

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 473**

51 Int. Cl.:

**E04C 5/16** (2006.01)

**E04B 1/41** (2006.01)

**E04B 1/58** (2006.01)

**E04C 5/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2013 PCT/AU2013/000694**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14000038**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2013 E 13810601 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2867422**

54 Título: **Acoplador de refuerzo combinado y dispositivo de alineación de pilares**

30 Prioridad:

**27.06.2012 AU 2012902731**

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

**18.11.2020**

73 Titular/es:

**M3S IP PTY LTD (100.0%)  
10 Rosewall Court  
Toowoomba, QLD 4350, AU**

72 Inventor/es:

**PROWSE, STEVEN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 794 473 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**

Acoplador de refuerzo combinado y dispositivo de alineación de pilares

**Campo de la invención**

5 Esta invención se refiere a la industria de la construcción, en particular, pero sin limitarse, se refiere a un aparato para alinear y unir elementos de hormigón armado, normalmente pilares, muros y/o componentes de acero estructural.

**Antecedentes de la invención**

La unión de elementos de hormigón armado tales como pilares, muros, pisos y vigas es una actividad bien conocida en la industria de la construcción. Los problemas asociados con este proceso de construcción son múltiples y comúnmente dependen de la conexión de barras o varillas de refuerzo opuestas que se pueden o no alinear con precisión para transferir la tracción, la compresión y otras fuerzas a través de la conexión.

10 Los medios de conexión de la técnica anterior son tan variados como las aplicaciones mismas. Un método común de la técnica anterior para conectar barras de refuerzo es mediante el solapado de una barra con otra con una longitud de solape preferible, normalmente cuarenta veces el diámetro de la barra. Si bien este método no requiere que las barras solapadas se alineen con precisión, sí crea congestión dentro de los límites del elemento de hormigón. Esto ha  
15 dado como resultado que el elemento de hormigón, que generalmente es un pilar, a veces tenga que ser más grande simplemente para alojar las barras adicionales. Esto da como resultado un grado de derroche simultáneo asociado con este método de la técnica anterior. Otros métodos utilizados para unir barras de refuerzo utilizan conectores mecánicos que generalmente se enroscan o unen mediante un adhesivo epoxídico que une los extremos salientes de las barras de refuerzo. Sin embargo, este método requiere que las barras estén perfectamente alineadas. Además, este método solo es satisfactorio si hay una única barra a alinear con una barra opuesta. Las descripciones de la  
20 técnica anterior de dichos métodos de conexión incluyen las descritas en la patente australiana 2003210074 (Barfix Bermuda Ltd) que describe un método y un dispositivo para conectar barras de acero de refuerzo que implican un elemento de conexión que comprende una parte de corte de roscas que corta una rosca de tornillo en una de las barras de refuerzo. La parte de corte de rosca corta una rosca de tornillo cónica que forma un extremo de tornillo cónico en la barra de refuerzo.

25 El documento AU2001051968 describe un sistema de arriostramiento estructural en donde se describe un sistema de tuerca bloqueable para la utilización de una barra de acero roscada que incluye un elemento de bloqueo que se acopla ligeramente con la barra. El elemento de bloqueo puede tener un dedo para acoplar la tuerca con el extremo del dedo que se desplaza como resultado de la deformación de una lengüeta de accionamiento del dedo.

30 El documento WO98/44215 (Barfix Bermuda Ltd) describe un método y un aparato para interconectar barras de refuerzo, en donde el conector corta la rosca en una barra de refuerzo opuesta cuando se aprieta.

En todos los documentos de la técnica anterior mencionados anteriormente, el método y el aparato para unir barras de refuerzo se basan en la precisión de alinear las barras de refuerzo de pilares separados opuestos. Sin embargo, en muchas situaciones hay varias barras, tal como un grupo de barras que requieren conexión en un grupo. Existen  
35 unos pocos sistemas de conexión mecánica de la técnica anterior disponibles que proporcionan una tolerancia con una ligera desalineación entre las barras respectivas. Para conectar un grupo de barras a otro grupo de barras, puede ser muy difícil y requerir mucho trabajo, asegurar que cada barra individual en un grupo se alinee con precisión con su barra individual opuesta complementaria y respectiva en otro grupo. Además, cuando las barras de refuerzo en elementos de hormigón o acero no están alineadas y se pueden conectar mecánicamente, los mismos elementos requieren puntales u otros medios temporales para alinearlos o soportarlos antes de conectar sus barras de refuerzo  
40 respectivas, lo que requiere mucho tiempo y trabajo. Ejemplos de la técnica anterior de pares de barras o varillas mecánicas se incluyen en los documentos US 5305573 A (BAUMANN), WO2011/113418 A1 (BILFINGER BERGER AG), WO 1992/008019 A1 (ARTEON) y WO 2007/061240 A1 (KIM).

En todos los ejemplos de la técnica anterior, aunque la función principal es acoplar las varillas y barras de refuerzo, incluso aunque puedan estar ligeramente desalineadas (por ejemplo, en el documento WO 1992/008019 A1  
45 (ARTEON)) no existe una función de alineación de los elementos de hormigón o los propios componentes de acero en los que están incorporadas las barras.

El documento DE 1.784.807 describe un aparato para alinear y unir elementos de construcción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

**Objetivo de la invención**

50 El objetivo de la invención es mejorar o eliminar algunos o todos los problemas y desventajas asociados con la técnica anterior proporcionando un sistema novedoso e inventivo para alinear y unir barras de refuerzo de elementos de construcción.

**Enunciado de la invención**

En un aspecto, la invención se encuentra en un aparato de acuerdo con la reivindicación 1.

## ES 2 794 473 T3

En un ejemplo más detallado, la invención se encuentra en un aparato para alinear y unir elementos de construcción entre sí, incluso en combinación;

5 un primer espárrago roscado o barra de refuerzo roscada incorporada y que sobresale de un extremo de un primer elemento; un segundo espárrago roscado o barra de refuerzo roscada incorporada y que sobresale de un segundo elemento a alinear y unir con el primer elemento;

un primer elemento tubular unido de forma fija al primer espárrago, mediante una pared interna roscada, acopladas las roscas de la pared interna roscada con las roscas del primer espárrago para permitir el giro del primer elemento tubular, teniendo el primer elemento tubular una pared externa roscada;

10 un segundo elemento tubular que tiene una rosca interna adaptada para ser atornillada en el primer elemento tubular, teniendo el segundo elemento tubular una pared de extremo con un orificio para permitir que el segundo elemento tubular se deslice libremente sobre el segundo espárrago o barra en donde las dimensiones del orificio determinan la tolerancia requerida para admitir cualquier desalineación de los espárragos;

15 una tuerca de ajuste que se puede atornillar en el segundo espárrago y en contacto con el extremo libre del primer elemento tubular en donde los elementos primero y el segundo se alinean elevando por atornillado la tuerca de ajuste contra el extremo libre del primer elemento tubular y en donde el segundo elemento tubular cuando se atornilla al primer elemento tubular encapsula y bloquea en su lugar la tuerca de ajuste.

Adecuadamente, los elementos son pilares o muros de hormigón a alinear verticalmente.

Preferiblemente, el diámetro del orificio en la pared de extremo del segundo elemento tubular es igual o mayor que el diámetro interno del extremo libre del primer elemento tubular.

20 Preferiblemente, hay una o más arandelas encima y debajo de la tuerca de ajuste para facilitar el giro de la tuerca de ajuste. La arandela se puede diseñar para proporcionar capacidad de carga adicional entre la tuerca de ajuste y los elementos tubulares. La arandela también puede tener un orificio ranurado que permitiría incluso más capacidad de carga (área superficial) en la desalineación más extrema permitida.

25 En otra versión no hay arandelas y la tuerca de ajuste se puede diseñar para anular la necesidad de arandelas, por ejemplo, con bridas superiores e inferiores.

Adecuadamente, los elementos tubulares primero y segundo tienen partes hexagonales o de caras planas para facilitar el giro con una llave.

Opcionalmente, hay una o más tuercas de bloqueo que se pueden apretar contra los elementos tubulares primero y segundo para asegurarlas adicionalmente en sus respectivas varillas roscadas.

30 Preferiblemente, también hay medios de alineación de espárragos o barras opuestas que comprenden un elemento tapa que tiene un saliente central, adaptada la tapa para ajustarse al extremo de un espárrago o barra;

el saliente adaptado para insertar en una cavidad central de un elemento tubular de enclavamiento de un espárrago o barra opuesta para alinear, en esencia, los espárragos o barras opuestas antes de atornillar entre sí los elementos tubulares de enclavamiento primero y segundo de los espárragos o barras.

35 Preferiblemente, la tapa se suelda por fricción o se atornilla en el extremo de un espárrago o barra.

Preferiblemente, hay broches extraíbles adaptados para engancharse en los espárragos o barras para soportar temporalmente uno o ambos de los elementos tubulares de enclavamiento en los espárragos o barras lejos de un extremo tapado mientras se inserta el saliente de la tapa en la cavidad central para alinear, en esencia, los espárragos o barras opuestas.

40 En otro aspecto, la invención se encuentra en un método para alinear elementos de hormigón armado normalmente pilares o muros y unir sus barras o espárragos de refuerzo utilizando el aparato según se describe en la presente memoria, que incluye las etapas de:

a) unir preferiblemente mediante atornillado las roscas de la pared interna roscada del primer elemento tubular en las roscas del primer espárrago o barra, para permitir el giro del primer elemento tubular;

45 b) deslizar el segundo elemento tubular sobre el segundo espárrago o barra opuesta;

c) atornillar la tuerca de ajuste en el segundo espárrago o barra y ponerla en contacto con el extremo libre del primer elemento tubular,

d) apretar la tuerca de ajuste contra el primer elemento tubular para alinear los pilares o muros primero y segundo o alinear, en esencia, los espárragos o barras primera y segunda con los medios de alineación de espárragos o barras;

e) al obtener la alineación deseada, atornillar el segundo elemento tubular en el primer elemento tubular y apretar los elementos tubulares segundo y primero entre sí encapsulando y bloqueando de este modo en su lugar la tuerca de ajuste.

### Breve descripción de los dibujos

5 Para que la invención se entienda mejor y se lleve a efecto práctico, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, en donde;

La Figura 1 muestra la invención en uso para alinear y unir pilares de hormigón.

La Figura 2 muestra una única unidad de la invención en uso.

Las Figuras 3, 4, 5 muestran varias vistas de la invención.

10 La Figura 6 muestra un alzado en sección transversal de la invención en donde los espárragos opuestos están, en esencia, alineados.

La Figura 7 muestra un alzado en sección transversal de la invención en donde los espárragos están desalineados.

Las Figuras 8, 9 y 10 muestran varias vistas en perspectiva estallada de la invención.

La Figura 11 muestra la invención en uso para unir elementos estructurales de acero opuestos.

Las Figuras 12, 13, 14 y 15 muestran un conjunto de un medio de alineación de espárragos o barras.

### Descripción detallada de los dibujos

15 Con referencia ahora a la Figura 1, se muestran varias unidades de la invención 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, en uso para alinear y unir pilares de hormigón rectangulares o secciones de muros opuestas 26, 28.

Será evidente que las varias unidades de la invención requeridas dependerán de la especificación de soportación de carga y los requisitos de seguridad con respecto a la aplicación particular. En esta sección, se han utilizado varias unidades para alinear y unir los pilares o muros de hormigón.

20 Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra la invención en uso para unir y alinear un elemento de construcción superior 30 y uno inferior 32 en donde los espárragos roscados opuestos 34, 36 están, en esencia, alineados y los elementos tubulares superior 38 e inferior 40 se aprietan para encapsular la tuerca de ajuste (no mostrada). En este ejemplo, el primer elemento tubular tiene una brida 38a que proporciona una adherencia o agarre adicional en el hormigón que se vierte alrededor de la unidad, sellando de este modo la unidad.

25 En otro aspecto, la brida 38a también proporciona un medio por el cual el elemento tubular 38 se puede asegurar contra una forma de borde si se requiere que se aparte hacia el elemento de construcción 30 dejando solo que sobresalga del elemento de construcción la parte tubular roscada externamente.

Tanto los elementos tubulares primero como segundo (es decir, superior e inferior) tienen partes hexagonales 38b, 40a para facilitar el apriete con una llave de extremo abierto.

30 Con referencia ahora a las Figuras 3, 4 y 5 y utilizando la misma numeración que para la Figura 2, en las mismas se muestran varias vistas del aparato desde diferentes ángulos. En todas las vistas, los elementos tubulares primero 38 y segundo 40 se han atornillado firmemente encapsulando y bloqueando en su lugar la tuerca de ajuste (no mostrada). Es evidente en todas las vistas que los espárragos roscados opuestos 34, 36 están, en esencia, alineados coaxialmente en estas vistas.

35 Según se muestra también en la Figura 4, se proporcionan opcionalmente tuercas de bloqueo 38c y 40b, que se pueden apretar contra los elementos tubulares primero y el segundo (38 y 40, respectivamente) con el fin de asegurarlos adicionalmente en las varillas roscadas opuestas 34 y 36.

40 Con referencia ahora a las Figuras 6 y 7, se muestra un alzado en sección transversal de la invención en donde los espárragos opuestos 41, 43 están alineados y desalineados 51, 53 respectivamente. En la vista en sección transversal de la Figura 6, la rosca interna 42a del segundo elemento tubular 42 se muestra acoplada con el primer elemento tubular 44 que tiene una rosca externa 44a por lo que ambos elementos tubulares se han apretado y se han solapado para bloquear la tuerca de ajuste 46 en su lugar. La tuerca de ajuste se muestra con las arandelas superior e inferior 48, 50 para facilitar el giro de la tuerca de ajuste y proporcionar capacidad de carga adicional contra el extremo libre 44b del primer elemento tubular y el segundo elemento tubular 42b, respectivamente. Con referencia ahora a la Figura 45 7, se muestra el aparato en donde los espárragos opuestos 51, 53 están ligeramente desalineados. En este caso, se observará que el orificio 54a en la pared de extremo del segundo elemento de enclavamiento 54 tiene un diámetro suficiente para admitir la desalineación de los elementos espárrago opuestos 51, 53. La función de elevación por atornillado de la tuerca de ajuste 56 se retiene cuando las arandelas 58, 60 y la tuerca tienen un diámetro o dimensión suficiente para acoplar el extremo libre 60a del primer elemento de enclavamiento 60. Las dimensiones del orificio 54a 50 en la pared de extremo permiten que los elementos de enclavamiento primero y el segundo 60, 54 se alineen a lo largo

de los ejes del espárrago 51 y se puedan apretar en consecuencia para encapsular y bloquear los medios de ajuste 56 en su lugar. Según se describió anteriormente, a continuación, se puede verter hormigón para sellar el aparato de forma permanente.

5 Con referencia ahora a las Figuras 8, 9 y 10, se muestran vistas en perspectiva estallada de un aparato preferido de acuerdo con la invención. Se utiliza el mismo sistema de numeración que para las Figuras 6 y 7. Se muestran espárragos roscados opuestos primero y segundo 41, 43 de elementos de construcción respectivos (no mostrados) normalmente pilares o postes de hormigón para alinear y unir. El primer elemento de enclavamiento roscado 44 con una rosca de tornillo externa 44a se enrosca en el primer espárrago 41. El segundo elemento de enclavamiento 42 que tiene una pared de extremo con un orificio 42c de un diámetro preferiblemente igual o mayor que el diámetro del extremo libre del primer elemento de enclavamiento se desliza sobre el segundo espárrago 43. La rosca interna 42a del segundo elemento de enclavamiento se adapta para que se acople con la rosca externa 44a del primer elemento de enclavamiento. Los medios de ajuste que comprenden una tuerca de ajuste 46 y arandelas 48, 50 se atornillan a continuación al segundo espárrago 43. La arandela 48 se pone en contacto a continuación con el extremo libre 44b del primer elemento de enclavamiento 44 y girando adicionalmente la tuerca de ajuste el primer elemento de bloqueo se eleva por atornillado de forma efectiva hasta que se logre la alineación deseada entre los elementos de construcción. El segundo elemento de enclavamiento 42 se acopla a continuación con el primer elemento de enclavamiento 44, y los elementos de enclavamiento se atornillan entre sí. A medida que el segundo elemento de enclavamiento se aprieta con respecto al primer elemento de enclavamiento, encapsula y bloquea la tuerca de ajuste 46. A continuación, se puede verter hormigón en el espacio entre los elementos de construcción respectivos, por ejemplo, se puede verter un piso de hormigón alrededor del aparato, fijando de este modo de forma segura el aparato en su lugar.

25 Con referencia ahora a la Figura 11, se muestra un par de aparatos preferidos 62, 64 de acuerdo con la invención para unir y alinear elementos estructurales de acero opuestos 66, 68. Las varillas roscadas 70, 72, 74 y 76 se atornillan a las bridas finales de las vigas estructurales 66, 68. Según se apreciaría, las varias unidades utilizadas para alinear elementos variarán de acuerdo con los requisitos de construcción y el tamaño de los elementos de construcción a conectar. De manera similar, el aparato preferido de acuerdo con la invención también se podría utilizar para conectar elementos estructurales de acero a elementos de hormigón, por ejemplo, en el caso de un pilar de acero con una placa base en una cimentación de hormigón con una plantilla de espárragos roscados (espárragos de sujeción).

30 Con referencia ahora a las Figuras 12, 13, 14 y 15, se muestra un medio de alineación de espárragos o barras preferido. Teniendo el elemento tapa 80 un saliente central 80a y adaptada la tapa para ajustarse al extremo del espárrago 82.

Adaptado el saliente 80a para insertarse en una cavidad central 84a de un elemento tubular de enclavamiento 84 de un espárrago 86 o barra opuesta, alineando de este modo, en esencia, los espárragos opuestos 82 y 86 mostrados en las Figuras 13 y 14.

35 La tapa 80 se suelda por fricción o se atornilla en el extremo del espárrago 82.

El broche extraíble 90 se adapta para engancharse en los espárragos 82 para soportar temporalmente el elemento tubular de enclavamiento 88 en los espárragos 82 lejos de un extremo tapado mientras inserta el saliente 80a de la tapa en la cavidad central 84a para alinear, en esencia, los espárragos o barras opuestas, 82 y 86. Al retirar el broche 90, los elementos tubulares 84 y 88 se atornillan entre sí a continuación según se muestra en la Figura 15.

40 Por supuesto, se comprenderá que, aunque lo anterior se ha dado a modo de ejemplo ilustrativo de esta invención, el alcance de la invención reivindicada está definido por las reivindicaciones adjuntas.

45 Además, a lo largo de la memoria descriptiva se debe apreciar que los términos "que comprende" y "que contiene" se entenderán que tienen un significado amplio similar al término "que incluye" y se entenderá que implican la inclusión de un entero o etapa o grupo enunciado de enteros o etapas, pero no la exclusión de ningún otro entero o etapa o grupo de enteros o etapas. Esta definición también se aplica a las variaciones en los términos "que comprende" y "que contiene", tal como "comprenden", "comprende", "contienen" y "contiene".

50 Además, se entiende que el término construcción o "elementos" de construcción incluye postes, pilares, muros, pisos de hormigón, otras estructuras de hormigón armado, así como vigas de acero, vigas estructurales u otras estructuras de acero. Donde se hace referencia a espárragos, se aplica igualmente a barras o varillas de refuerzo que sobresalen de los elementos de construcción según se describe en la presente memoria. En los ejemplos específicos proporcionados, el término espárragos roscados es intercambiable con barras de refuerzo que estén roscadas externamente y viceversa.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para alinear y unir elementos de construcción, incluyendo pilares, muros, vigas de hormigón o componentes estructurales de acero, incluso en combinación;
- 5 un primer espárrago roscado o barra de refuerzo roscada (41) para incorporar y sobresalir de un extremo de un primer elemento de construcción (30); un segundo espárrago roscado o barra de refuerzo roscada (43) para incorporar y sobresalir de un segundo elemento de construcción (32) a alinear y unir con el primer elemento de construcción (30);
- un primer elemento tubular (44) unido de forma fija al primer espárrago (41) por una pared interna roscada, acopladas las roscas de la pared interna roscada con las roscas del primer espárrago (41) para permitir el giro del primer elemento tubular (44), teniendo el primer elemento tubular (38) una pared exterior roscada (44a);
- 10 un segundo elemento tubular (42) que tiene una rosca interna adaptada para ser atornillada en el primer elemento tubular (44), teniendo el segundo elemento tubular (42) una pared de extremo con un orificio (42c) para permitir que el segundo elemento tubular (42) se deslice libremente sobre el segundo espárrago o barra (43) en donde las dimensiones del orificio (42c) determinan la tolerancia requerida para admitir cualquier desalineación de los espárragos;
- 15 caracterizado por que el aparato comprende además una tuerca de ajuste (46) que se puede atornillar en el segundo espárrago (43) y en contacto con el extremo libre (44b) del primer elemento tubular (44) en donde los elementos de construcción primero y el segundo (30, 32) se alinean elevando por atornillado la tuerca de ajuste (46) contra el extremo libre (44b) del primer elemento tubular y en donde el segundo elemento tubular (42), cuando se atornilla en el primer elemento tubular (44) encapsula y bloquea la tuerca de ajuste (46) en su lugar.
- 20 2. El aparato de la reivindicación 1, en donde hay una o más tuercas de bloqueo que se pueden apretar contra los elementos tubulares primero y segundo (44, 42) para asegurarlos adicionalmente en sus respectivos espárragos o barras roscadas.
3. Aparato de la reivindicación 1, en donde los elementos de construcción (30, 32) son pilares o muros de hormigón que se alinean verticalmente.
- 25 4. Aparato de la reivindicación 1, en donde el diámetro del orificio (42c) en la pared de extremo del segundo elemento tubular (42) es igual o mayor que el diámetro interno del extremo libre (44b) del primer elemento tubular (44).
5. Aparato de la reivindicación 1, en donde los elementos tubulares primero y segundo (44, 42) tienen partes hexagonales o de caras planas para facilitar el giro con una llave.
- 30 6. El aparato de la reivindicación 1, en donde hay medios de alineación de espárragos o barras opuestas que comprenden un elemento tapa (80) que tiene un saliente central (80a), adaptada la tapa (80) para ajustarse al extremo de un espárrago o barra; adaptado el saliente (80a) para ser insertado en una cavidad central (84a) de un elemento tubular de enclavamiento (84) de un espárrago o barra opuesta (86) de tal manera que el primer elemento tubular se pueda elevar por atornillado contra el elemento tapa, alineando, en esencia, de este modo los espárragos o barras antes de atornillar entre sí los elementos tubulares de enclavamiento primero y segundo (84,88).
- 35 7. Aparato de la reivindicación 6, en donde la tapa (80) se suelda por fricción o se atornilla en el extremo de un espárrago o barra (82).
8. El aparato de la reivindicación 6, en donde un elemento tapa (80) se ajusta al extremo de un espárrago o barra (82) y el saliente (80a) del mismo elemento tapa (80) se inserta al menos parcialmente en una cavidad central (84a) de un elemento tubular de enclavamiento (84) de un espárrago o barra opuesta, que proporciona un medio adicional de
- 40 alineación de los espárragos o barras opuestas.
9. El aparato de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde hay broches extraíbles (90) adaptados para engancharse en los espárragos o barras para soportar temporalmente uno o ambos elementos tubulares de enclavamiento en los espárragos o barras mientras los espárragos o barras se alinean.
- 45 10. Un método para alinear elementos de hormigón armado y unir sus barras o espárragos de refuerzo utilizando el aparato según se reivindica en las reivindicaciones 1-5, que incluye las etapas de:
- a) unir roscando las roscas de la pared interna roscada del primer elemento tubular (44) sobre las roscas del primer espárrago o barra (41), para permitir el giro del primer elemento tubular (44);
- b) deslizar el segundo elemento tubular (42) sobre el segundo espárrago o barra opuesta (43);
- 50 c) atornillar la tuerca de ajuste (46) en el segundo espárrago o barra (43) y ponerla en contacto con el extremo libre (44b) del primer elemento tubular (44),
- d) apretar la tuerca de ajuste (46) contra el primer elemento tubular (44) para alinear los espárragos o barras primera y segunda (41,43) de tal manera que los elementos primero y segundo (30,32) se alineen;

## ES 2 794 473 T3

e) al obtener la alineación deseada, atornillar el segundo elemento tubular (42) en el primer elemento tubular (44) y apretar los elementos tubulares primero y segundo entre sí encapsulando y bloqueando de este modo en su lugar la tuerca de ajuste (46).

5 11. Un método para alinear elementos de hormigón armado y unir sus barras o espárragos de refuerzo utilizando el aparato según se reivindica en las reivindicaciones 6-8, que incluye las etapas de:

a) unir mediante roscado las roscas de la pared interna roscada del primer elemento tubular (84) sobre las roscas del primer espárrago o barra (86), para permitir el giro del primer elemento tubular (44);

b) deslizar el segundo elemento tubular (88) sobre el segundo espárrago o barra opuesta (82);

10 c) unir el elemento tapa (80) en el segundo espárrago o barra (82) y ponerlo en contacto con el extremo libre del primer elemento tubular (84);

d) apretar el primer elemento tubular (84) contra el elemento tapa (80) para alinear los elementos primero y segundo (30, 32);

15 e) al obtener la alineación deseada, atornillar el segundo elemento tubular (88) en el primer elemento tubular (84) y apretar los elementos tubulares primero y segundo (84,88) entre sí encapsulando y bloqueando de este modo en su lugar el elemento tapa (80))

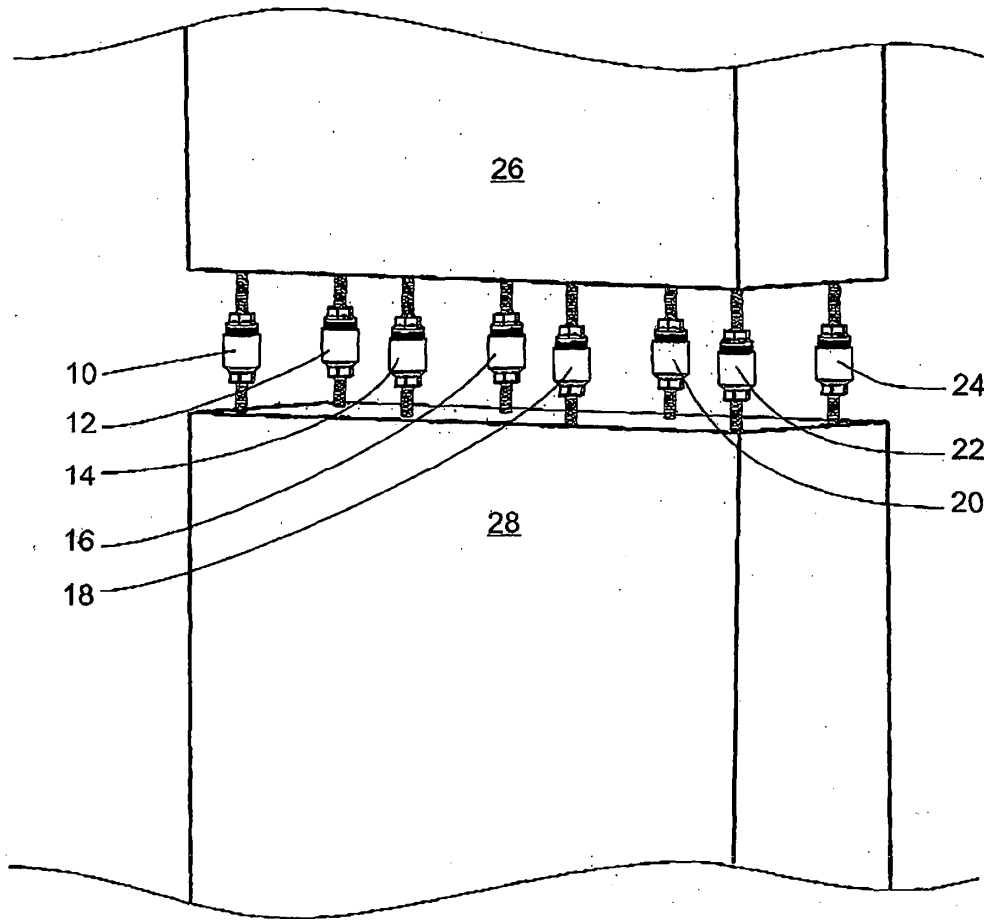


Fig. 1



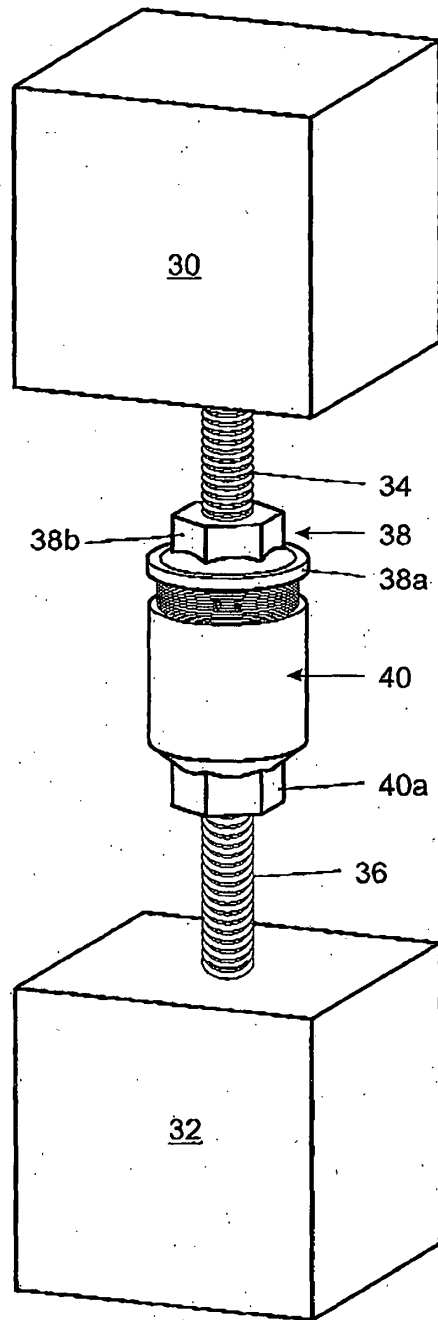


Fig. 2

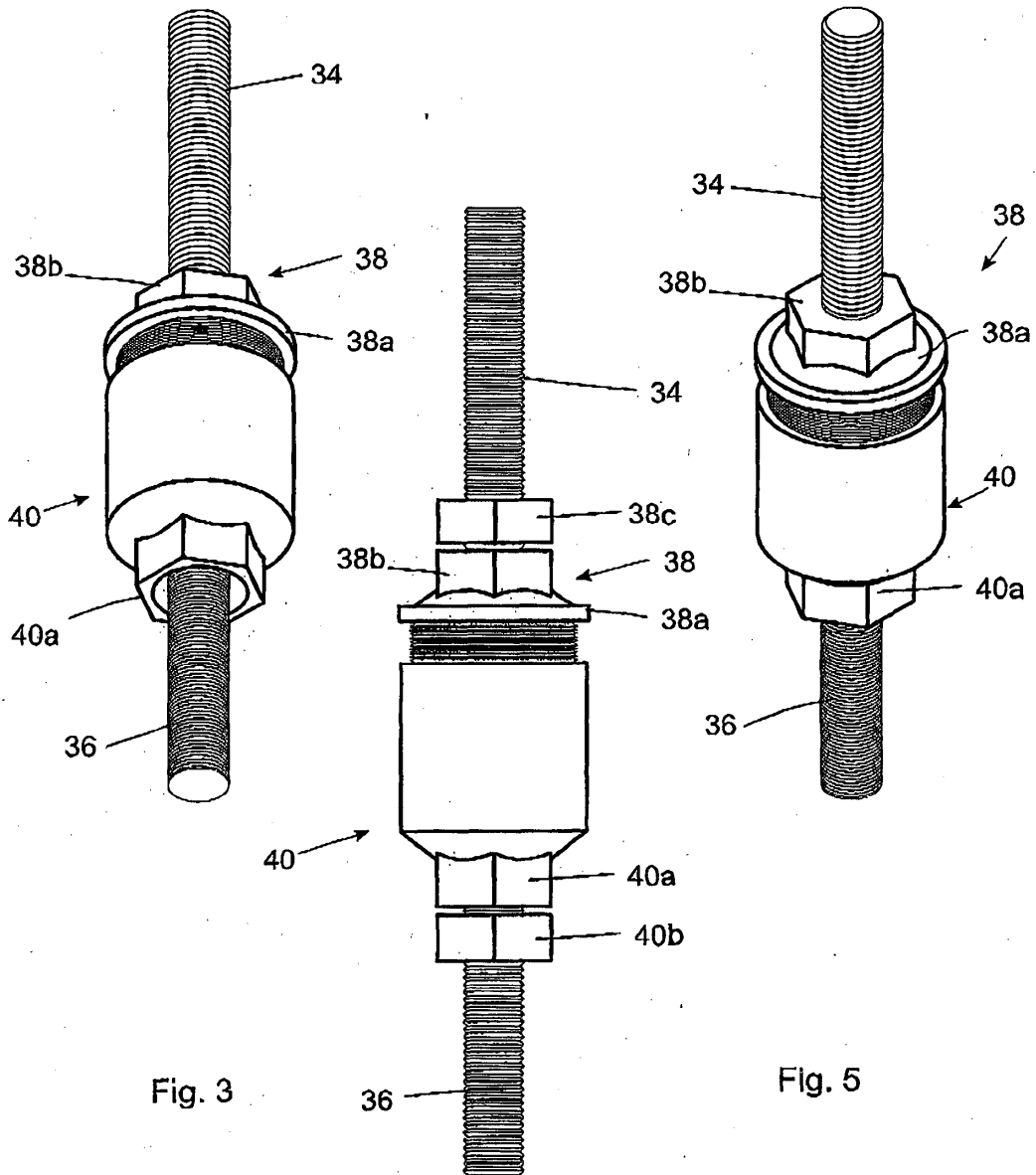


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

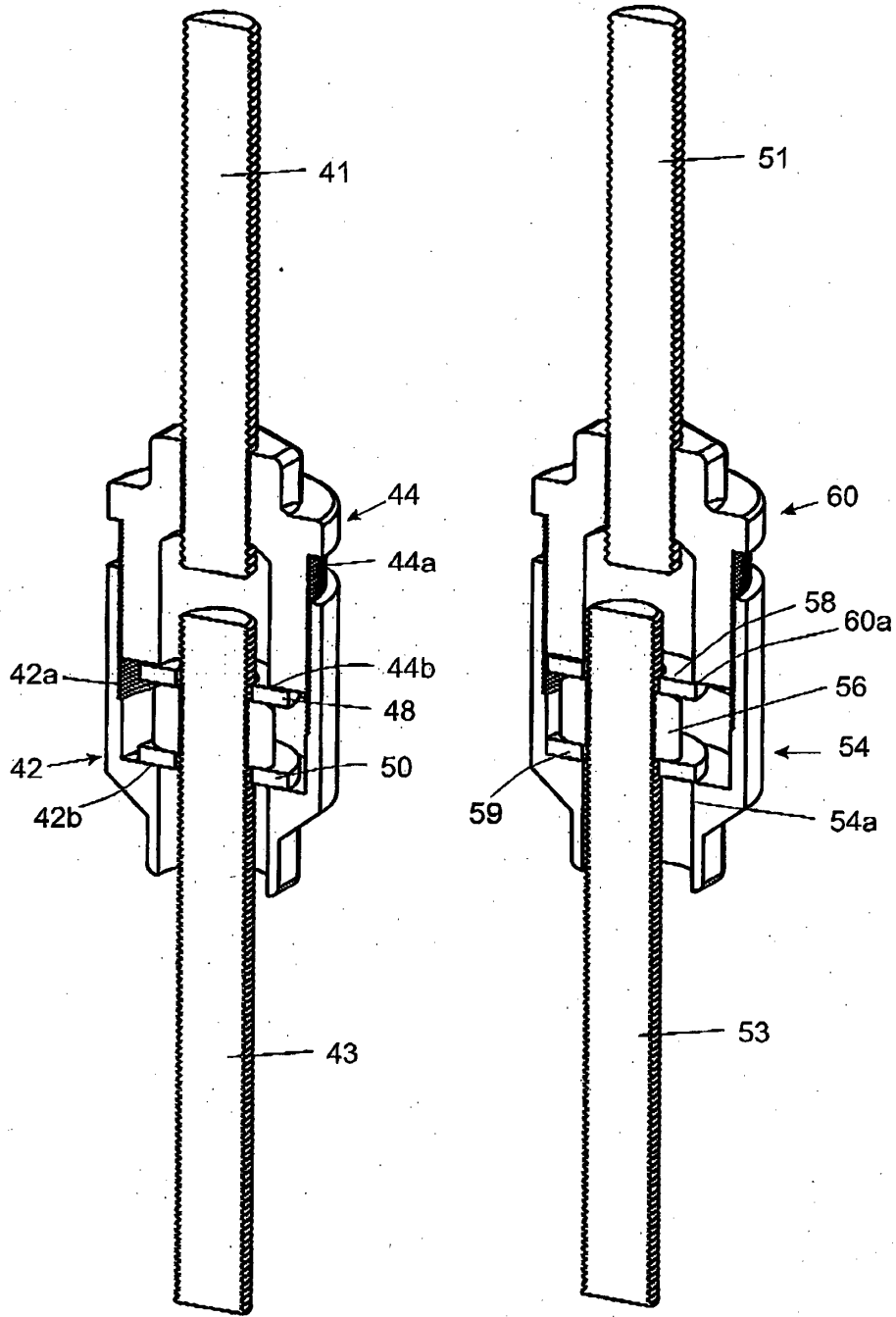


Fig. 6

Fig. 7

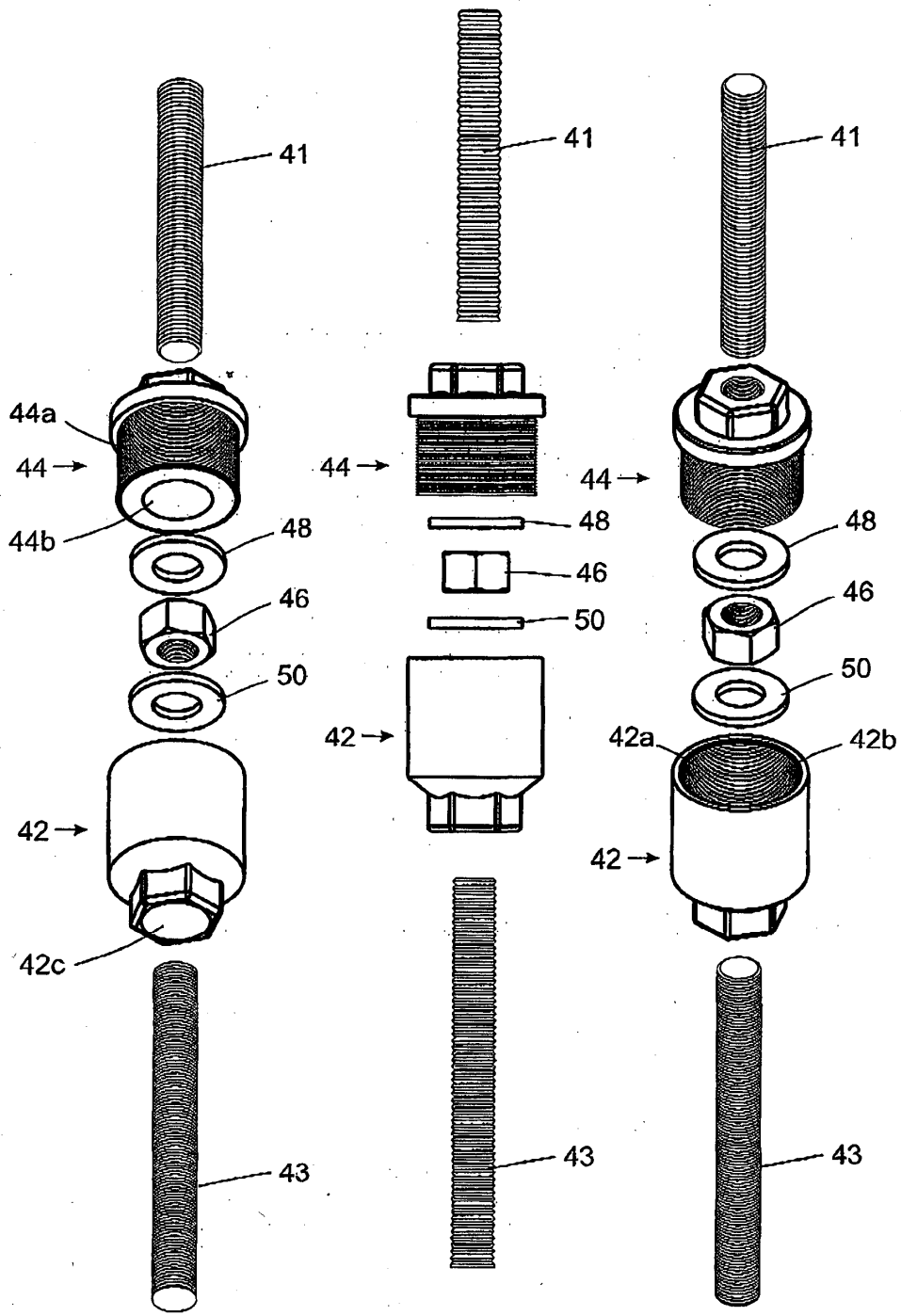


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

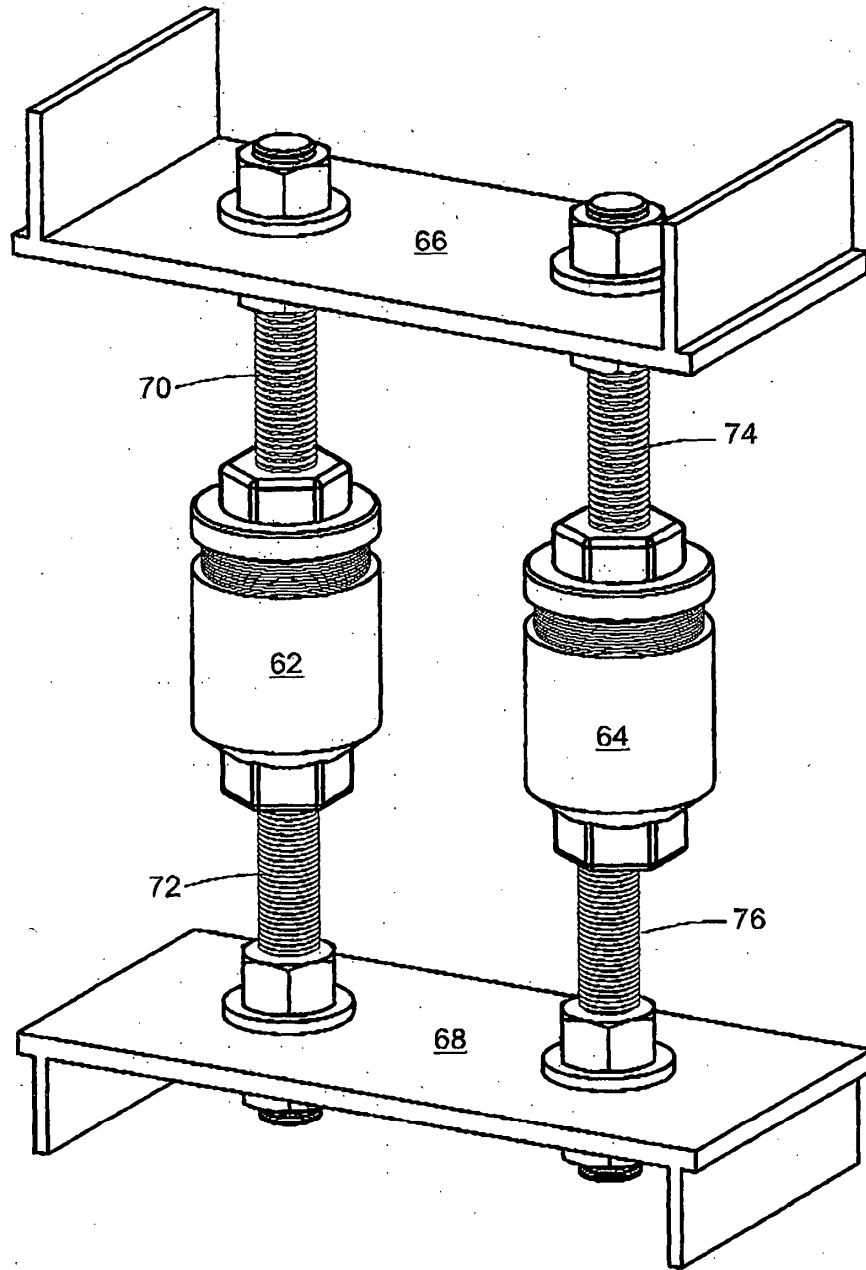


Fig. 11

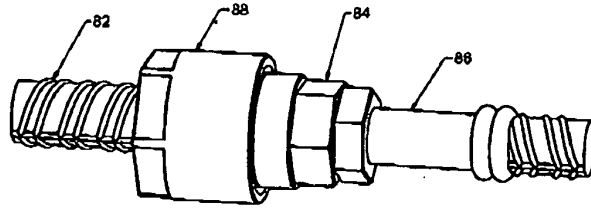


FIG. 15

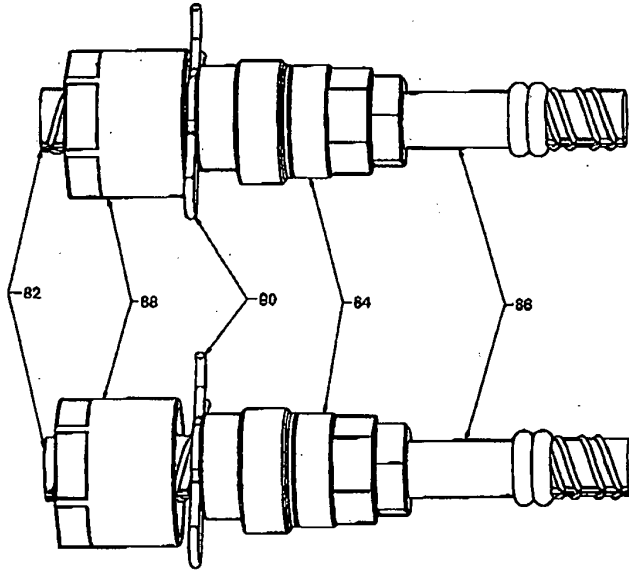


FIG. 14

FIG. 13

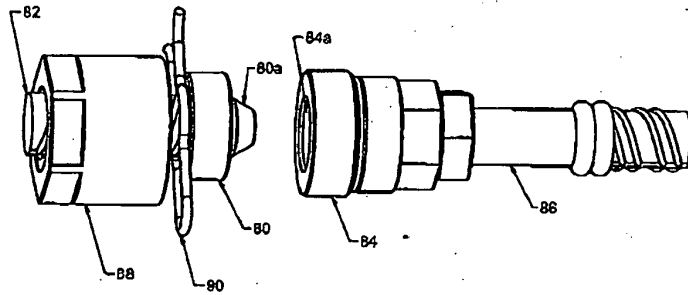


FIG. 12