

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 793**

51 Int. Cl.:

E04B 1/21

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2020** **PCT/IB2020/056890**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2021** **WO21019368**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2020** **E 20746292 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 4004302**

54 Título: **Sistema de conexión en seco de elementos prefabricados**

30 Prioridad:

26.07.2019 IT 201900012978

30.10.2019 IT 201900020038

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

16.11.2023

73 Titular/es:

DLC CONSULTING S.R.L. (100.0%)

Viale Monza 259/265

20126 Milano, IT

72 Inventor/es:

DAL LAGO, BRUNO ALBERTO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 953 793 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de conexión en seco de elementos prefabricados

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de conexión para elementos prefabricados utilizados en la construcción de edificios industriales, comerciales y civiles.

- 10 Más específicamente, la presente invención propone un sistema de conexión para elementos prefabricados sin barras que sobresalgan de las piezas y sin que se efectúen coladas de hormigón en el sitio, capaz de obtener continuidad de refuerzo mediante acoplamiento mecánico.

Estado de la técnica

- 15 En la prefabricación de edificios industriales, comerciales y civiles, las conexiones influyen predominantemente en el comportamiento estático y sísmico del conjunto estructural. En particular, las conexiones de interbloqueo permiten reducir la flexibilidad y aumentar la redundancia y robustez de la estructura.

- 20 En el contexto de acciones sísmicas, el requisito de ductilidad estructural también es de importancia fundamental para el comportamiento sísmico correcto en la fase postelástica con disipación de energía.

En el estado de la técnica, se conocen principalmente dos tipos de conexiones.

- 25 Un primer tipo se caracteriza por barras de refuerzo que sobresalen de los elementos prefabricados (macho) y se introducen en rebajes específicos de los elementos prefabricados (hembra). Después de una colada de hormigón en el sitio, las barras de los dos elementos se superponen.

- 30 Sin embargo, este primer tipo de conexión con barras de anclaje que sobresalen de los elementos prefabricados tiene diversos inconvenientes: (a) requiere coladas en el sitio de las partes estructuralmente más importantes que difícilmente pueden proporcionar un hormigón que tenga una calidad igual con respecto a la de los elementos prefabricados, generalmente producidos con plantas de mezcla de hormigón que garantizan resistencias considerablemente más altas que las obtenidas normalmente para coladas en el sitio; (b) las barras que sobresalen de los elementos prefabricados conllevan complicaciones significativas tanto en la fase de producción (por ejemplo, la perforación de los encofrados) como también cuando los elementos se transportan debido a su anclaje y longitud de superposición (que pueden variar, por ejemplo, desde 100 hasta 150 cm para barras con un diámetro de 25 mm); (c) los elementos requieren sistemas de apuntalamiento externos para mantener la posición en la fase temporal antes de que la colada se solidifique y para regular la verticalidad/alineación; (d) la necesidad de efectuar coladas de hormigón en el sitio pone en peligro la posibilidad de producir y ensamblar elementos altamente industrializados, por ejemplo, ya dotados de acabados y sistemas, que se dañarían o al menos se ensuciarían por las operaciones de colada.

- 40 Un segundo tipo de conexión utiliza conexiones mecánicas para el acoplamiento de refuerzo. El tipo más común de estas conexiones consiste en un perno de anclaje instalado en un elemento que se inserta en una placa de metal denominada "zapata" instalada en el otro elemento que se va a conectar y anclar al mismo a través de barras superpuestas que tienen una longitud significativa directamente soldada a la zapata.

Una vez que el perno de anclaje se ha insertado en la zapata, la conexión se cierra a través de tuercas y arandelas y la distancia entre los elementos se llena con una colada de sellado en mortero anticontracción de alta resistencia.

- 50 Sin embargo, este segundo tipo de conexión con conexiones mecánicas también tiene diversos inconvenientes: (a) este sistema no se caracteriza por un buen comportamiento estructural sísmico en la fase postelástica, ya que la ductilidad estructural está limitada por la pequeña longitud roscada del perno de anclaje debajo de la tuerca superior y ya que la disipación de energía se ve comprometida por el fenómeno de estricción cíclico debido a la distancia entre las tuercas cuando el perno de anclaje se deforma plásticamente; (b) el sistema de conexión tiene soldaduras en áreas altamente sometidas a tensión cíclicamente de la estructura; (c) la reducción en el área de hormigón en correspondencia con las zapatas conduce a un debilitamiento de la sección de compresión; (d) las zapatas son voluminosas y esto limita la posibilidad de un uso extenso en secciones de hormigón armado; (e) la cantidad de acero utilizada para estas conexiones es considerable y, por consiguiente, su coste y el impacto ambiental son significativos.

- 60 El documento US20110002744 da a conocer una sección de empalme de pilotes para un pilote de hormigón pretensado empalmado que incluye un elemento de hormigón pretensado que incluye un primer extremo y un segundo extremo y una pluralidad de tendones que se extienden desde el primer extremo hasta el segundo extremo.

- 65 El documento da a conocer el uso de múltiples secciones de pilote más ligeras más cortas que se conectarán de manera que se logre la resistencia total de unos pilotes largos equivalentes. Las secciones empalmadas más cortas proporcionan varias ventajas sobre los pilotes continuos largos. Además, la estandarización se puede lograr para un

diseño y fabricación óptimos de pilotes precolados.

El documento US20090094915 da a conocer diversos componentes modulares y métodos para ensamblar y desensamblar los diversos componentes modulares para construir estructuras de construcción modulares. En particular, el documento da a conocer una unidad de construcción modular que incluye un extremo superior con una superficie superior, un extremo inferior con una superficie inferior; un primer conjunto de placa incorporado en el extremo superior, y un segundo conjunto de placa incorporado en el extremo inferior.

Sumario de la invención

A la luz de lo anterior, la tarea de la presente invención es resolver los inconvenientes que afectan a los sistemas de conexión para elementos prefabricados del tipo conocido del estado de la técnica.

El objetivo de la presente invención es proporcionar sistemas de conexión integrados para elementos prefabricados con una configuración simple y fiable, que es suficientemente dúctil para permitir su uso incluso en áreas sísmicas.

La tarea mencionada anteriormente, como también los objetivos mencionados anteriormente y otros que aparecerán más evidentes a continuación, se logran mediante una pluralidad de tipos de conexión para elementos prefabricados basados en un dispositivo de anclaje según la reivindicación adjunta 1.

Características adicionales de los sistemas de conexión para elementos prefabricados según la presente invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes, que también forman parte integral de la presente descripción.

Lista de figuras

Otras características y ventajas serán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida pero no exclusiva del sistema de conexión para elementos prefabricados según la presente invención, ilustrada a modo de ejemplo no limitante con la ayuda de los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo de anclaje;
- la figura 2 muestra una vista general esquemática del sistema de conexión según la presente invención que utiliza el dispositivo de anclaje de la figura 1, estando el sistema en una condición desensamblada;
- la figura 2A muestra el sistema de conexión de la figura 2 en una condición ensamblada;
- la figura 2B muestra una vista desde arriba del sistema de conexión de la figura 2A;
- la figura 3 muestra una vista general esquemática del sistema de conexión que comprende nuevamente el dispositivo de anclaje de la figura 1, estando el sistema en una condición desensamblada;
- la figura 3A muestra el sistema de la figura 3 en una configuración ensamblada;
- la figura 3B muestra una vista desde arriba del sistema de la figura 3A;
- la figura 4 muestra una vista lateral de un detalle de la placa del sistema de la figura 3A;
- la figura 4A muestra, en una vista desde arriba, el detalle de la figura 4;
- la figura 5 muestra, en una vista esquemática, una vista desde arriba de un pilar suprayacente (a la izquierda en la figura) y un pilar subyacente (a la derecha en la figura) en donde se utilizan una pluralidad de sistemas de conexión;
- la figura 6 y la figura 6A muestran, en una vista lateral y en una vista desde arriba, respectivamente, una segunda aplicación del sistema de conexión según la presente invención;
- la figura 7 muestra una vista lateral de una aplicación de pilar-viga adicional del sistema de conexión según la presente invención;
- las figuras 8 y 8A muestran, en una vista desde arriba y en una vista lateral, respectivamente, posibles aplicaciones adicionales del sistema de conexión según la presente invención para la construcción de conexiones de pilar-viga;
- las figuras 9A, 9B y 9C muestran una vista general esquemática del sistema de conexión que comprende nuevamente el dispositivo de anclaje de la figura 1, estando el sistema en una condición ensamblada; en particular, la figura 9A muestra el sistema en una vista lateral en una configuración ensamblada, la figura 9B muestra una vista desde arriba del sistema de la figura 9A; y la figura 9C muestra una vista lateral desde un lado diferente;

- la figura 10 muestra una vista lateral de un detalle de la placa del sistema de la figura 9A;

- la figura 10A muestra, en una vista desde arriba, el detalle de la figura 10;

5 - las figuras 11 y 11A muestran, en una vista lateral esquemática y en una vista desde arriba, una aplicación adicional del sistema de conexión de la presente invención;

- las figuras 12, 13, 14 y 15 muestran dos vistas en perspectiva, una vista lateral y una vista desde arriba de una placa de anclaje según las figuras 9A, 9B, 9C, 10 y 10A de la presente invención.

10

Descripción detallada de la invención

Con referencia particular a la figura 1, se muestra como ejemplo el elemento básico del sistema de conexión según la presente invención definido como el dispositivo de anclaje.

15

Más específicamente, la figura 1 muestra el dispositivo de anclaje 100 insertado dentro de un primer elemento estructural 10, preferiblemente fabricado de hormigón. El dispositivo de anclaje 100 comprende una primera barra 101 con rosca continua, que se inserta dentro de dicho primer elemento estructural 10.

20

Dicha barra está fabricada preferiblemente de acero de alta resistencia, mayor que la resistencia de las barras acanaladas de hormigón armado.

25

Una tuerca ciega con relieve con una arandela 102 está asociada con un extremo 101a de dicha barra con rosca continua 101, mientras que una tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 está asociada con el otro extremo 101b de dicha primera barra 101.

30

Las barras acanaladas 104 también se proporcionan en adherencia al dispositivo de anclaje 100 y también se insertan dentro de dicho elemento estructural 10. Las acciones de tracción en la fase de hormigón agrietado se transmiten por las barras acanaladas de hormigón armado 104 a la barra con rosca continua 101 en parte por adherencia y principalmente a través de un cono de difusión (esquemático con puntos y rayas en cd) que tiene la tuerca ciega con relieve 102 en la parte superior; se transmiten posteriormente por la barra con rosca continua 101 a la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 a través de una conexión roscada.

35

El dispositivo de anclaje como se ha descrito hasta ahora, permite obtener numerosas ventajas con respecto a los sistemas del tipo conocido del estado de la técnica.

Entre estas ventajas, se pueden mencionar, por ejemplo, las siguientes:

40

a) ya que la barra con rosca continua 101 está fabricada de acero con una mayor resistencia a la tracción que las barras acanaladas normales de hormigón armado, garantiza una alta resistencia de la unión y, si está dimensionado correctamente, una uniformidad de la resistencia de las barras que garantiza la ductilidad final con rendimiento que implica una longitud de plastificación considerable de la unión sometida a tracción;

45

b) la rosca garantiza una alta adherencia al hormigón;

50

c) todos los componentes del dispositivo de anclaje 100 están completamente insertados dentro del elemento prefabricado 10, del que no sobresale ninguna barra;

d) la longitud de la barra 101, anclada por saliente que crea un cono de difusión de las acciones, es considerablemente menor que la longitud de anclaje de las barras de hormigón armado que sería necesaria para obtener un anclaje por adherencia o por superposición según el estado de la técnica.

55

Con referencia a la figura 2, la realización de la conexión según la presente invención que usa el dispositivo de anclaje 100 comprende además una barra de conexión con rosca continua 105, del mismo tipo que la barra 101, que se atornilla en el sitio en la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 y tiene una segunda tuerca ciega con relieve con una arandela 106 en el extremo 105a.

60

De nuevo a partir de la figura 2, un tubo estriado ciego 107 también se coloca en el segundo elemento estructural 20 en una posición que puede acomodar la barra de conexión suprayacente 105. También están presentes las mismas barras 104 colocadas en el elemento 10, adhiriéndose al tubo estriado.

65

El sistema de conexión según la presente invención crea de ese modo la conexión entre dos elementos estructurales 10, 20, por ejemplo, un pilar suprayacente que debe estar conectado a otro pilar subyacente, usando el dispositivo de anclaje 100. La conexión se puede efectuar ventajosamente insertando la barra de conexión 105 en el tubo estriado ciego 107 e inyectando en el tubo estriado un mortero MA especial de fraguado rápido de alta resistencia (en cualquier caso no menor que la resistencia del hormigón de los elementos prefabricados) y anticontracción.

Las mismas acciones deben transferirse a estas barras de refuerzo 104 de la misma manera que para el dispositivo de anclaje 100, que tiene, con la colada de sellado reconstruida en el elemento 20, los mismos modos de transmisión que las acciones proporcionadas por el dispositivo de anclaje del elemento 10.

La misma fuerza de tracción considerada anteriormente pasa de ese modo desde la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 a la barra con rosca continua 105 a través de una conexión roscada; la acción se transmite entonces a las barras acanaladas 104 colocadas en el elemento 20 parcialmente por adherencia y principalmente a través de un cono de difusión (esquemático con puntos y rayas en cd) que tiene la tuerca ciega con relieve 106 en la parte superior. Se puede ver que el cono de difusión aprovecha la adhesión del tubo estriado 107 que se llena en el sitio con mortero MA anticontracción de alta resistencia.

La conexión de los elementos estructurales 10 y 20 se obtiene de ese modo a través del criterio, no de adherencia pura de las barras de hormigón armado, sino principalmente en base a la formación de conos de difusión cd de dos dispositivos de anclaje especulares, en donde la superficie lateral de dichos conos de difusión es atravesada por las barras de refuerzo ordinarias 104 a las que se transfiere la tensión. Esto evita tener que conectar barras que sobresalen de los componentes prefabricados con una colada de hormigón.

Además de las ventajas del dispositivo de anclaje 100 ya analizadas, el sistema de conexión según esta invención tiene otras ventajas, entre las cuales:

(a) la conexión no requiere coladas en el sitio, sino solo una inyección de mortero con un volumen reducido que no crea suciedad, que puede clasificar el sistema según la presente invención como conexión en seco (sin colada de hormigón en el sitio);

(b) una ventaja obtenida con el sistema de conexión para elementos prefabricados según la presente invención consiste en el hecho de que la conexión funciona tanto bajo compresión como en tracción, garantizando de ese modo un ciclo de histéresis simétrico, como se requiere en áreas sísmicas, y un comportamiento emulativo de las estructuras de hormigón armado coladas en el sitio;

(c) la conexión permite tolerancias de producción y ensamblaje;

(d) entre las ventajas del sistema según la presente invención, también existe el hecho de que la conexión se efectúa con un bajo volumen de acero y con componentes en serie fácilmente disponibles, reduciendo de ese modo el impacto ambiental de la conexión y su coste.

El sistema de conexión según la presente invención, mostrado como ejemplo en las figuras 3, 3A y 3B y en las vistas ampliadas 4 y 4A, proporciona el uso del dispositivo de anclaje 100 colocado en el elemento estructural inferior 10 en combinación con una barra de conexión con rosca continua 105, del mismo tipo que la barra 101, que se atornilla en el sitio a la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 y se inserta en al menos una placa de anclaje especial 300 colocada en el elemento suprayacente 20. El ejemplo de la figura 3B muestra dos placas de anclaje 300 separadas entre sí y cada una colocada en correspondencia con las aberturas 300a rebajadas en el elemento suprayacente 20.

La placa de anclaje 300 tiene una o más aberturas sustancialmente centrales en las que se inserta la barra con rosca continua 105 atornillada a la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103, insertada en el elemento subyacente, y dotada de una segunda tuerca 108. La placa de anclaje 300 comprende dos casquillos 301 con rosca cónica truncada soldada a las placas laterales 302 y en los que se atornillan dos barras acanaladas de hormigón armado 303 con rosca de extremo cónica truncada, a las que se transfiere la tensión como en el caso de las barras de refuerzo 104. La barra de conexión roscada 105 con la tuerca superior 108 y la tuerca de bloqueo inferior 304, ambas equipadas con una arandela que tiene un grosor aumentado 305, está bloqueada en el centro de la placa de anclaje.

El sistema de conexión según la presente invención permite el soporte temporal de la conexión antes del fraguado del mortero de sellado MA colocado entre el elemento estructural inferior 10 y el elemento suprayacente 20 y en la abertura de la placa de anclaje 300 y el ajuste mecánico de la posición vertical actuando sobre la tuerca inferior de la barra con rosca continua 105 antes de la colada de sellado. Además, si se instala en pares con el mismo dispositivo, también se permite el ajuste de alineación del elemento suprayacente.

También en esta conexión, habiendo sobredimensionado tanto la barra con rosca continua 105 como la placa de anclaje 300 con el criterio de jerarquía de resistencia, la resistencia a la tracción y la ductilidad se confían a las barras acanaladas de hormigón armado 303, conectadas a los casquillos 301 a través de una rosca cónica truncada que minimiza el debilitamiento en la sección de interfaz.

Las ventajas de la placa de anclaje 300 son las siguientes:

(a) la conexión es totalmente mecánica, en seco, sin salientes de los elementos;

(b) el elemento permite, además de la continuidad de refuerzo, el ajuste vertical del elemento superior desde abajo, lo que también permite el ajuste de todos los grados de libertad insertando un par de conexiones;

(c) la conexión es reversible, ya que se puede efectuar un posible desensamblaje;

(d) la conexión funciona tanto bajo compresión como en tracción, garantizando de ese modo un ciclo de histéresis simétrico, como se requiere en áreas sísmicas;

(e) la conexión permite grandes tolerancias de producción y ensamblaje.

Algunos ejemplos de aplicación del sistema de conexión según la presente invención se proporcionan a continuación.

Ejemplo 1: Conexión cimentación-pilar o pilar-pilar, con el uso simultáneo de dos sistemas de conexión según la presente invención.

Con referencia a la figura 5, esta ilustra una conexión entre un pilar, por ejemplo, que tiene dimensiones de 60x60 cm, y la cimentación subyacente. La sección en la base del pilar contiene en cada uno de los cuatro vértices, tres conexiones según la figura 2 a la cimentación subyacente, y en el centro de los cuatro lados, otros cuatro sistemas de conexión según las figuras 3, 3A, 3B descritas anteriormente.

Las cuatro conexiones de las figuras 3, 3A, 3B se usan para ajustar la verticalidad y la alineación del pilar que actúa desde abajo. El pilar se apoya sobre un espaciador central sobre el que descarga su peso en una fase transitoria.

Las cuatro barras de conexión están dimensionadas para las fuerzas del viento o de terremoto en fase transitoria y mantienen el pilar bloqueado para permitir la inyección y posterior maduración de mortero especial tanto en los tubos estriados de la conexión incorporados con una plantilla en la cimentación como también para dar continuidad de hormigón entre el pilar superior y la cimentación o pilar inferior.

Además de las ventajas enumeradas anteriormente para el dispositivo de anclaje y para los dos sistemas de conexión, se obtiene una conexión rápida y segura entre el pilar y la cimentación utilizando simultáneamente los dos sistemas de conexión de la presente invención.

Ejemplo 2: Conexión pared-cimentación o pared-pared con el uso simultáneo de ambos sistemas de conexión.

Con referencia a las figuras 6 y 6A, la conexión pared-cimentación o pared-pared se obtiene al proponer en las dos áreas de extremo de la pared, la presencia, en una sección de 25 x 90 cm, de cuatro conexiones según la figura 2 y dos conexiones según las figuras 3, 3A, 3B. Al actuar sobre la tuerca y la tuerca de bloqueo de las cuatro conexiones mecánicas según las figuras 3, 3A, 3B, se puede ajustar la verticalidad/alineación de la pared, manteniéndola bloqueada para permitir la inyección de mortero especial en las conexiones según la figura 2.

Ejemplo 3: Conexión por "fijación" usando un sistema de conexión según la figura 2 descrito en el presente documento de la presente invención.

Con referencia a la figura 7, se obtiene una conexión entre un soporte y una viga de cizalladura también llamado "fijación", usando un sistema de conexión del primer tipo en el que el tubo estriado ciego 107 se inserta en la viga T y el dispositivo de anclaje 100 en el soporte M.

En esta solicitud, la barra de conexión no está sometida a tracción, sino solo a cizallamiento, de modo que la barra 101 puede tener una longitud reducida, para insertarse en un soporte que tiene una altura reducida.

También en el caso de fijación, es importante efectuar la conexión sin barras que sobresalgan del soporte, lo cual sería difícil de configurar y gestionar.

Ejemplo 4: Conexión pilar-viga para uniones juntas usando un sistema de conexión según las figuras 3, 3A, 3B.

Con referencia a las figuras 8 y 8A, estas muestran la implementación, independientemente de una posible "fijación", de una conexión pilar-viga interbloqueada utilizando el sistema de conexión según la presente invención según las figuras 3, 3A, 3B. La principal ventaja de esta conexión radica en el hecho de que se puede efectuar con una construcción completamente ensamblada con las cargas permanentes que actúan sobre vigas articuladas con respecto a los pilares o "fijadas" con respecto a estos.

Esta conexión, que proporciona una conexión tanto al borde superior como al inferior, por lo tanto, solo se somete a tensión por cargas variables y en presencia de acciones horizontales (sísmicas o del viento) que causan el inicio, en los bordes superior e inferior, de momentos iguales de compresión y tracción en presencia de una conexión que garantiza un ciclo de histéresis simétrico obtenido bloqueando la tuerca y la tuerca de bloqueo en la placa de anclaje.

El diseño es interesante en la alta ductilidad que se puede obtener sin renunciar a los detalles tradicionales de los refuerzos de cabeza de viga dimensionados en las cargas verticales, disponiendo las fundas 306 para una longitud predeterminada en las barras acanaladas de hormigón armado 303 detrás de su rosca cónica truncada para garantizar la pérdida de adhesión entre las barras acanaladas de hormigón armado y el hormigón y extender el límite elástico bajo acciones sísmicas al menos hasta la longitud de la propia funda.

Esta posibilidad de crear una unión que se emplea solo para acciones horizontales es un recurso significativo de prefabricación en seco que no se puede obtener con las estructuras de armazón producidas con hormigón colado en el sitio en el nodo.

También se propone un sistema de conexión según la presente invención, mostrado a modo de ejemplo en las figuras 9A, 9B, 9C y 10 y 10A, en el que los mismos elementos y con las mismas funciones con respecto a los ilustrados anteriormente tienen los mismos números de referencia. En este caso, el sistema proporciona el uso de un dispositivo de anclaje 100 colocado en el elemento estructural inferior 10 combinado con una barra de conexión 105 con rosca continua, del mismo tipo que la barra 101, que se atornilla en el sitio a la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 y se inserta en una realización adicional de una placa de anclaje 1300 colocada en el elemento suprayacente 20.

La placa de anclaje 1300 tiene una o más aberturas sustancialmente centrales en las que se inserta la barra con rosca continua 105 atornillada a la tuerca de unión hexagonal o cilíndrica 103 insertada en el elemento subyacente 10 y dotada de una segunda tuerca 108. La placa de anclaje 1300 en este ejemplo puede producirse en una sola pieza y comprende dos o más formas de montura 1301 alrededor de las cuales se envuelven dos o más barras acanaladas de hormigón armado 1104 que pueden ser idénticas a las barras insertadas en el elemento estructural inferior 10. La barra de conexión roscada 105 está bloqueada en el centro de la placa de anclaje, con la tuerca superior 108 y la tuerca de bloqueo inferior 304, ambas equipadas con placas perforadas, la superior 305 y la inferior 305, posiblemente con un grosor menor.

El sistema de conexión permite el soporte temporal de la conexión antes del fraguado del mortero de sellado MA y el ajuste mecánico de la posición vertical al actuar sobre la tuerca inferior de la barra con rosca continua 105 antes de la colada de sellado. Además, si se instala en pares con el mismo dispositivo, también se permite el ajuste de alineación del elemento suprayacente.

También en esta conexión, habiendo sobredimensionado tanto la barra con rosca continua 105 como la placa de anclaje 1300 con el criterio de jerarquía de resistencia, la resistencia a la tracción y la ductilidad se confían a las barras acanaladas de hormigón armado 1104, conectadas a la placa de anclaje 1300 a través de las formas de montura 1301.

Las ventajas del sistema de conexión con la placa de anclaje 1300 son las siguientes:

- (a) la conexión es totalmente mecánica, en seco, sin salientes de los elementos;
- (b) el elemento permite, además de la continuidad de refuerzo, el ajuste de verticalidad del elemento superior desde abajo, lo que también permite el ajuste de verticalidad insertando un par de conexiones;
- (c) la conexión es reversible, ya que se puede efectuar un posible desensamblaje;
- (d) la conexión permite amplias tolerancias de producción y ensamblaje;
- (e) se evita el debilitamiento de las barras con rosca cónica truncada;
- (f) se evita el mecanizado mecánico de las barras que requiere un procesamiento especial y mano de obra;
- (g) para diámetros que no excedan los 14 mm (por ejemplo, $\phi 12$), se pueden adoptar barras con adherencia mejorada, tomadas de rollos usando máquinas que enderezan y doblan, evitando de ese modo totalmente cualquier desperdicio en el corte de barras rectas suministradas con una longitud predeterminada;
- (h) en el uso combinado de los sistemas de conexión de las figuras 2 y 9A, 9B, 9C, 10, 10A, la conformación de las barras actuales son completamente idénticas entre sí, tanto en términos de forma como de diámetro.

La presente invención se ha descrito, con fines ilustrativos pero no limitantes, con ejemplos de uso de las conexiones en las que se ha utilizado el dispositivo de anclaje objeto de la primera reivindicación, pero debe entenderse que los expertos en el campo de la construcción pueden aplicar variaciones y/o modificaciones a las conexiones o diferentes aplicaciones, sin excluirse de ese modo del alcance de protección relativo, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de conexión para elementos prefabricados, para unir dos elementos estructurales (10, 20) en hormigón o material equivalente, que comprende un dispositivo de anclaje (100) que comprende a su vez al menos una primera barra con rosca continua (101) configurada para insertarse dentro de un primer elemento estructural (10) de dichos dos elementos estructurales (10, 20), una primera tuerca con relieve (102) que está asociada con un primer extremo (101a) de dicha primera barra (101) y una tuerca de unión (103) que está asociada con un segundo extremo (101b) de dicha primera barra (101), comprendiendo además el sistema de conexión una segunda barra con rosca continua (105), una segunda tuerca con relieve (106) que está asociada con un primer extremo (105a) de dicha segunda barra (105), estando dicha segunda barra (105) configurada para insertarse dentro del segundo elemento estructural (20) de dichos dos elementos estructurales (10, 20), caracterizado porque el sistema de conexión comprende además un tubo estriado ciego (107) que está configurado además para insertarse en dicho segundo elemento estructural (20) para recibir dicha segunda barra (105).
2. Sistema de conexión según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha tuerca de unión (103) es hexagonal o cilíndrica.
3. Sistema de conexión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende además una placa de anclaje (300, 1300) adecuada para recibir una o más barras con rosca continua (101, 105).
4. Sistema de conexión para elementos prefabricados según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha primera barra (101) y dicha segunda barra (105), están fabricadas de acero de alta resistencia.
5. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha placa de anclaje (300) comprende además placas laterales (302) a las que se conectan casquillos (301) con una rosca cónica truncada, dentro de los cuales se atornillan barras acanaladas de hormigón armado (303) con una rosca de extremo cónica truncada a las que se transfiere la tensión.
6. Sistema de conexión para elementos prefabricados según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además una pluralidad de barras de refuerzo (104) adecuadas para insertarse dentro de uno o más de dichos elementos estructurales (10, 20).
7. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación anterior, caracterizado porque cuando el sistema está ensamblado, dichas barras de refuerzo (104) están adaptadas dentro de dicho primer elemento estructural (10) que se va a colocar adhiriéndose a dicha primera barra (101), y dentro de dicho segundo elemento estructural (20) que se va a colocar adhiriéndose a dicho tubo estriado ciego (107).
8. Sistema de conexión para elementos prefabricados según las reivindicaciones anteriores, incluyendo al menos la reivindicación 3, caracterizado porque comprende al menos un par de dispositivos de anclaje (100) conectados a dicha placa de anclaje (300).
9. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación anterior, incluyendo al menos las reivindicaciones 3 y 6, caracterizado porque las fundas (106) están instaladas en las barras de refuerzo acanaladas (104) de hormigón armado (303) detrás de su rosca de extremo cónica truncada conectada a dicha placa de anclaje (300) de los dispositivos de anclaje (100).
10. Método para conectar elementos estructurales prefabricados, que comprende las siguientes etapas:

proporcionar un sistema de conexión según la reivindicación 1;

insertar el dispositivo de dicho sistema de conexión (100) dentro de la colada de dichos dos elementos estructurales (10, 20), en particular colocando dicha primera barra (101) y dicha tuerca de unión (103) dentro de la colada de dicho primer elemento estructural (10), y estando colocados dicha segunda barra (105) y dicho tubo estriado ciego (107) dentro de la colada de dicho segundo elemento estructural (20), de modo que los elementos de dicho sistema de conexión permanezcan completamente dentro de dichos elementos estructurales;

insertar una pluralidad de barras de refuerzo (104) en cada uno de dichos elementos estructurales (10, 20);

solidificar las coladas de dichos dos elementos estructurales (10, 20) en hormigón;

conectar dichos elementos estructurales (10, 20) entre sí apretando dicha segunda barra (105) dentro de dicha tuerca de unión hexagonal o cilíndrica (103) previamente conectada a dicha primera barra (101);

inyectar un mortero MA de fraguado rápido fluido anticontracción y de alta resistencia no menor que la del hormigón de los elementos prefabricados, en la separación entre los elementos prefabricados, para extender dicho mortero MA también dentro de los tubos estriados ciegos (107) de modo que dichas barras de refuerzo (104) se sumergen en dicho mortero MA;

- 5
esperar a que el mortero MA se solidifique.
11. Método para conectar elementos estructurales prefabricados según la reivindicación anterior, en el que dicha tuerca de unión (103) es hexagonal o cilíndrica.
- 10
12. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha placa de anclaje (1300) comprende formas de montura lateral (1301) dentro de las cuales están envueltas barras acanaladas de hormigón armado (1104), insertadas en dichos elementos estructurales (10, 20) a los que se transfiere la tensión.
- 15
13. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende al menos un par de dispositivos de anclaje (100) conectados a dicha placa de anclaje (1300).
- 20
14. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación anterior 12 o 13, caracterizado porque se proporcionan dos placas de anclaje (1300).
- 25
15. Sistema de conexión para elementos prefabricados según la reivindicación anterior, caracterizado porque las fundas (306) están instaladas en las barras de refuerzo acanaladas (104) de hormigón armado (1104) detrás de su curvatura para la conexión a dicha placa de anclaje (1300) de los dispositivos de anclaje (100).

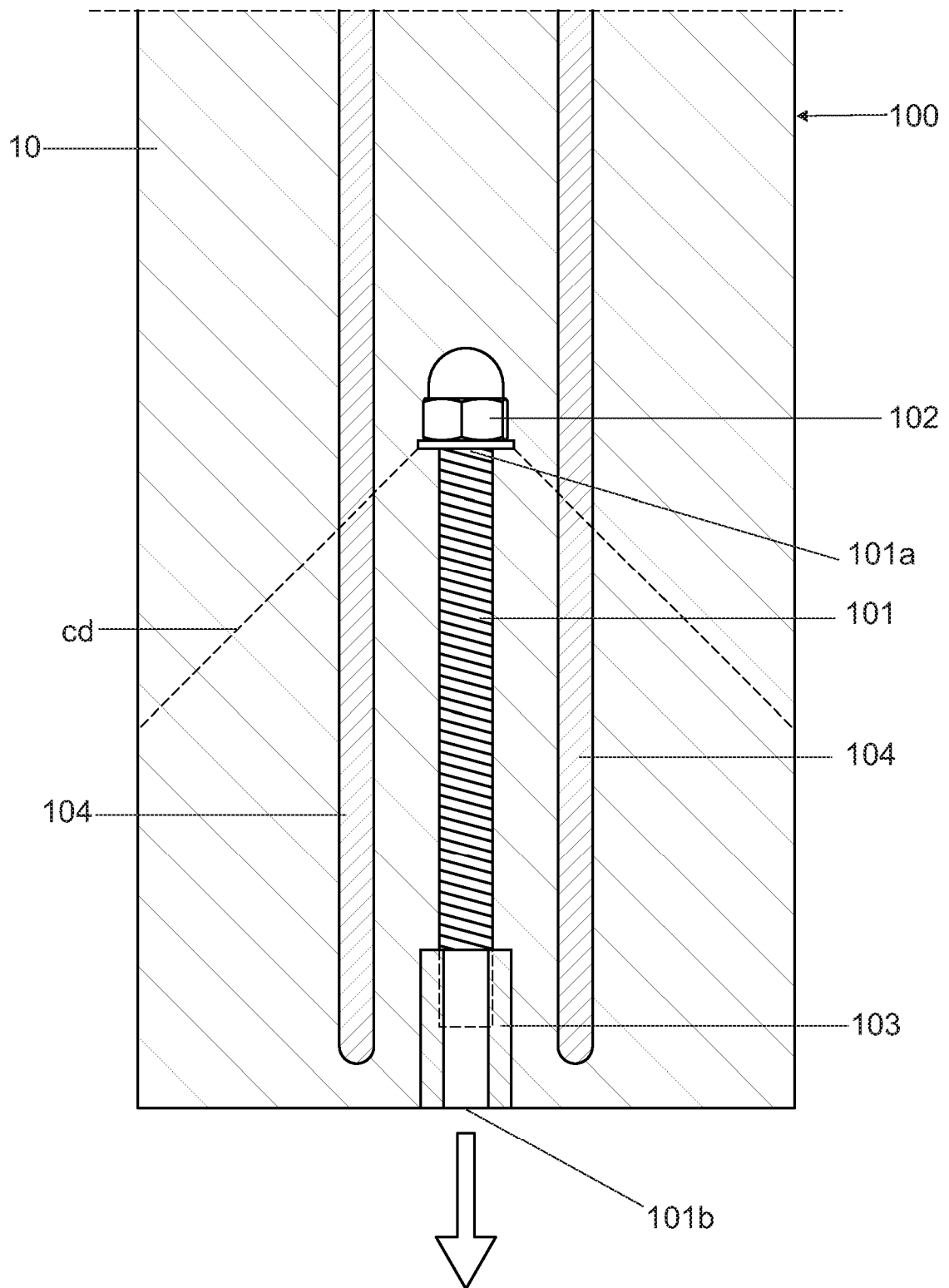


Fig. 1

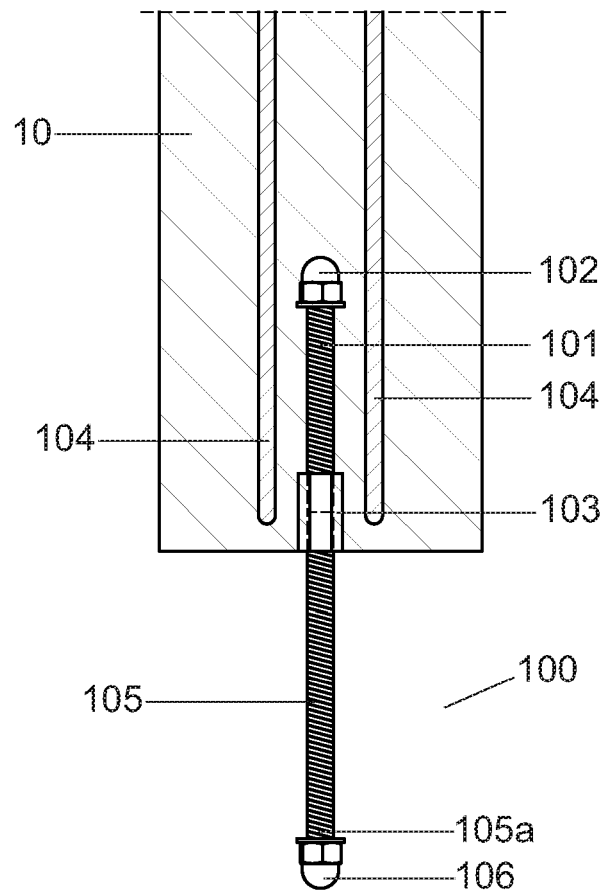


Fig. 2

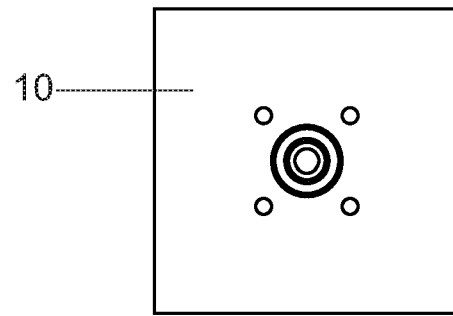


Fig. 2b

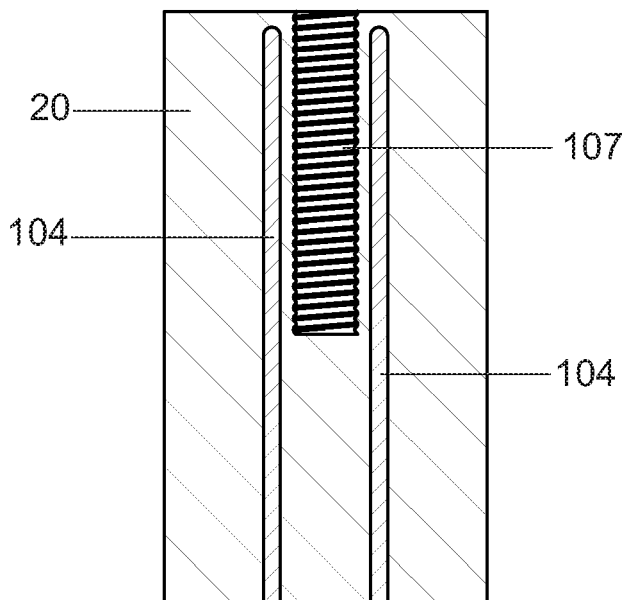
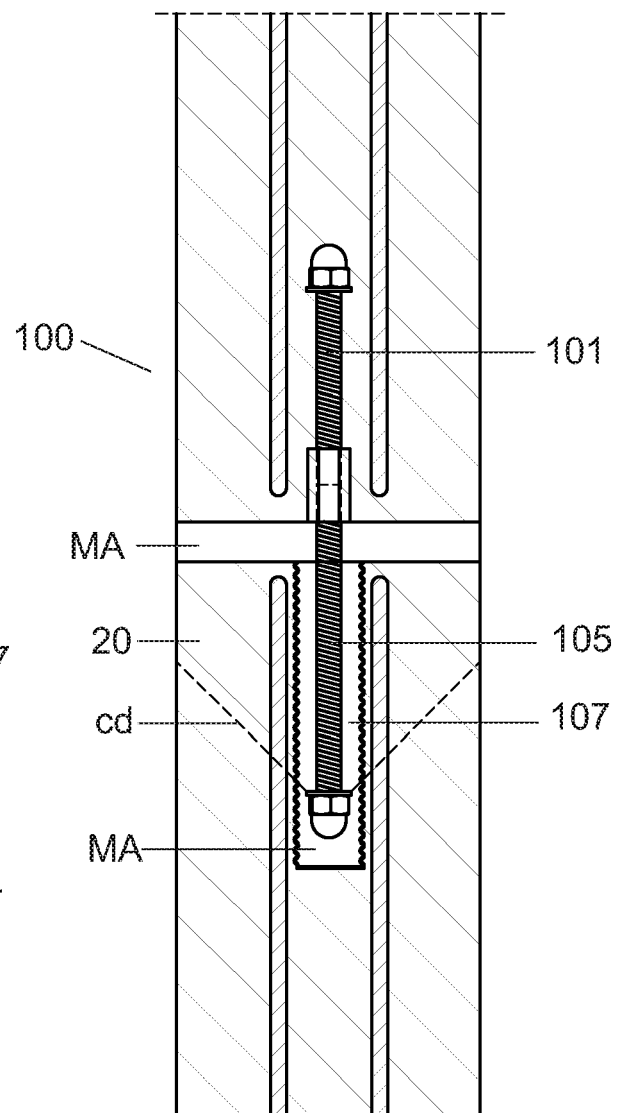


Fig. 2a



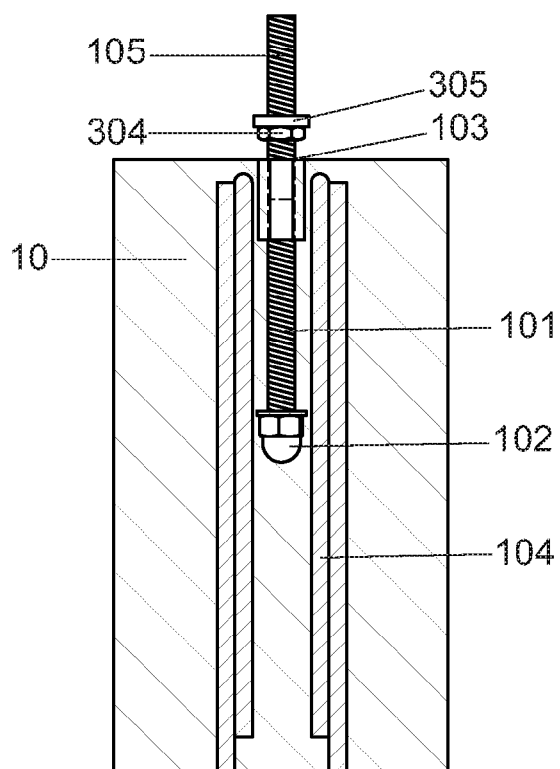
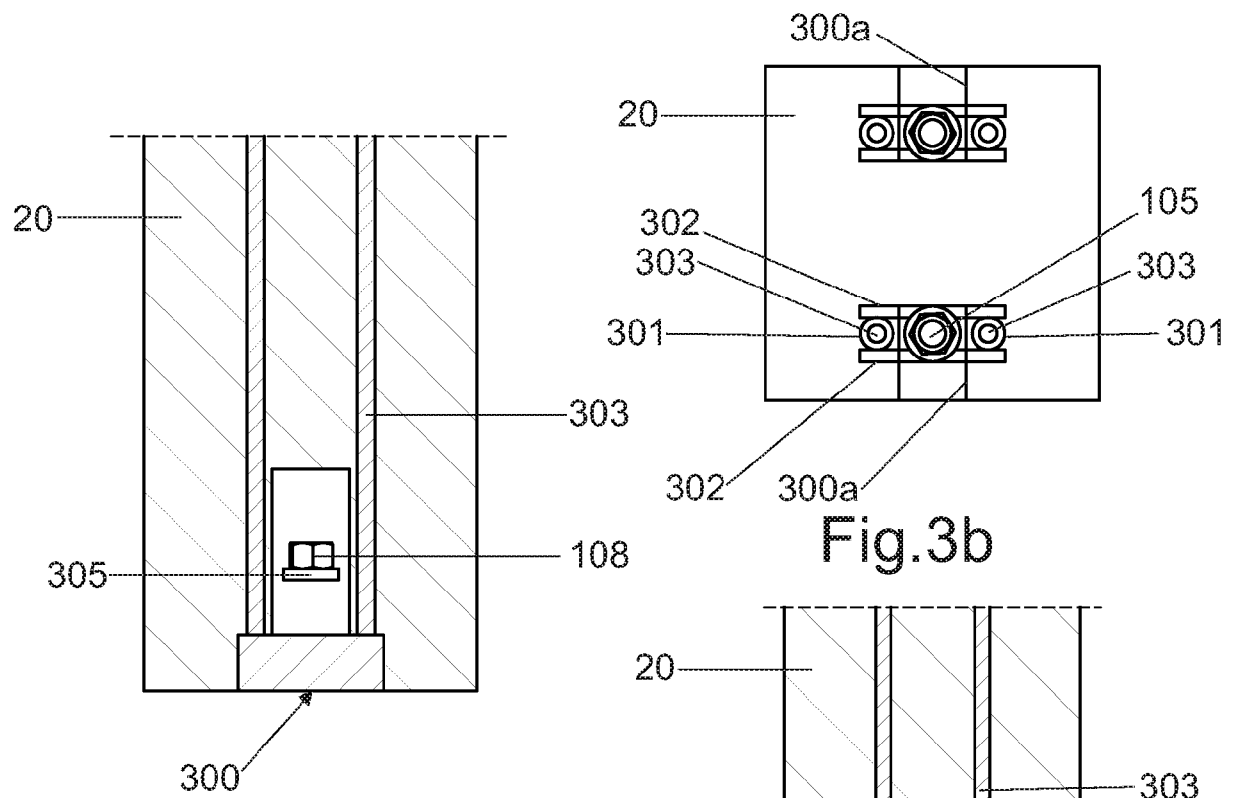


Fig. 3

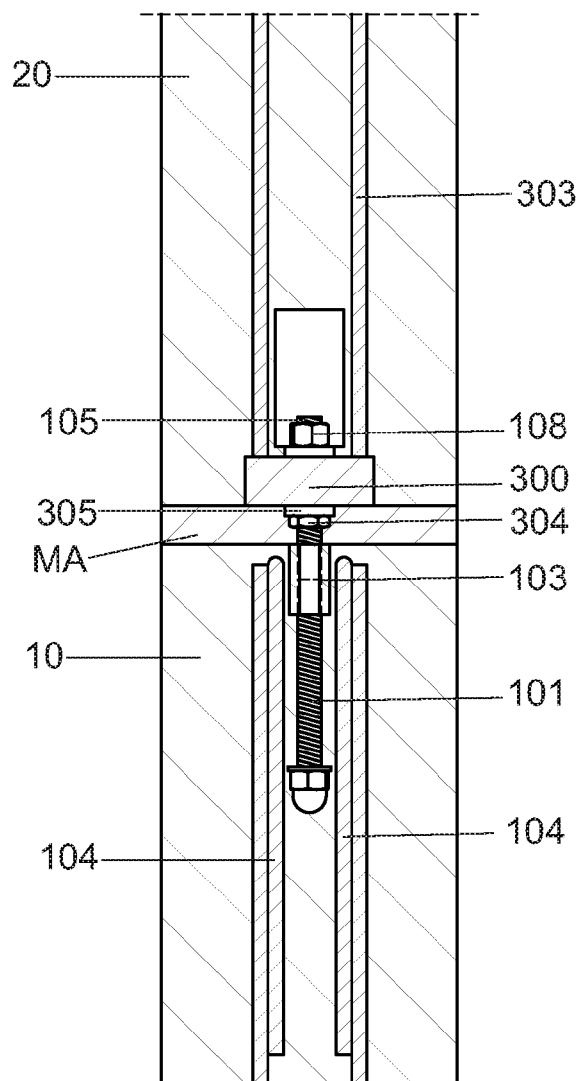


Fig. 3a

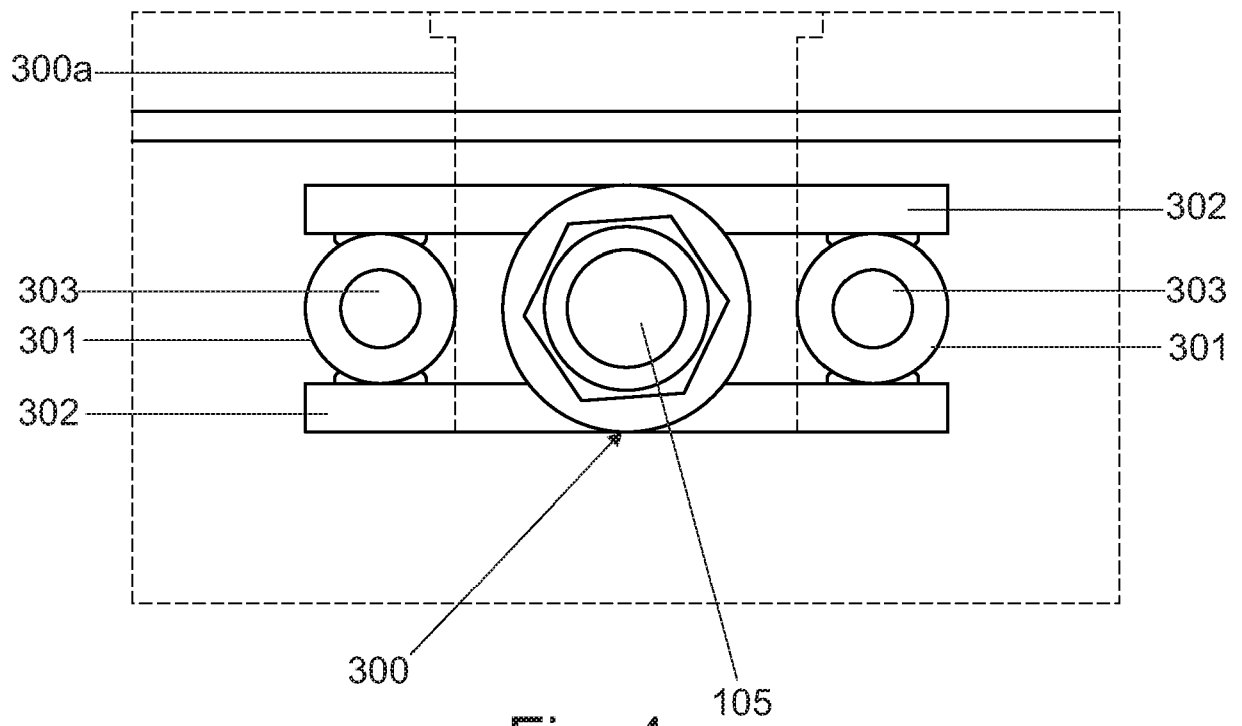


Fig. 4a

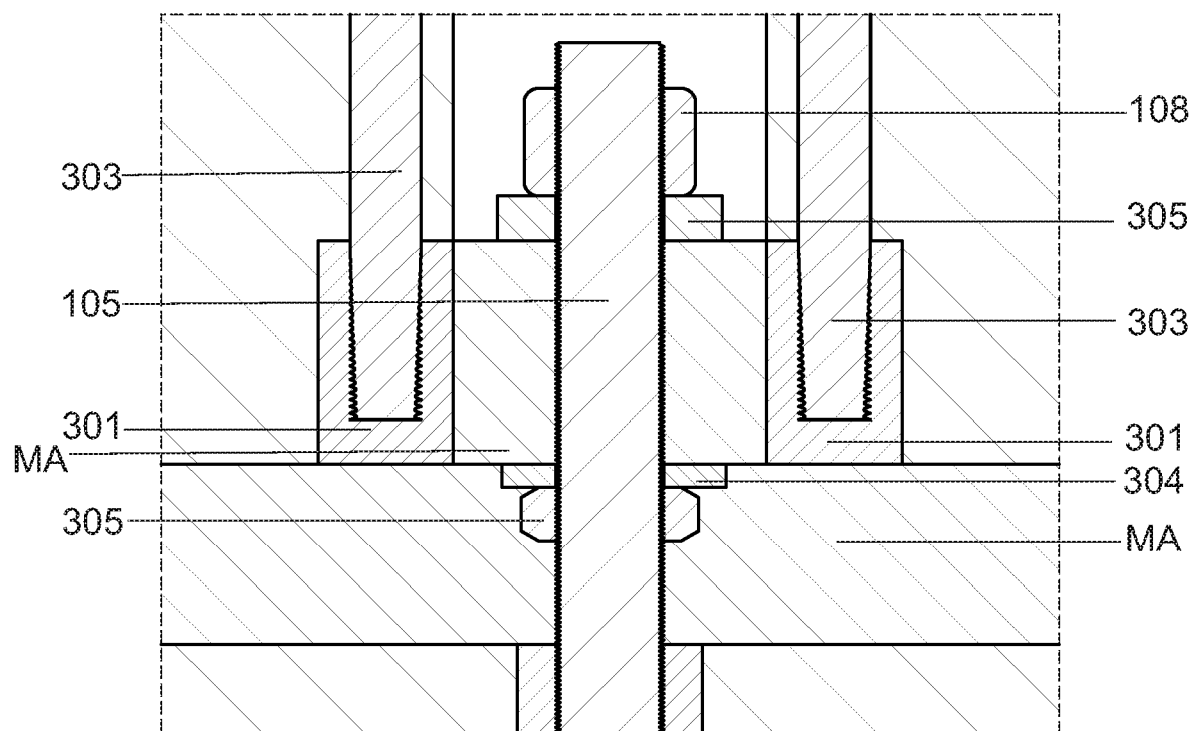


Fig. 4

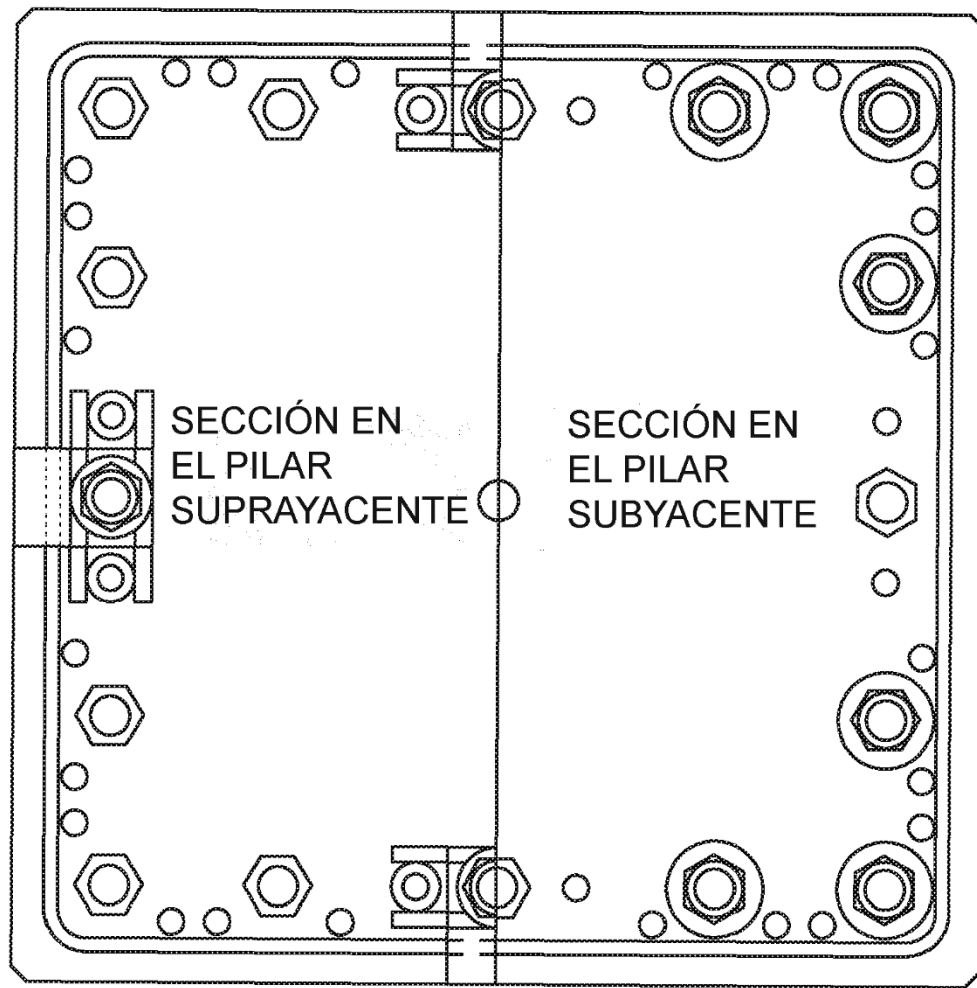


Fig. 5

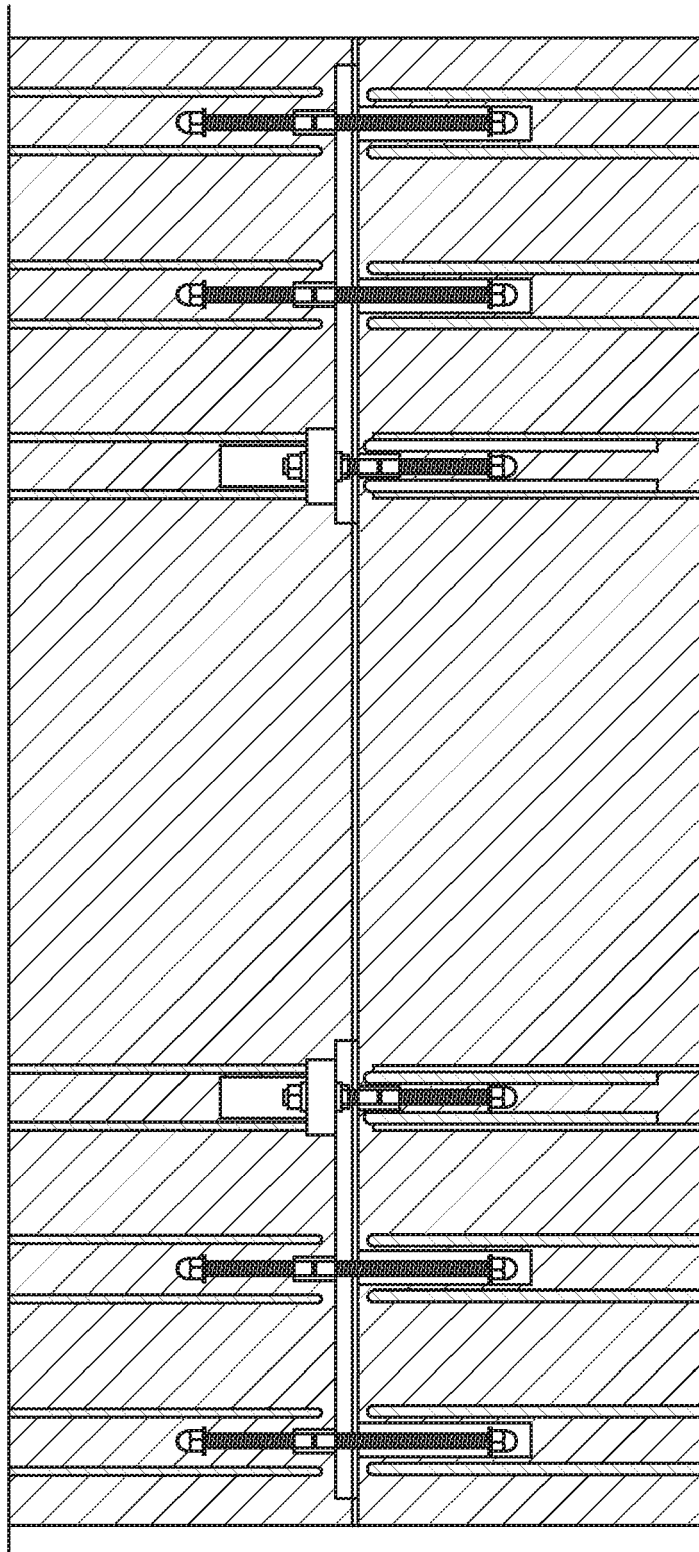


Fig. 6



Fig. 6a

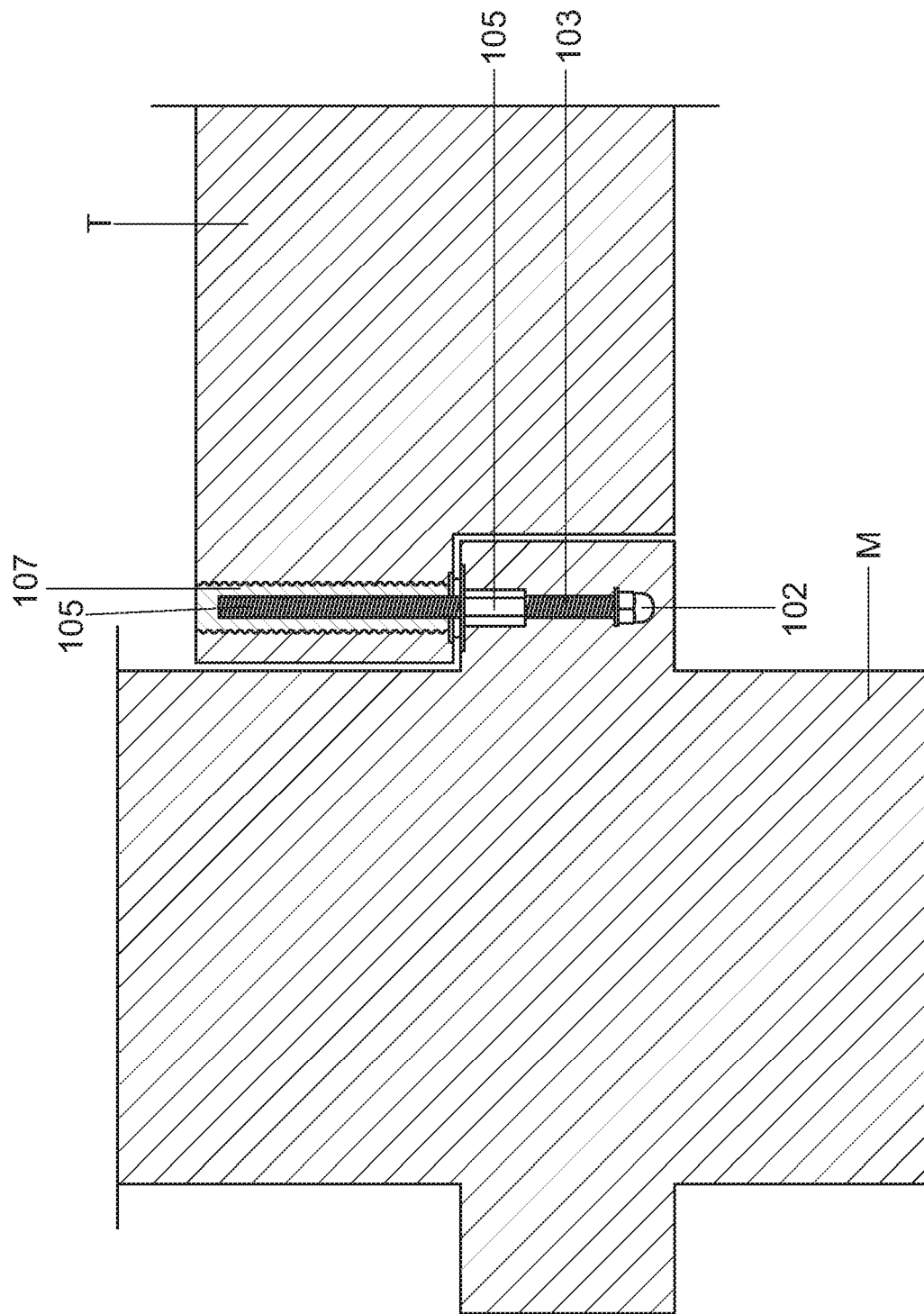


Fig. 7

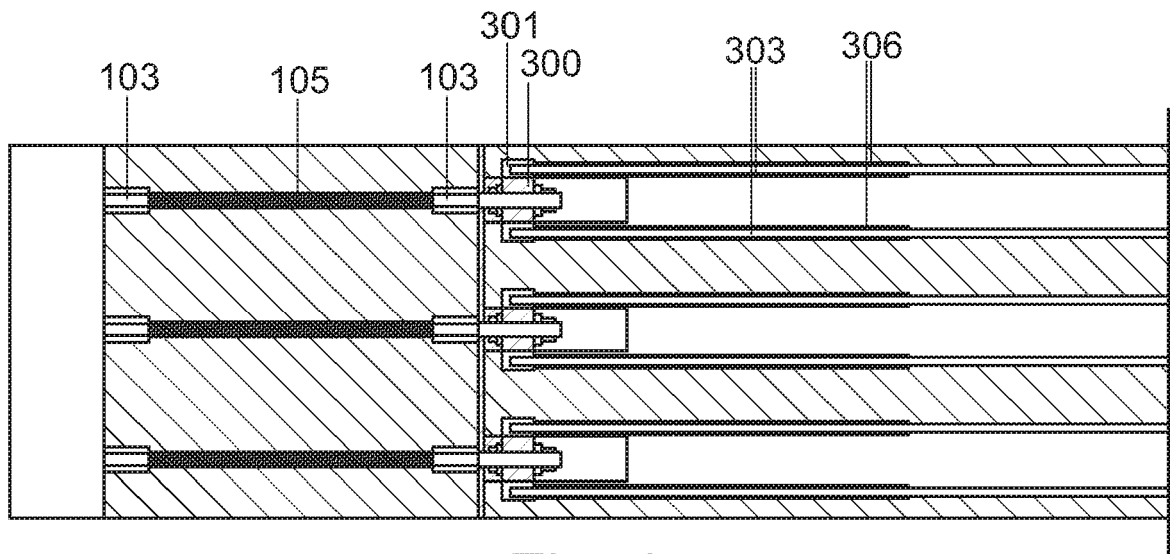


Fig. 8

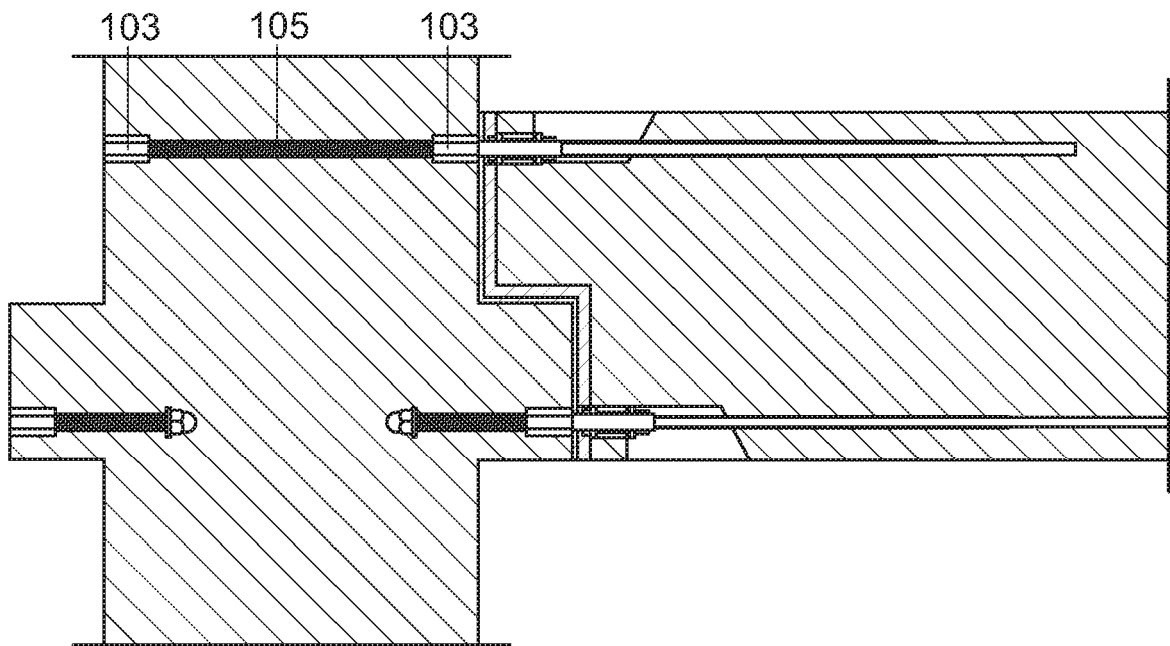


Fig. 8a

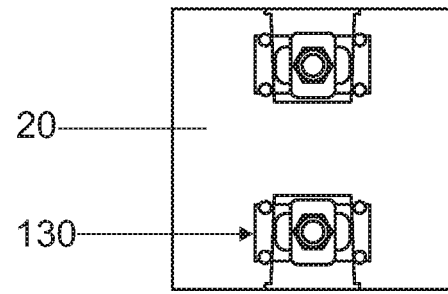


Fig. 9b

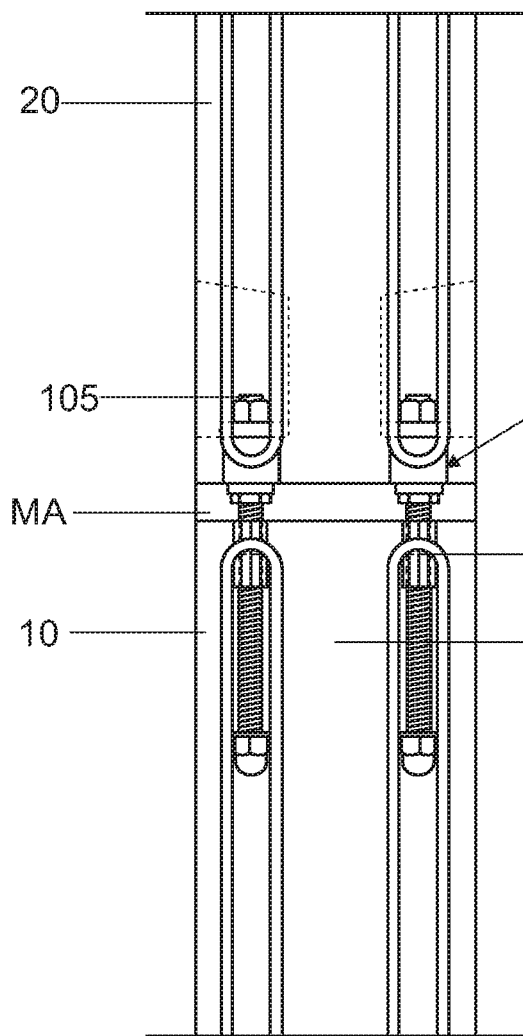


Fig. 9c

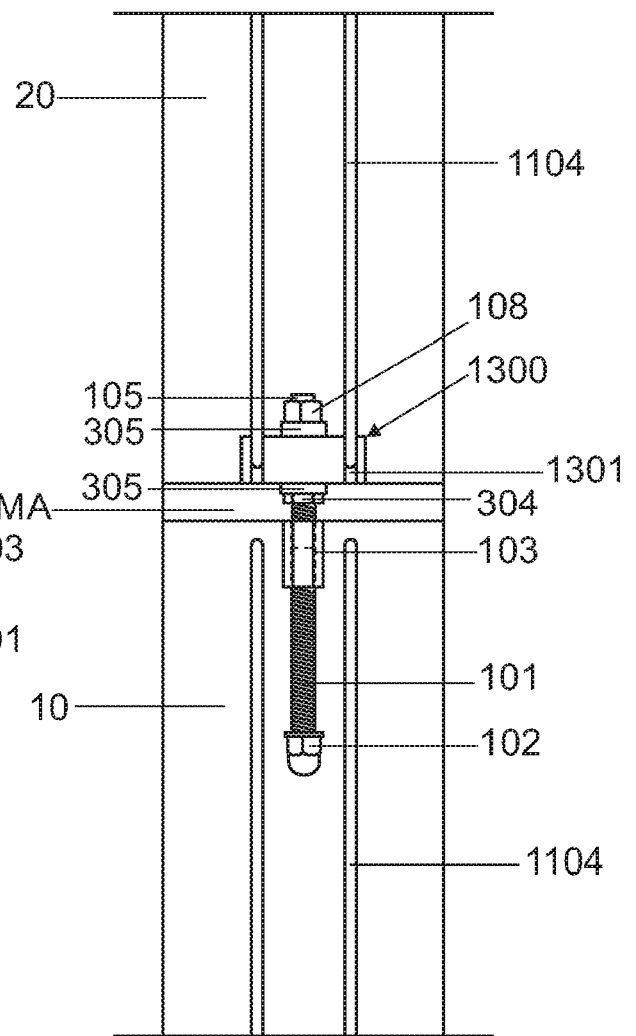


Fig. 9a

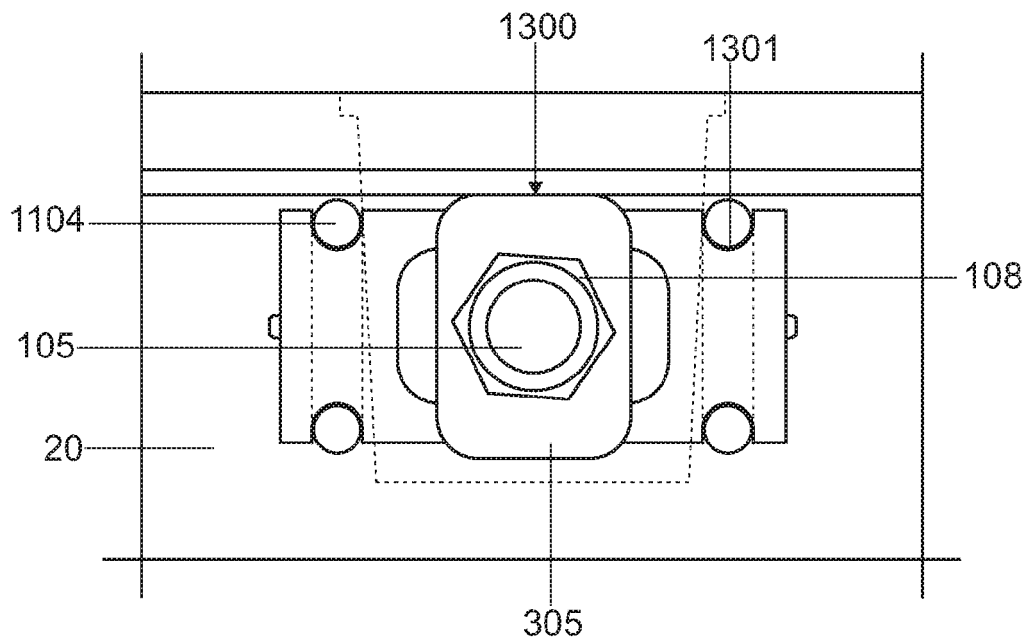


Fig. 10a

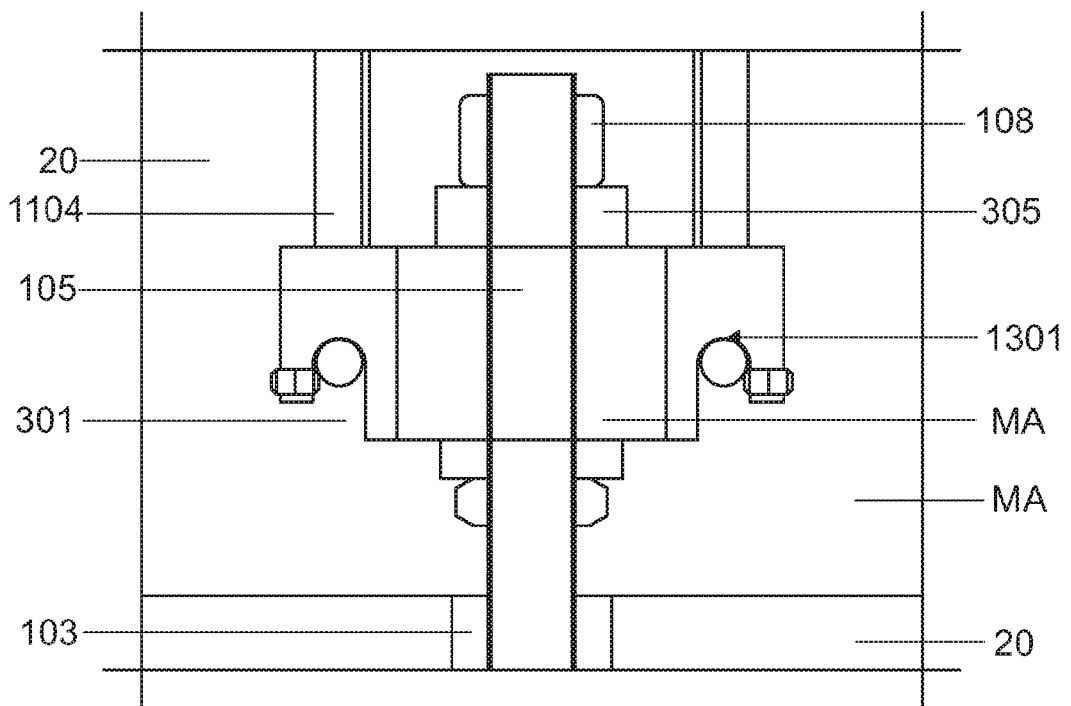


Fig. 10

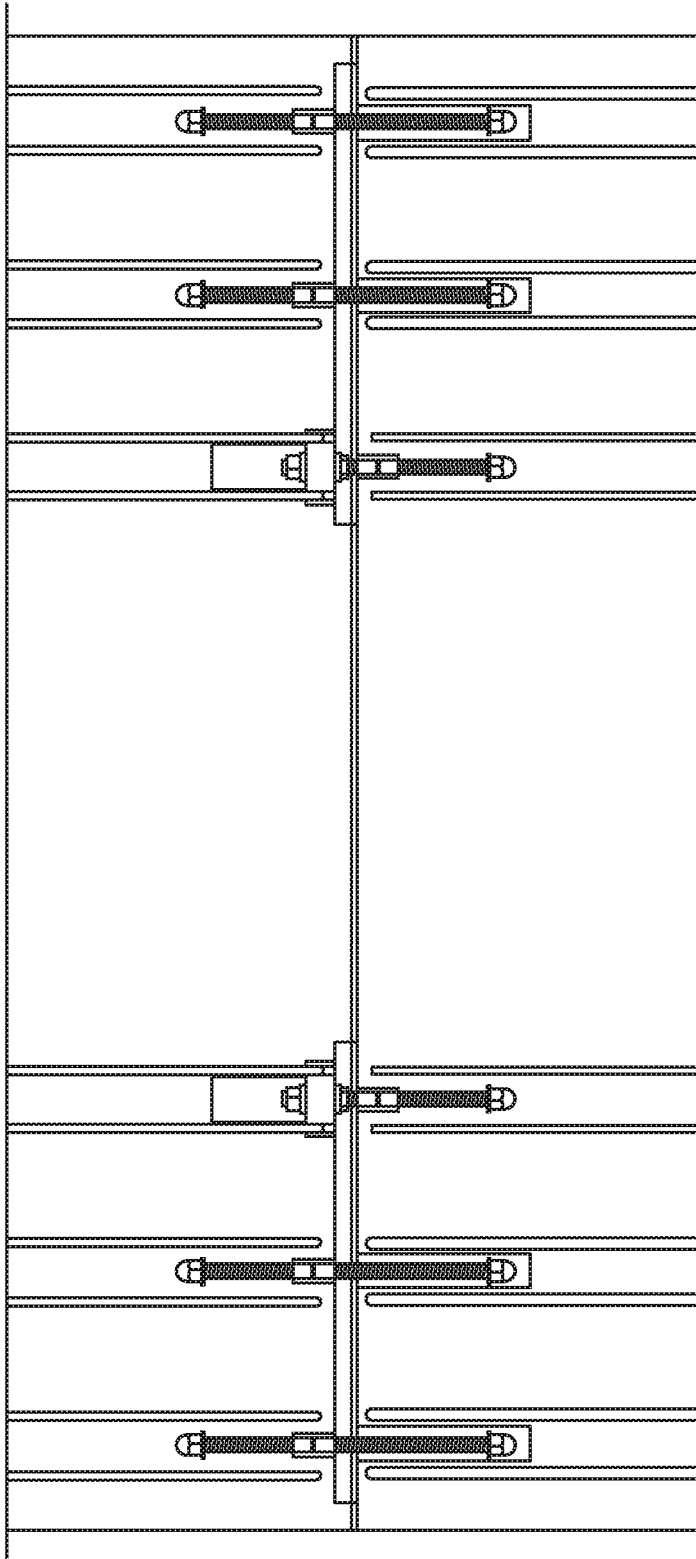


Fig. 11



Fig. 11a

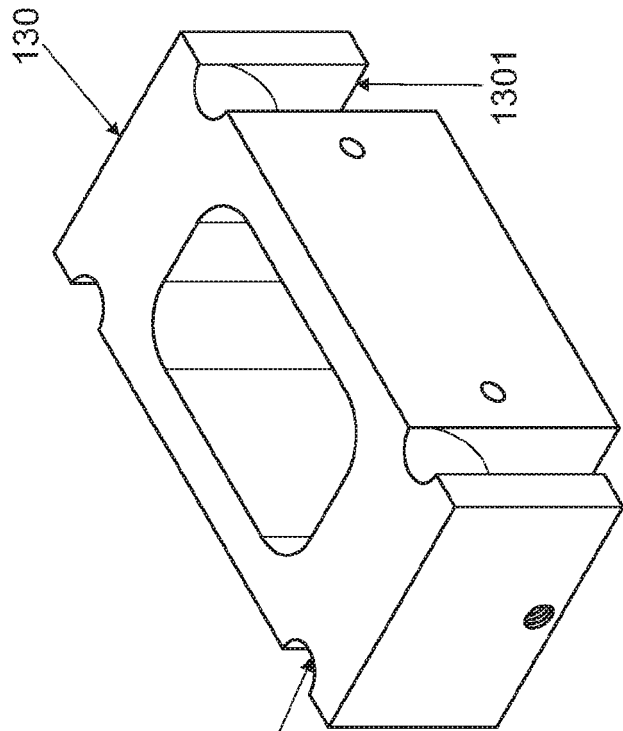


Fig. 13

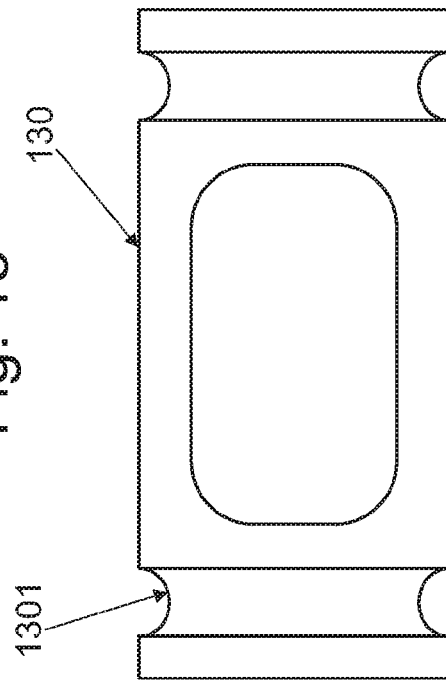


Fig. 15

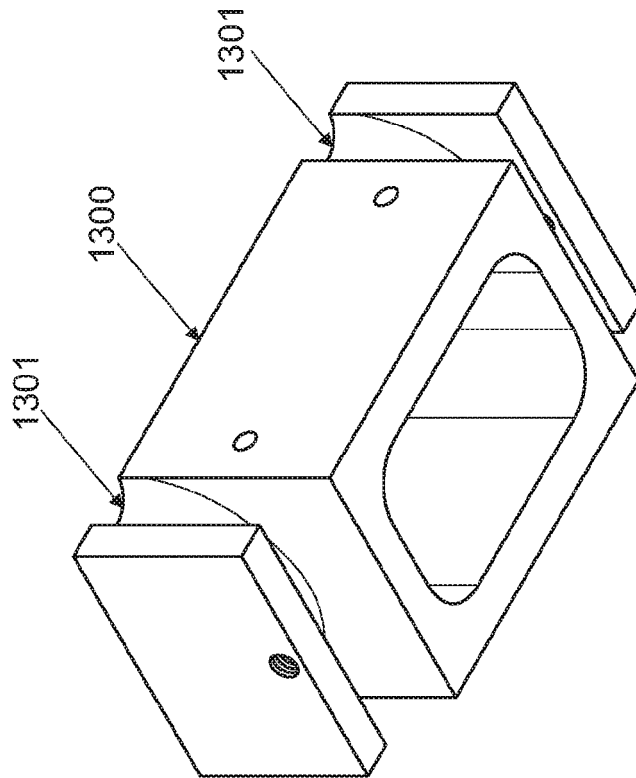


Fig. 12



Fig. 14