula. Puesto que los alargadores podrían ser anclados en la planta especializada de fabricación, en estas realizaciones no se exigiría ninguna operación de soldadura o similar in situ.

40 Tal como se ha indicado anteriormente, una vez que la jaula de refuerzo esté ensamblada con el accesorio 10 y los alargadores 60 para conformar un conjunto de una jaula de refuerzo, se inserta un tapón en cada uno de los extremos roscados de los acoplamientos. Todas estas operaciones de ensamblaje podrían ser realizadas fuera de la obra en una planta especializada de fabricación, utilizando las plantillas y los utillajes adecuados para garantizar la producción económica de unos conjuntos de jaula de refuerzo de precisión. O bien en la planta especializada de fabricación o in situ, se coloca una funda temporal (no mostrada) de poliestireno y/o madera sobre los extremos de los apoyos de los acoplamientos 44. El conjunto de la jaula de refuerzo con la funda temporal se inserta a continuación en un agujero de pilotes y se vierte el hormigón a su alrededor. Una vez fraguado el hormigón de los pilotes de hormigón armado la cámara 20 se excava para descubrir la funda temporal. Al separar la funda temporal se exponen los extremos de los apoyos de los acoplamientos 44 y la extracción de los tapones expone los extremos enroscados de los acoplamientos. Una barra de conexión 46 con su correspondiente extremo enroscado (macho) se inserta en el acoplamiento, y se atornilla en el mismo. El resultado es una línea de barras de conexión 46 que sobresalen desde la pared 16 del modo indicado en la Fig.1.

55 Según la técnica ya conocida, la estructura de refuerzo del tabique se ensambla alrededor de las barras de conexión 46 y se vierte el hormigón a su alrededor para conformar el tabique, que queda amarrado al pilote de hormigón armado 14 mediante las barras de conexión 46.

60 Sería posible amarrar los acoplamientos directamente al portador 32, es decir un trozo corto de barra con un orificio con rosca hembra podría ser soldado directamente a las barras portadoras 34 y/o a los puentes 36. También sería posible amarrar al apoyo del acoplamiento 44 un componente independiente que consta de un trozo corto de una barra con una rosca hembra. Sin embargo, se prefiere el uso de un componente independiente alargado como el 56, ya que proporciona mucho más apoyo para el acoplamiento en el interior de la jaula de refuerzo, y en concreto garantiza que el conector 46 se amarre en el interior del cuerpo del pilote de hormigón armado.

65

5 La forma de los puentes 36, y en concreto la forma convergente de los laterales de los puentes, produce el solapamiento de las barras de conexión 46 tal como muestra la Fig.2. Es necesario que los apoyos de los portadores 44 se desvíen unos de otros a fin de que las barras de conexión 46 no se enreden y este decalaje se puede conseguir anclando los apoyos de los portadores 44 en un lateral del portador a la derecha de los puentes 36 (como en la Fig.3), y los apoyos de los portadores 44 en la otra parte del portador a la izquierda de los puentes 36.

10 De forma alternativa, el operario podría decidir montar unas barras de conexión sólo en algunos de los acoplamientos. Es decir, una estructura de hormigón armado concreta puede necesitar menos barras de conexión que los acoplamientos facilitados, y el operario podría montar una barra de conexión en unos acoplamientos seleccionados para cerciorarse de que no se traben, por ejemplo. Una posible estructura podría, por ejemplo, utilizar uno de cada par de acoplamientos, en alternancia a lo largo de la longitud del accesorio.

15 Según otra alternativa, el accesorio se puede configurar de modo que las barras de conexión no se solapen, es decir, para que los puentes tengan una reducida (o nula) divergencia (o quizá una convergencia) desde la base. Un portador con puentes dotados de unos laterales sustancialmente paralelos permitiría que los acoplamientos en los laterales opuestos del accesorio fuesen sustancialmente paralelos, lo que permitiría que dos líneas sustancialmente paralelas de barras de conexión se extendiesen desde el pilote de hormigón armado. En otras realizaciones se necesita solamente una única línea de barras de conexión.

20 De acuerdo con las indicaciones anteriores, gran parte de la fabricación del conjunto de la jaula de refuerzo se puede realizar lejos de la obra, idóneamente en una planta especializada. Incluso si se realiza parte de la fabricación en la obra, sin embargo, se reduce la complejidad y por consiguiente el tiempo necesario para realizar los procedimientos de fabricación con respecto al sistema utilizado en la técnica anterior, en la que se soldaba cada uno de los acoplamientos individualmente. Por tanto, el anclaje del accesorio a la jaula de refuerzo, y la posterior inserción y amarre de los alargadores, en el caso de ser utilizados, son tareas sencillas que no requieren utillajes ni pericia especiales, así que se pueden realizar fácilmente en la obra si es necesario, y dicha actividad in situ es mucho más sencilla y menos costosa que la técnica anterior.

25 30 Se comprenderá que la invención es de utilidad en todas las aplicaciones en las que un tabique u otro componente ha de ser conectado con una estructura de hormigón armado.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de una jaula de refuerzo compuesto por: una pluralidad de barras de la jaula sustancialmente lineales (22), cada una de las cuales tiene un eje longitudinal, siendo sustancialmente paralelos los ejes longitudinales de las barras; al menos un armazón (24, 26) para mantener sustancialmente las posiciones relativas de las barras, un accesorio (10) anclado a por lo menos una de las barras y/o al armazón, compuesto dicho accesorio por un portador sustancialmente lineal (32), que tiene un eje longitudinal sustancialmente alineado con los ejes longitudinales de las barras; una pluralidad de acoplamientos montados en el accesorio (10), caracterizado porque el portador (32) consta de una pluralidad de barras portadoras (34) interconectadas por una serie de puentes (36), los cuales tienen una sección en forma de "U", con dos laterales (40) y una base (42).
2. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 1 en el que el accesorio (10) proporciona un dispositivo predeterminado de emplazamientos de montaje para los acoplamientos.
3. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 1 o 2 en el que los laterales (40) de cada puente (36) se divergen desde la base (42).
4. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-3 en el que el portador (32) consta de cuatro barras portadoras (34), cada una de las cuales es sustancialmente lineal.
5. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-4 en el que el accesorio (10) tiene una serie de apoyos de los acoplamientos (44) en los cuales se montan los respectivos acoplamientos.
6. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 5 en el que cada uno de los apoyos de los acoplamientos (44) se monta junto a un respectivo puente (36).
7. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 5 o 6 en el que un alargador (60) se monta en un apoyo de acoplamiento (44), y en el que el alargador proporciona el acoplamiento.
8. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 7 en el que el apoyo del acoplamiento (44) tiene un tornillo (52) para afianzar el alargador.
9. Conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con la Reivindicación 7 u 8 en el que el alargador se engancha a una barra de la jaula o al armazón.
10. Método de construir una parte de una estructura de hormigón armado (14) compuesto por un conjunto de una jaula de refuerzo de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-9 incluyendo los pasos siguientes:
- {i} proporcionar al menos una jaula de refuerzo (12) compuesta por una serie de barras (22) y al menos un armazón (24, 26), teniendo cada una de las barras 11 12 un eje longitudinal y siendo sustancialmente paralelos los ejes longitudinales de las barras;
 - {ii} proporcionar un accesorio (10) compuesto por un portador sustancialmente lineal (32) que tiene un eje longitudinal;
 - {iii} montar una pluralidad de acoplamientos en el accesorio;
 - {iv} asegurar el accesorio a la jaula de refuerzo, con el eje longitudinal del portador sustancialmente alineado con los ejes longitudinales de las barras; caracterizado porque el portador (32) consta de una serie de barras portadoras (34) interconectadas por una serie de puentes (36), los cuales tienen una sección en forma de "U", con dos laterales (40) y una base (42), caracterizándose además el método por los pasos de:
 - {v} recubrir los acoplamientos con una funda temporal;
 - {vi} ubicar la jaula de refuerzo, el accesorio y la funda temporal en un agujero de pilotes;
 - {vii} verter hormigón alrededor de la jaula de refuerzo, del accesorio y de la funda temporal y permitir que el hormigón se fragüe de modo que se conforme una columna o pilote de hormigón armado (14);
 - {viii} excavar la tierra adyacente a la columna o al pilote de hormigón armado de modo que se descubra la funda temporal;
 - {ix} quitar la funda temporal para exponer los extremos de los acoplamientos; y
 - {x} colocar unas barras de conexión (46) en unos acoplamientos seleccionados.
11. Método de acuerdo con la Reivindicación 10 en el que la fase {iii} se realiza después de la fase {iv}.
12. Método de acuerdo con la Reivindicación 11 en el que el accesorio tiene una serie de apoyos de los acoplamientos (44), y en el que los acoplamientos se proporcionan por alargadores (60) montados en los apoyos de los acoplamientos, pasando los alargadores entre unas barras adyacentes (22) de la jaula de refuerzo y asegurándolos a los apoyos de los acoplamientos.

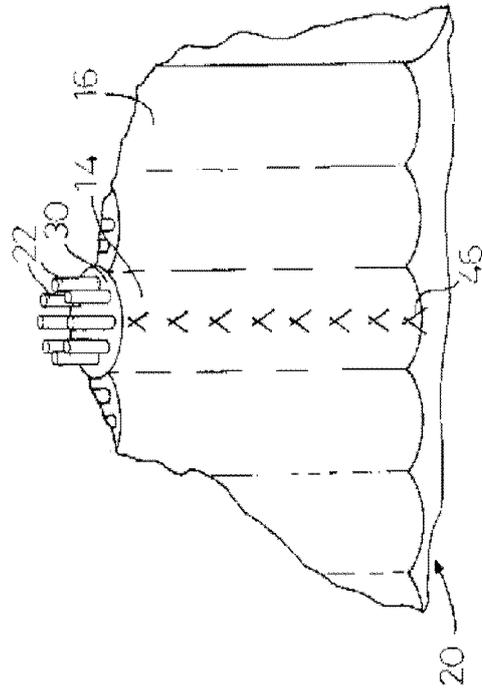
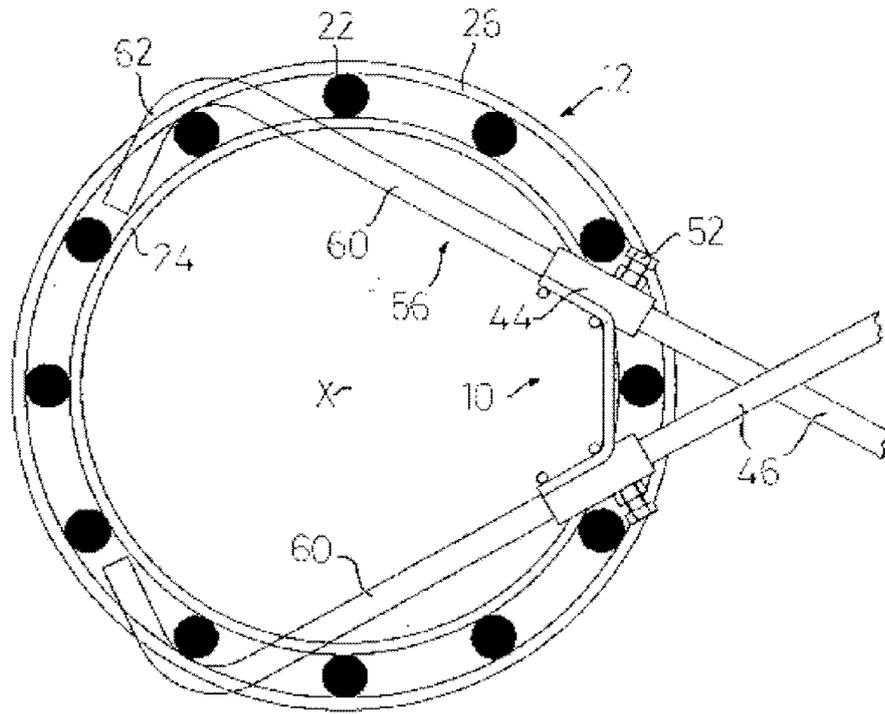


FIG. 1



F.G. 2

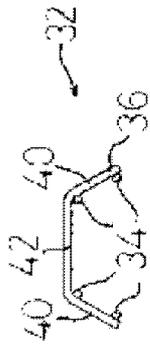


FIG 5

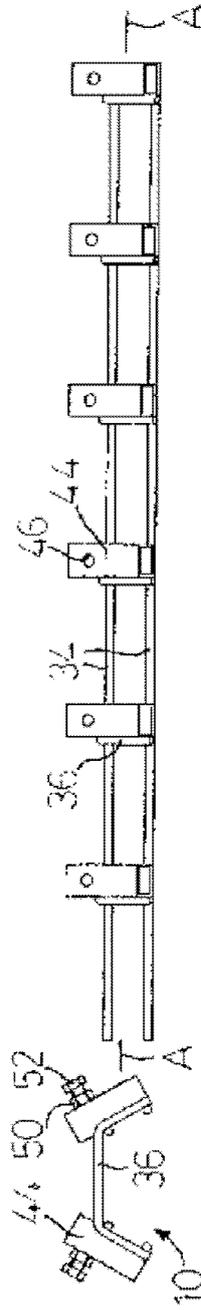


FIG 3

FIG 4