

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 930**

51 Int. Cl.:

E04G 1/14 (2006.01)

E04G 7/30 (2006.01)

E04G 7/34 (2006.01)

E04G 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13360027 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2706166**

54 Título: **Torre de apuntalamiento modular para la ingeniería civil y la construcción**

30 Prioridad:

11.09.2012 FR 1258504

21.01.2013 FR 1350506

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

07.07.2015

73 Titular/es:

HUSSOR ERECTA SOCIÉTÉ ANONYME (100.0%)

ZI la Croix d'Orbey

68650 Lapoutroie, FR

72 Inventor/es:

LEMEUNIER, ALEXANDRE

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 539 930 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

Torre de apuntalamiento modular para la ingeniería civil y la construcción.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una torre de apuntalamiento modular para la ingeniería civil y la construcción, compuesta por marcos monobloque ensamblados entre ellos para constituir unos niveles dispuestos para ser superpuestos, estando cada nivel compuesto por cuatro marcos monobloque montados en ángulo recto y delimitando un perímetro de seguridad, estando cada marco monobloque provisto por lo menos de un segmento de poste, de una barra horizontal superior y de una barra en diagonal de arriostramiento, comprendiendo además cada marco monobloque unos primeros medios de enclavamiento dispuestos para solidarizar de dos en dos los marcos monobloque adyacentes de cada nivel y unos segundos medios de enclavamiento dispuestos para solidarizar de dos en dos los segmentos de poste de los marcos monobloque correspondientes a dos niveles superpuestos.

15 **Técnica anterior**

Las torres de apuntalamiento se utilizan principalmente para encofrar losas, suelos, vigas, etc. con el fin de realizar cualquier tipo de obras de hormigón o similar. Se pueden utilizar también para trabajar en altura en algunas obras. Por consiguiente, deben responder a unas exigencias técnicas severas. Con este fin, la evolución de los textos reglamentarios tiende a mejorar las condiciones de trabajo de los operarios tanto en términos de seguridad, penosidad, como de ergonomía. Entre estas exigencias está previsto que el montaje de estas torres de apuntalamiento se efectúe sin utillaje y sin maniobras peligrosas, que el peso de los elementos a ensamblar sea limitado, que el operario situado en el interior de la torre de apuntalamiento no pueda caerse accidentalmente durante el montaje de la torre y que los elementos ensamblados no puedan desmontarse aleatoriamente.

Las torres de apuntalamiento clásicas se montan nivel por nivel, como un juego de construcción elemento por elemento, sobre la base de un pedestal generalmente constituido por cuatro pies de gato hidráulico que permiten una puesta a nivel. El primer nivel se forma encajando sobre los pies de gato hidráulico dos escalas que están enfrentadas y uniéndolas entre ellas por unas crucetas por medio de bulones o similares. Se engancha una primera plataforma entre las dos escalas y después se encajan otras dos escalas de barrotes sobre las escalas del primer nivel para formar el segundo nivel, que se enlazan entre ellas mediante unas crucetas. Se añaden unos tubos de barandilla en la parte alta entre las dos escalas antes de continuar el montaje de los niveles siguientes, y así sucesivamente. El montaje se termina por la colocación de paneles de barandilla sobre el último nivel. Por consiguiente, esta operación de montaje es molesta, larga, agotadora, expone al operario a riesgos de caída accidental, puesto que no queda asegurado en el interior de la torre cuando ensambla las escalas y las crucetas para formar los diferentes niveles. Además, esta operación necesita recurrir a herramientas para atornillar los bulones y otros órganos de ensamblaje. El desmontaje de una torre de apuntalamiento de este tipo genera las mismas limitaciones.

La publicación FR 2 939 464, que está considerada como el estado de la técnica más próximo y que divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1, propone un perfeccionamiento en las torres de apuntalamiento realizando los niveles sucesivos por un ensamblaje de marcos monobloque que integran unos medios de enclavamiento de los marcos entre ellos de un mismo nivel y de los niveles superpuestos, unos medios de acceso a las plataformas, así como unas seguridades individuales y colectivas. De hecho, esta solución permite reducir el número de elementos a ensamblar, mejorar las operaciones de montaje y desmontaje de las torres de apuntalamiento, reducir la dificultad y aumentar la seguridad de los operarios.

No obstante, esta solución no es totalmente satisfactoria. En efecto, el sistema de chaveta utilizado para el enclavamiento de los marcos monobloque de un mismo nivel obliga al operario, posicionado en el interior de la torre, a hacer pivotar el primer marco monobloque hacia el exterior de la torre en algunos grados, es decir, fuera del perímetro de seguridad interior definido por la torre, para poder ensamblarlo con el último marco monobloque, esto con el fin de evitar los problemas de interferencia con el sistema de chaveta. Esta limitación expone así al operario a riesgos de caída accidental. Por otra parte, este sistema de chaveta necesita una herramienta tal como un martillo o un mazo para golpear la chaveta hacia abajo con el fin de enclavar el ensamblaje horizontal durante el montaje y para golpear la chaveta hacia arriba para desenclavarla durante el desmontaje de la torre. Este enclavamiento horizontal es primordial para garantizar la rigidez y la estabilidad de la torre de apuntalamiento. Por consiguiente, el operario debe efectuar dos acciones voluntarias sucesivas. Una primera acción consiste en hacer pivotar el marco para enclavarlo verticalmente en el marco del nivel inferior correspondiente. Y una segunda acción consiste en golpear la chaveta para enclavar el marco horizontalmente en un marco adyacente del mismo nivel. No obstante, esta segunda acción voluntaria es frecuentemente olvidada, ya que los operarios no están cualificados y no disponen necesariamente de un martillo al alcance de la mano. La omisión de este enclavamiento horizontal puede tener graves consecuencias, en particular en caso de derrumbamiento de la torre de apuntalamiento y de la construcción que ésta sostiene.

65

Exposición de la invención

5 La presente invención pretende paliar estos inconvenientes proponiendo una torre de apuntalamiento provista de medios de enclavamiento concebidos y dispuestos de manera diferente que permitan enclavar y desenclavar automáticamente los marcos monobloque unos con respecto a otros durante el montaje y el desmontaje de la torre de apuntalamiento mediante un gesto simple, sin ningún utililaje, ni pieza aplicada, asegurando una seguridad óptima del operario que se encuentra en el interior de la torre, a la vez que se le ofrece una mejor ergonomía de trabajo.

10 Con este objetivo, la invención se refiere a una torre de apuntalamiento del género indicado en el preámbulo, caracterizada por que los primeros medios de enclavamiento de cada marco monobloque comprenden, por una parte, por lo menos una clavija de trinquete de eje A que se extiende radialmente desde el extremo superior del segmento de poste paralelamente a la barra horizontal superior, estando dicho trinquete montado de manera pivotante sobre dicha clavija para formar un cerrojo, y, por otra parte, un orificio pasante de eje B de forma complementaria a dicha clavija de trinquete y dispuesto en el extremo libre de dicha barra horizontal superior, por 15 que dichos ejes A y B son perpendiculares entre ellos y están comprendidos en un mismo plano horizontal de modo que dicha clavija de trinquete y dicho orificio pasante correspondientes a dos marcos monobloque adyacentes a ensamblar se encajen por un movimiento de pivotamiento horizontal de uno de los marcos monobloque con respecto al otro alrededor de un eje de pivotamiento definido por su segmento de poste, inscribiéndose dicho movimiento en el perímetro de seguridad de dicha torre de apuntalamiento y estando dicho cerrojo dispuesto para enclavar dicha 20 clavija de trinquete en dicho orificio pasante en este perímetro de seguridad.

25 Los marcos monobloque de cada nivel son preferentemente idénticos, permitiendo construir una torre de apuntalamiento a partir de un módulo único y optimizar así toda la cadena desde la fabricación de estos marcos hasta su ensamblaje en una obra.

30 En una forma de realización preferida, los segundos medios de enclavamiento de cada marco monobloque pueden comprender por lo menos un alojamiento y un dedo de enclavamiento de forma complementaria, previstos uno en el extremo superior del segmento de poste y el otro en el extremo inferior de dicho segmento de poste, estando el dedo de enclavamiento de un marco monobloque de un nivel dispuesto para enclavarse en el alojamiento de un marco monobloque correspondiente de un nivel adyacente por el movimiento de pivotamiento horizontal efectuado por el marco monobloque en cuestión alrededor de su eje de pivotamiento.

35 En la forma de realización preferida, la clavija de trinquete de los primeros medios de enclavamiento y el alojamiento de los segundos medios de enclavamiento están previstos en el extremo superior del segmento de poste de cada marco monobloque, el orificio pasante de los primeros medios de enclavamiento está previsto en el extremo libre de la barra horizontal superior, y el dedo de enclavamiento está previsto en el extremo inferior del segmento de poste.

40 Para optimizar la fabricación de dichos marcos monobloque, la clavija de trinquete de los primeros medios de enclavamiento y el alojamiento de los segundos medios de enclavamiento son solidarios a un mismo dispositivo de enclavamiento aplicado radialmente al extremo superior de dicho segmento de poste.

45 Preferentemente, el segmento de poste de cada marco monobloque comprende dos dispositivos de enclavamiento idénticos aplicados radialmente a su extremo superior y distantes en un ángulo de 90°, extendiéndose uno de los dispositivos de enclavamiento perpendicularmente a la barra horizontal superior y extendiéndose el otro dispositivo de enclavamiento en dirección opuesta a la barra horizontal superior.

50 El dedo de enclavamiento de los segundos medios de enclavamiento puede comprender un tope radial dispuesto para limitar la amplitud del movimiento de pivotamiento de un marco monobloque con respecto a otro marco monobloque adyacente, impidiendo su salida del perímetro de seguridad de la torre de apuntalamiento.

Los segundos medios de enclavamiento comprenden dos dedos de enclavamiento sobresalientes radialmente en el extremo inferior del segmento de poste, distantes en un ángulo de 90°, comprendiendo uno por lo menos de dichos dedos de enclavamiento dicho tope radial.

55 Cada dispositivo de enclavamiento puede comprender una placa vertical que se extiende radialmente en el extremo superior del segmento de poste y dispuesta para formar un soporte de zócalo, comprendiendo ventajosamente esta placa vertical el alojamiento de los segundos medios de enclavamiento y la clavija de trinquete de los primeros medios de enclavamiento.

60 Cada marco monobloque puede comprender además una barra horizontal inferior que se extiende desde el segmento de poste y se une a la barra horizontal superior por dos barras de arriostamiento dispuestas en V. Ventajosamente, comprende asimismo un segmento de escala central que se extiende verticalmente entre las barras horizontales superior e inferior, en el interior de la forma en V definida por las dos barras de arriostamiento.

65 En otra forma de realización, el trinquete puede estar montado sobre dicha clavija alrededor de un eje de pivotamiento descentrado con respecto a su centro de gravedad para que ocupe naturalmente una posición

sustancialmente vertical bajo el efecto de su propia masa.

En este caso, el trinquete comprende ventajosamente en la parte superior un cabezal situado por encima de su eje de pivotamiento que forma una zona de apoyo delantera y un tope trasero, y en la parte inferior un pie situado debajo de dicho eje de pivotamiento, que forma un lastre provisto de un perfil de leva delantera.

El orificio pasante puede estar dispuesto en una pata de enclavamiento en forma de Z que delimita un tope superior y un tope inferior distantes en un intervalo equivalente al intervalo existente entre el tope trasero del cabezal del trinquete y un tope radial inferior del dispositivo de enclavamiento.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención y sus ventajas aparecerán mejor en la descripción siguiente de varios modos de realización dados a título de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de un torre de apuntalamiento según la invención provista de tres niveles,
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un marco monobloque según la invención utilizado para construir la torre de apuntalamiento de la figura 1,
- las figuras 3A a 3C son unas vistas desde arriba que muestran el modo de ensamblaje horizontal en tres etapas de los cuatro marcos monobloque que forman un nivel,
- las figuras 4A a 4D son unas vistas en perspectiva que muestran el modo de funcionamiento en cuatro etapas de los primeros medios de enclavamiento de los marcos monobloque adyacentes de un mismo nivel,
- las figuras 5A a 5C son unas vistas en perspectiva que muestran el modo de funcionamiento en tres etapas de los segundos medios de enclavamiento de los marcos monobloque superpuestos de dos niveles adyacentes,
- las figuras 6A y 6B son unas vistas similares respectivamente a las figuras 4A y 4D que ilustran una variante de realización de los primeros medios de enclavamiento de los marcos monobloque adyacentes de un mismo nivel, y
- las figuras 7A a 7I son unas vistas en planta que ilustran la cinemática de funcionamiento de los primeros medios de enclavamiento de las figuras 6A y 6B.

Ilustraciones de la invención y diferentes maneras de realizarla

Con referencia a la figura 1, la torre de apuntalamiento 1 según la invención está destinada particularmente a soportar encofrados de losas, vigas y otros elementos de construcción de edificios y de obras del ramo de la ingeniería civil. Es modular dado que se realiza esencialmente a partir de marcos monobloque 6, detallados más adelante, ensamblados para formar por lo menos dos niveles 2 y, en el ejemplo, tres niveles 2, superpuestos, soportados por lo menos por cuatro pies 3 dispuestos para distribuir en el suelo la carga vertical a la cual está sometida la torre. Los pies 3 son, por ejemplo, unos pies de gato hidráulico que permiten una puesta a nivel de la torre de apuntalamiento 1. La torre de apuntalamiento 1, tal como se ilustra, se puede ensamblar con otras torres de apuntalamiento 1 idénticas y adyacentes para cubrir el conjunto de la superficie en el suelo necesaria para la realización de dicha obra. Comprende cuatro postes 4 que prolongan los pies 3 y que están terminados cada uno de ellos por una horquilla 5 que soporta los elementos de encofrado (no representados), que son, por ejemplo, perfiles de aluminio, hierro, madera o similares, para realizar el encofrado.

Los niveles 2 pueden ser idénticos para limitar el número de elementos constitutivos de la torre de apuntalamiento 1. No obstante, algunos niveles 2, como, por ejemplo, el primer nivel representado en la figura 1, pueden ser de construcción diferente. Cada nivel 2 está constituido por el ensamblaje de cuatro marcos monobloque 6 en ángulo recto que delimitan un perímetro de seguridad P en el interior de la torre de apuntalamiento 1. Estos marcos monobloque 6 son preferentemente idénticos para constituir unos elementos estándar. No obstante, pueden tener una única dimensión para formar una torre de apuntalamiento 1 cuadrada, o dos dimensiones diferentes para formar una torre de apuntalamiento 1 rectangular. Cada nivel 2 puede soportar una plataforma (no representada) sobre la cual se puede posicionar por lo menos un operario, estando dispuesta dicha plataforma en el perímetro de seguridad P delimitado por el nivel 2 superior.

Con referencia más particularmente a la figura 2, cada marco monobloque 6 comprende un segmento de poste 40, una barra horizontal superior 61, una barra horizontal inferior 62 y dos barras de arriostamiento 63, 64 dispuestas en V. Estas dos barras de arriostamiento 63, 64 centradas en el marco monobloque 6 y en oposición tienen la ventaja de equilibrar la absorción de carga y los esfuerzos de basculación. Además, el espacio libre E situado en el extremo del marco monobloque, opuesto al segmento de poste 40 y que presenta una forma triangular delimitada por la barra de arriostamiento 63 y el segmento de poste 40 de un marco monobloque 6 adyacente, tiene unas

dimensiones suficientemente reducidas para impedir el paso de una esfera S de diámetro 470 mm, de acuerdo con los textos reglamentarios en vigor. Cada marco monobloque 6 comprende un medio de acceso 7 al perímetro de seguridad P de la torre de apuntalamiento 1 en forma de un segmento de escala 70 que se extiende verticalmente entre las barras horizontales superior 61 e inferior 62, en el interior de la forma en V definida por las dos barras de arriostramiento 63, 64. Este segmento de escala 70 tiene la ventaja de estar en el centro del marco monobloque 6, facilitando así el acceso a los operarios. Por supuesto, los barrotos del segmento de escala 70 pueden comprender un revestimiento antiderrapante.

Cada marco monobloque 6 comprende además unos primeros medios de enclavamiento 8 dispuestos para solidarizar de dos en dos y horizontalmente los marcos monobloque 6 adyacentes de un mismo nivel 2, así como unos segundos medios de enclavamiento 9 dispuestos para solidarizar de dos en dos y verticalmente los segmentos de poste 40 de los marcos monobloque 6 superpuestos de dos niveles 2 adyacentes a medida que se eleva la torre de apuntalamiento 1. La combinación de estos medios de enclavamiento permite obtener una torre de apuntalamiento 1 rígida, estable y autoportante sobre grandes alturas. Así, los marcos monobloque 6 integran el conjunto de los medios que les permiten responder a una pluralidad de funciones: ensamblaje y enclavamiento tanto horizontal como vertical de los marcos monobloque 6 entre ellos, seguridades individual y colectiva, y acceso al interior de la torre de apuntalamiento 1, esto sin ningún utillaje ni maniobra peligrosa como se explica más adelante.

Con referencia más particularmente a las figuras 3 y 4, los primeros medios de enclavamiento 8 de cada marco monobloque 6 comprenden una pieza macho de eje A, en forma de una clavija de trinquete 80 prevista, en el ejemplo ilustrado, en el extremo superior 41 del segmento de poste 40 y una pieza hembra de eje B en forma de un orificio pasante 81 previsto en el extremo libre de la barra horizontal superior 61. Los ejes A y B son perpendiculares y están comprendidos en un mismo plano horizontal. Se puede prever asimismo la configuración inversa en la cual la clavija de trinquete 80 está prevista en el extremo libre de la barra horizontal superior 61 y el orificio pasante 81 en el extremo superior 41 del segmento de poste 40. La clavija de trinquete 80 lleva, como su nombre indica, un trinquete 82 que forma un cerrojo y está montado pivotante entre una posición horizontal que le permite entrar en el orificio pasante 81, y una posición vertical que le permite abatirse hacia atrás he dicho orificio y enclavar así el ensamblaje horizontal. Está montado sobre un dispositivo de enclavamiento 10 aplicado radialmente al extremo superior 41 del segmento de poste 40. El orificio pasante 81 está previsto a su vez en una pata en L aplicada al extremo libre de la barra horizontal superior 61 y dispuesta para hacer tope contra el dispositivo de enclavamiento 10 en posición enclavada.

Con referencia más particularmente a las figuras 5, los segundos medios de enclavamiento 9 de cada marco monobloque 6 comprenden por lo menos un alojamiento 90 y, en el ejemplo representado, dos alojamientos 90 distantes en 90°, previstos en el extremo superior 41 del segmento de poste 40, y por lo menos un dedo de enclavamiento 91 y, en el ejemplo representado, dos dedos de enclavamiento 91 correspondientes, distantes en 90°, previstos en el extremo inferior 42 del segmento de poste 40. Este extremo inferior 42 comprende un manguito que forma un terminal de extremo hembra dispuesto para encajarse sobre el extremo superior 41 del segmento de poste 40 de un marco monobloque de un nivel 2 inferior. Se puede prever asimismo la configuración inversa en la cual el manguito está previsto en el extremo superior 41 del segmento de poste 40 y comprende el dedo de enclavamiento 91, y el extremo inferior 42 del segmento de poste comprende el alojamiento 90. Uno por lo menos de los dedos de enclavamiento 91 comprende un tope radial 92 dispuesto para definir una parada en rotación de un marco monobloque 6 con respecto a otro marco adyacente, impidiendo así la salida del perímetro de seguridad P de la torre de apuntalamiento 1.

En el ejemplo representado, la clavija de trinquete 80 de los primeros medios de enclavamiento 8 y el alojamiento 90 de los segundos medios de enclavamiento 9 son solidarios a un mismo dispositivo de enclavamiento 10 aplicado radialmente al extremo superior 41 del segmento de poste 40, perpendicularmente a la barra horizontal superior 61. Así, la clavija de trinquete 80 se extiende en el eje A paralelamente a la barra horizontal superior 61. Siempre en el ejemplo representado, este dispositivo de enclavamiento 10 está duplicado para poder montar torres de apuntalamiento 1 adyacentes. Así, un segundo dispositivo de enclavamiento 10 idéntico está posicionado a 90° con respecto al primero y en el lado opuesto a la barra horizontal superior 61. Cada dispositivo de enclavamiento 10 comprende una placa 11 que se extiende vertical y paralelamente al eje de pivotamiento C y que lleva en la parte alta el alojamiento 90 y en la parte baja la clavija de trinquete 80. La forma de la parte alta de esta placa 11 está dispuesta para formar un soporte de zócalo sobre el cual se puede fijar un zócalo horizontal (no representado) que bordea una plataforma (no representada). Así, este dispositivo de enclavamiento 10 acumula diferentes funciones: enclavamiento horizontal y enclavamiento vertical de los marcos monobloque 6 de una misma torre de apuntalamiento 1, enclavamiento horizontal de los marcos monobloque 6 correspondientes a dos torres de apuntalamiento 1 adyacentes, y soporte de zócalo.

El ensamblaje y el enclavamiento de los marcos monobloque 6 adyacentes de un nivel 2 superior con simultáneamente los marcos monobloque 6 de un nivel 2 inferior donde se encuentra el operario se efectúan muy simplemente como se explica a continuación con referencia a las figuras 3 a 5. Se posiciona un primer marco monobloque 6₁ en el interior del perímetro de seguridad P, se encaja el extremo inferior 42 de su segmento de poste 40 sobre el extremo superior 41 del segmento de poste 40 del marco monobloque 6 del nivel 2 inferior, desplazándolo en aproximadamente 1/8 de vuelta para escapar de los dispositivos de enclavamiento 10, y después

se le hace pivotar (flecha R en las figuras 5A y 5B) en aproximadamente 1/8 de vuelta alrededor de su eje de pivotamiento C para llevar los dedos de enclavamiento 91 a los alojamientos 90 hasta que el tope radial 92 haga tope contra el dispositivo de enclavamiento 10 correspondiente y detenga este movimiento. Este ensamblaje vertical es así solidarizado (figura 5C) y el primer marco monobloque 6₁ del nivel 2 superior queda posicionado en el límite del perímetro de seguridad P de la torre de apuntalamiento 1. A continuación, se posiciona un segundo marco monobloque 6₂ en el interior del perímetro de seguridad P de modo que el extremo libre de su barra horizontal superior 61 esté en el lado del segmento de poste 40 del marco monobloque 6₁ previamente colocado. Como anteriormente, se encaja el extremo inferior 42 de su segmento de poste 40 sobre el extremo superior 41 del segmento de poste 40 del marco monobloque 6 del nivel 2 inferior, desplazándolo en aproximadamente 1/8 de vuelta para escapar de los dispositivos de enclavamiento 10, y después se le hace pivotar en aproximadamente 1/8 de vuelta alrededor de su eje de pivotamiento C para llevar los dedos de enclavamiento 91 a los alojamientos 90 hasta que el tope radial 92 haga tope contra el dispositivo de enclavamiento 10 correspondiente y detenga este movimiento. En el curso de este pivotamiento (flecha R en las figuras 4A y 4B), el orificio pasante 81 previsto en el extremo libre de su barra horizontal superior 61 se encaja sobre la clavija de trinquete 80 prevista en el segmento de poste 40 del marco monobloque 6₁ previamente colocado. Cuando este segundo marco monobloque 6₂ está posicionado correctamente en el límite del perímetro de seguridad P de la torre de apuntalamiento 1, posición asimismo determinada por la pata en L 83 que hace tope en el dispositivo de enclavamiento 10 correspondiente, el operario situado en el interior del perímetro de seguridad P en el nivel 2 inferior bascula el trinquete 82 (flecha V en la figura 4D) para solidarizar y enclavar este ensamblaje horizontal. Se hace lo mismo con un tercer marco monobloque 6₃ y después con un cuarto 6₄. Para enclavar horizontalmente el cuarto marco monobloque 6₄ en el primer marco monobloque 6₁ y cerrar así el perímetro de seguridad P del nivel 2 superior, se hace pivotar el primer marco monobloque 6₁ (figura 3A) alrededor de su eje de pivotamiento C en el interior del perímetro de seguridad P para poder encajar el orificio pasante 81 del primer marco monobloque 6₁ sobre la clavija de trinquete 80 del cuarto marco monobloque 6₄ con el fin de enclavar este ensamblaje horizontal por la basculación del trinquete 82. Estas etapas pueden reproducirse tantas veces como niveles 2 a superponer haya. Para desmontar una torre de apuntalamiento 1 de este tipo, se efectúan estas etapas en sentido inverso, sin que sea posible retirar o desolidarizar un marco monobloque 6 de uno de los niveles 6 sin haber desmontado previamente los niveles 6 superiores.

Las figuras 6 y 7 ilustran una variante de realización de los primeros medios de enclavamiento 8 que permite obtener un enclavamiento horizontal automático, es decir, una basculación automática del trinquete 820 hacia la posición enclavada sin intervención del operario. Por otra parte, esta variante de realización es el objeto de la solicitud de patente FR 13/50506 presentada el 21 de enero de 2013 por la solicitante. Las partes constitutivas idénticas al ejemplo anterior llevan los mismos números de referencia. Esta variante de realización se distingue del ejemplo anterior por la forma de su trinquete 820 y de su orificio pasante 810 descritos más adelante. Por otra parte, el dispositivo de enclavamiento 100 está reforzado con respecto al dispositivo de enclavamiento 10 y está constituido por una pieza metálica en forma de U, aplicada radialmente al extremo superior 41 del segmento de poste 40. El extremo superior sobresaliente de la rama de la U, la más a la izquierda en los dibujos, comprende el alojamiento 90 de los segundos medios de enclavamiento 9, destinado a recibir el dedo de enclavamiento 91 de un marco monobloque 6 que pertenece al nivel superior. La otra rama de la U comprende una muesca 93 dispuesta al nivel del alojamiento 90 para liberar el acceso al dedo de enclavamiento 91. La rama de la U que lleva el alojamiento 90 se prolonga en la parte inferior por un tope radial 94, destinado a cooperar con la pata de enclavamiento 830 provista del orificio pasante 810 de los primeros medios de enclavamiento 8.

La clavija de trinquete 800 es solidaria al dispositivo de enclavamiento 100 y se extiende en el eje A paralelamente a la barra horizontal superior 61. Lleva un trinquete 820 que forma un cerrojo, montado pivotante alrededor de un eje de pivotamiento D entre una posición sustancialmente horizontal que le permite entrar en el orificio pasante 810, y una posición sustancialmente vertical que le permite abatirse hacia atrás de este orificio para enclavar el ensamblaje horizontal. El trinquete 820 tiene una forma particular que le permite adoptar automáticamente la posición sustancialmente vertical debido a su propia masa. Con este fin, su eje de pivotamiento D está descentrado en la parte superior con respecto a su centro de gravedad.

El orificio pasante 810 del eje B está practicado en una pata de enclavamiento 830 en forma de Z solidaria al extremo libre de la barra horizontal superior 61, delimitando dos topes verticales paralelos y desplazados, a saber, un tope superior 831 aguas arriba de un tope inferior 832 en el sentido de la flecha R que ilustra el movimiento de pivotamiento alrededor del eje de pivotamiento C de un marco monobloque 6 a ensamblar con otro marco monobloque 6 adyacente de un mismo nivel.

La cinemática de funcionamiento de este dispositivo de enclavamiento 100 se explica en detalle con referencia a las figuras 7A a 7I durante el montaje y el desmontaje de dos marcos monobloque 6 adyacentes de un mismo nivel. Los marcos monobloque 6 no están representados para simplificar los dibujos. Solamente están representados el segmento de poste 40 del marco ya ensamblado, que lleva la clavija de trinquete 800 solidaria al dispositivo de enclavamiento 100, y la pata de enclavamiento 830 en forma de Z prevista en el extremo libre de la barra horizontal superior 61 del marco a ensamblar que lleva el orificio pasante 810.

La figura 7A muestra el trinquete 820 en la posición sustancialmente vertical que éste ocupa naturalmente bajo el

efecto de su propia masa. Comprende un cabezal 821 situado encima de su eje de pivotamiento D, que forma una zona de apoyo delantera y un tope trasero, y un pie 822 situado debajo de su eje de pivotamiento D, que forma un lastre y está provisto de un perfil de leva delantera. El cabezal y el pie del trinquete 820 están unidos entre ellos por una zona central combada 823 que forma un espacio despejado delantero que permite la entrada del trinquete 820 en el orificio pasante 810. La flecha M aplicada sobre la pata de enclavamiento 830 representa el movimiento voluntario efectuado por el operario sobre el marco monobloque 6 a ensamblar, a saber, el movimiento de pivotamiento según la flecha R alrededor del eje de pivotamiento C (véase la figura 6A). La figura 7B muestra que la acción voluntaria M efectuada por el operario provoca el pivotamiento automático del trinquete 820 alrededor de su eje de pivotamiento D en el sentido de la flecha N en dirección a su posición sustancialmente horizontal para que entre en el orificio pasante 810, y esto gracias al tope inferior 832 de la placa de enclavamiento 830 que circula sobre el perfil de leva delantera del pie 822 del trinquete 820. En la figura 7C, cuando ha atravesado el orificio pasante 810, el trinquete 820 pivota automáticamente en sentido inverso según la flecha O para volver a su posición inicial sustancialmente vertical por gravedad y enclavar el ensamblaje horizontal de los dos marcos monobloque 6 adyacentes, sin herramientas, ni operación voluntaria adicional por parte del operario.

La figura 7D ilustra esta posición de enclavamiento horizontal en la cual la pata de enclavamiento 830 del marco monobloque que se acaba de ensamblar es bloqueada en traslación horizontal entre el tope radial 94 y el trinquete 820 del dispositivo de enclavamiento 100 del marco ya ensamblado, respectivamente por sus toques inferior 832 y superior 831. Para lograr este objetivo, la profundidad de la pata de enclavamiento 830 se determina en función del intervalo existente entre el tope radial 94 y el trinquete 820 en posición sustancialmente vertical. Gracias a esta construcción, los marcos monobloque 6 quedan ensamblados y enclavados horizontalmente sin holgura, garantizando una rigidez óptima de la torre de apuntalamiento 1.

Si el operario hace pivotar el marco monobloque que se acaba de ensamblar, el trinquete 820 basculará según la flecha N (figura 7E) y se posicionará automáticamente contra la pata de enclavamiento 830 sobre dos puntos de apoyo, creando así un doble bloqueo. Tal como se ilustra en la figura 7F, la pata de enclavamiento 230 no puede escapar del trinquete 820 sin una intervención voluntaria del operario sobre dicho trinquete. Además, la pieza en U del dispositivo de enclavamiento 100, que lleva la clavija de trinquete 800, impide cualquier levantamiento de la pata de enclavamiento 230 si el operario tratara de escapar al trinquete 820 levantando dicho marco monobloque.

Cuando el operario desea desmontar los marcos monobloque 6, es necesario que esta operación sea voluntaria. Debe apoyarse sobre el cabezal 821 del trinquete 820 según la flecha M1, como se ilustra en la figura 7G, para hacer que bascule según la flecha N hacia su posición sustancialmente horizontal representada en la figura 7H, y después debe hacer que pivote el marco monobloque a desmontar para desplazar la pata de enclavamiento 830 según la flecha M2 con el fin de extraerla del trinquete 820 como se representa en la figura 7I. Es la combinación de estos dos movimientos voluntarios M1 y M2 realizados a mano y sin herramientas la que permite separar horizontalmente los marcos monobloque. En cuanto la pata de enclavamiento 830 deja el trinquete 820, este último vuelve a su posición inicial sustancialmente vertical por la gravedad, tal como se ilustra en la figura 7A.

40 Posibilidades de aplicación industrial

Los marcos monobloque 6 utilizados para la construcción de la torre de apuntalamiento 1 según la invención o de cualquier otra torre equivalente se pueden realizar mediante un ensamblaje mecosoldado de perfiles tubulares, por ejemplo de acero galvanizado o similar, que presenta buenas resistencias a la vez a las tensiones mecánicas y a las condiciones climáticas. Los medios de enclavamiento 8, 9 que están simplificados y concentrados en unas piezas comunes se pueden aplicar por soldadura sobre los perfiles en cuestión. Así, la concepción de estos marcos monobloque 6 permite obtener unos precios de coste competitivos.

Se desprende claramente de esta descripción que la invención permite alcanzar los objetos fijados, a saber, un ensamblaje simple y rápido, sin utillaje ni pieza aplicada, de marcos monobloque 6 que permiten una construcción modular con total seguridad de una torre de apuntalamiento 1 o similar.

La presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos, sino que se extiende a cualquier modificación y variante evidentes para un experto en la materia, permaneciendo al mismo tiempo dentro del alcance de la protección definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Torre de apuntalamiento (1) modular para la ingeniería civil y la construcción, compuesta por marcos monobloque (6) ensamblados entre ellos para constituir unos niveles (2) dispuestos para ser superpuestos, estando cada nivel compuesto por cuatro marcos monobloque (6) montados en ángulo recto y delimitando un perímetro de seguridad (P), estando cada marco monobloque provisto por lo menos de un segmento de poste (40), de una barra horizontal superior (61) y de una barra en diagonal de arriostramiento (63), comprendiendo además cada marco monobloque unos primeros medios de enclavamiento (8) dispuestos para solidarizar de dos en dos los marcos monobloque (6) adyacentes de cada nivel (2) y unos segundos medios de enclavamiento (9) dispuestos para solidarizar de dos en dos los segmentos de poste (40) de los marcos monobloque (6) correspondientes a dos niveles (2) superpuestos, caracterizada por que dichos primeros medios de enclavamiento (8) de cada marco monobloque (6) comprenden, por una parte, por lo menos una clavija de trinquete (80, 800) de eje A que se extiende radialmente desde el extremo superior (41) del segmento de poste (40) paralelamente a la barra horizontal superior (61), estando dicho trinquete (82, 820) montado de manera pivotante sobre dicha clavija (80, 800) y formando un cerrojo, y, por otra parte, un orificio pasante (81, 810) de eje B de forma complementaria a dicha clavija de trinquete (80, 800) y dispuesto en el extremo libre de dicha barra horizontal superior (61), y por que dichos ejes A y B son perpendiculares entre ellos y están comprendidos en un mismo plano horizontal de modo que dicha clavija de trinquete (80, 800) y dicho orificio pasante (81, 810) correspondiente a dos marcos monobloque (6) adyacentes a ensamblar se encajan por un movimiento de pivotamiento horizontal (R) de uno de los marcos monobloque con respecto al otro alrededor de un eje de pivotamiento (C) definido por su segmento de poste (40), inscribiéndose dicho movimiento de pivotamiento (R) en el perímetro de seguridad (P) y estando dicho trinquete (82, 820) dispuesto para enclavar dicha clavija de trinquete (80, 800) en la parte trasera de dicho orificio pasante (81, 810) en este perímetro de seguridad (P).
2. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos marcos monobloque (6) de cada nivel (2) son idénticos.
3. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos segundos medios de enclavamiento (9) de cada marco monobloque (6) comprenden por lo menos un alojamiento (90) y un dedo de enclavamiento (91) de forma complementaria, previstos uno en el extremo superior (41) del segmento de poste (40) y el otro en un extremo inferior (42) de dicho segmento de poste (40), estando el dedo de enclavamiento (91) de un marco monobloque (6) de un nivel (2) dispuesto para enclavarse en el alojamiento (90) de un marco monobloque (6) correspondiente a un nivel (2) adyacente por dicho movimiento de pivotamiento horizontal (R) efectuado por el marco monobloque en cuestión alrededor de su eje de pivotamiento (C).
4. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 3, caracterizada por que la clavija de trinquete (80, 800) de los primeros medios de enclavamiento (8) y el alojamiento (90) de los segundos medios de enclavamiento (9) están previstos en el extremo superior (41) del segmento de poste (40) de cada marco monobloque (6), por que el orificio pasante (81, 810) de los primeros medios de enclavamiento (8) está previsto en el extremo libre de la barra horizontal superior (61), y por que el dedo de enclavamiento (91) está previsto en el extremo inferior (42) del segmento de poste (40).
5. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 4, caracterizada por que la clavija de trinquete (80, 800) de los primeros medios de enclavamiento (8) y el alojamiento (90) de los segundos medios de enclavamiento (9) son solidarios a un mismo dispositivo de enclavamiento (10, 100) aplicado radialmente al extremo superior (41) de dicho segmento de poste (40).
6. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 5, caracterizada por que el segmento de poste (40) de cada marco monobloque (6) comprende por lo menos dos dispositivos de enclavamiento (10, 100) idénticos aplicados radialmente a su extremo superior (41) y distantes en un ángulo de 90°, extendiéndose uno de los dispositivos de enclavamiento perpendicularmente a la barra horizontal superior (61) y extendiéndose el otro dispositivo de enclavamiento opuestamente a dicha barra horizontal superior.
7. Torre de apuntalamiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizada por que el dedo de enclavamiento (91) de los segundos medios de enclavamiento (9) comprende un tope radial (92) dispuesto para limitar la amplitud del movimiento de pivotamiento (R) de un marco monobloque (6) con respecto a otro marco monobloque (6) adyacente, impidiendo su salida de dicho perímetro de seguridad (P).
8. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 7, caracterizada por que dichos segundos medios de enclavamiento (9) comprenden por lo menos dos dedos de enclavamiento (91) sobresalientes radialmente al extremo inferior (42) de dicho segmento de poste (40), distantes en un ángulo de 90°, comprendiendo uno por lo menos de dichos dedos de enclavamiento dicho tope radial (92).
9. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 5, caracterizada por que dicho dispositivo de enclavamiento (10, 100) comprende por lo menos una placa vertical (11) que se extiende radialmente al extremo superior (42) del segmento de poste (40) y dispuesta para formar un soporte de zócalo, y por que dicha placa vertical comprende por lo menos el alojamiento (90) de dichos segundos medios de enclavamiento (9) y la clavija de trinquete (80, 800) de

dichos primeros medios de enclavamiento (8).

5 10. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 1, caracterizada por que cada marco monobloque (6) comprende además una barra horizontal inferior (62) que se extiende desde dicho segmento de poste (40) y está unida a la barra horizontal superior (61) por dos barras de arriostamiento (63, 64) dispuestas en V.

10 11. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 10, caracterizada por que cada marco monobloque (6) comprende un segmento de escala (70) central que se extiende verticalmente entre las barras horizontales superior (61) e inferior (62), en el interior de la forma en V definida por las dos barras de arriostamiento (63, 64).

15 12. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 1, caracterizada por que el trinquete (820) está montado sobre dicha clavija (800) alrededor de un eje de pivotamiento (D) descentrado con respecto a su centro de gravedad para que dicho trinquete (820) ocupe naturalmente una posición sustancialmente vertical bajo el efecto de su propia masa.

20 13. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 12, caracterizada por que dicho trinquete (820) comprende en la parte superior un cabezal (821) situado por encima de su eje de pivotamiento (D) que forma una zona de apoyo delantera y un tope trasero, y en la parte inferior un pie (822) situado por debajo de dicho eje de pivotamiento (D), que forma un lastre provisto de un perfil de leva delantera.

14. Torre de apuntalamiento según la reivindicación 13, caracterizada por que el orificio pasante (810) está dispuesto en una pata de enclavamiento (830) en forma de Z que delimita un tope superior (831) y un tope inferior (832) distantes en un intervalo equivalente al intervalo que existe entre el tope trasero del cabezal (821) del trinquete (820) y un tope radial inferior (94) del dispositivo de enclavamiento (100).

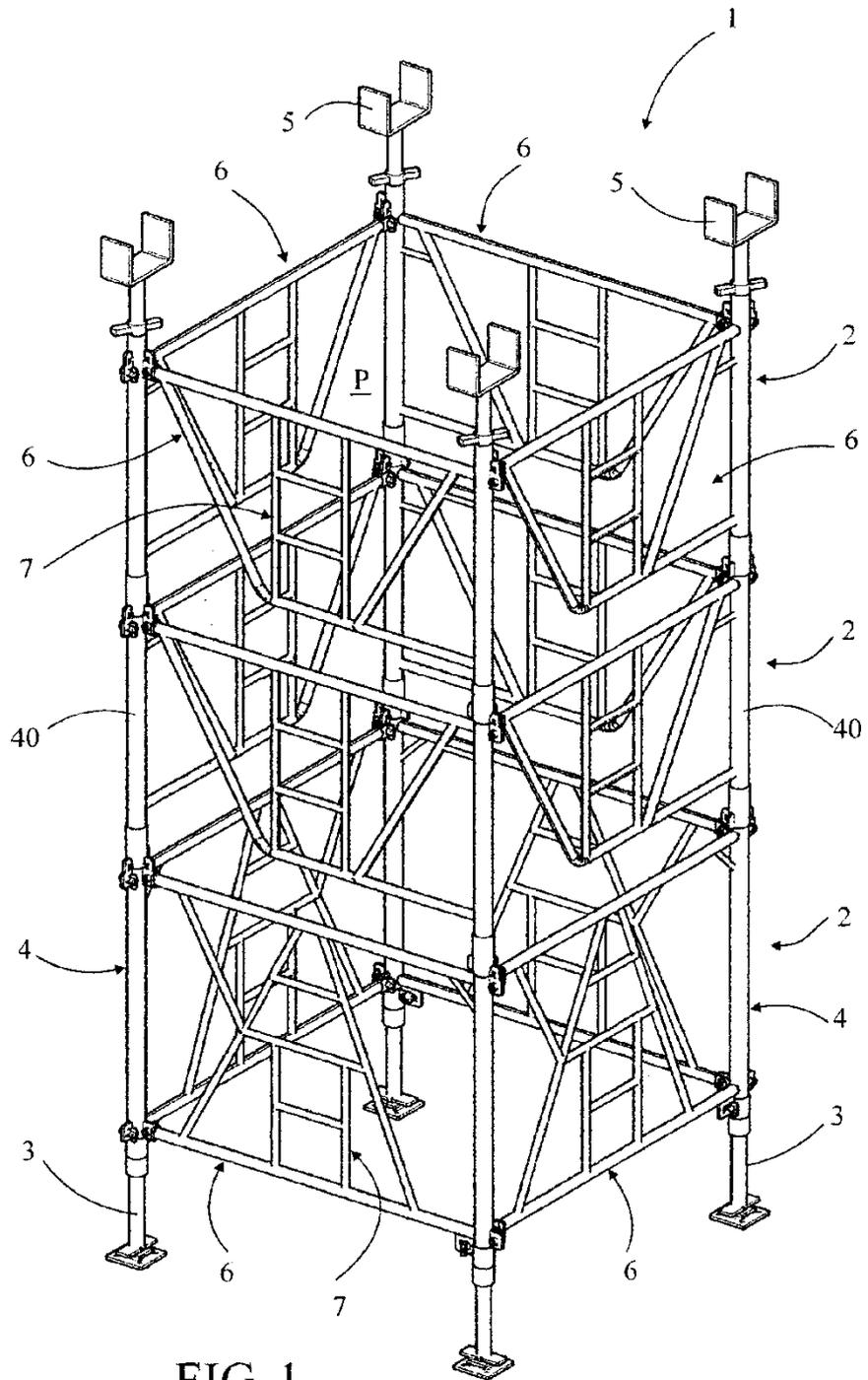


FIG. 1

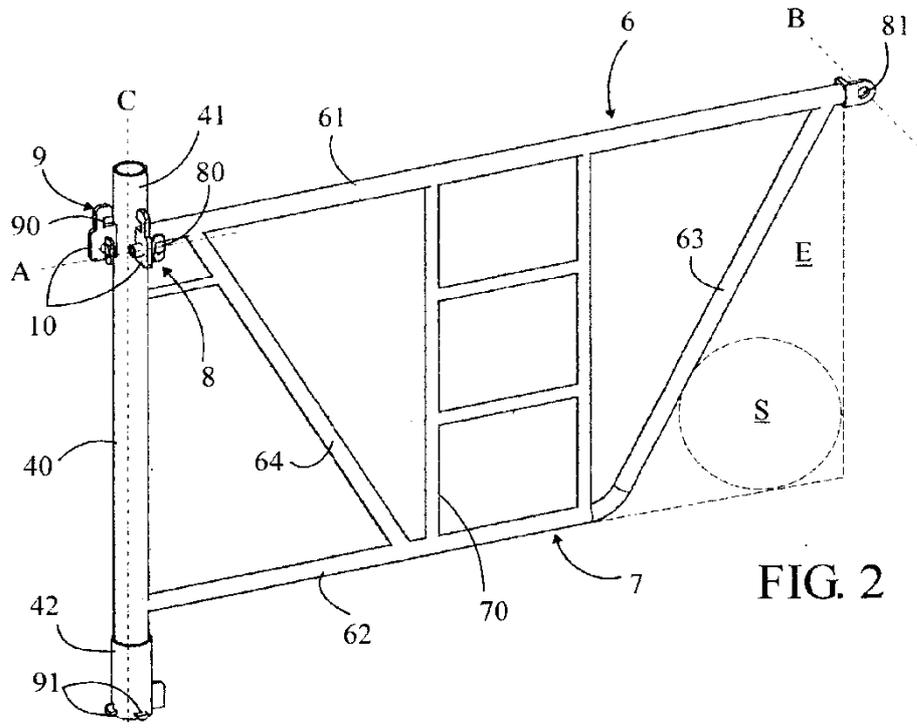


FIG. 2

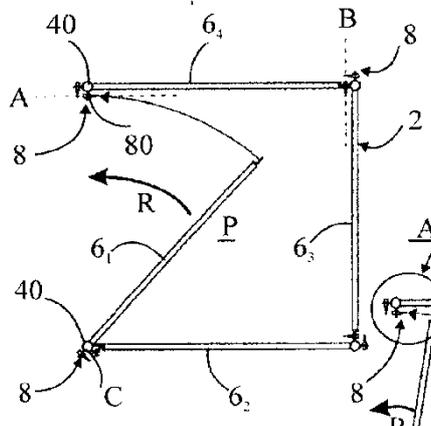


FIG. 3A

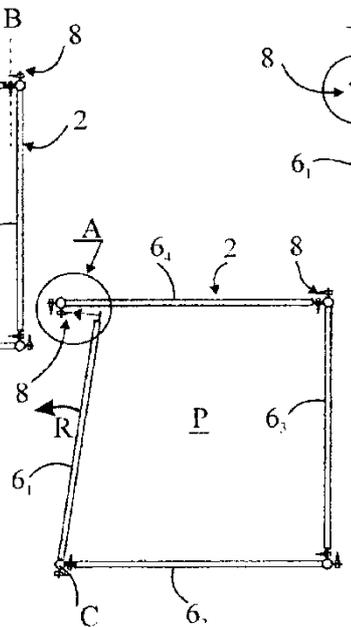


FIG. 3B

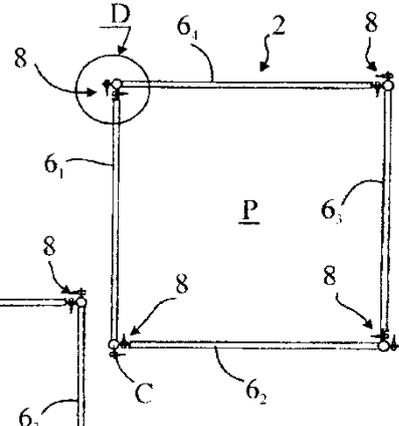
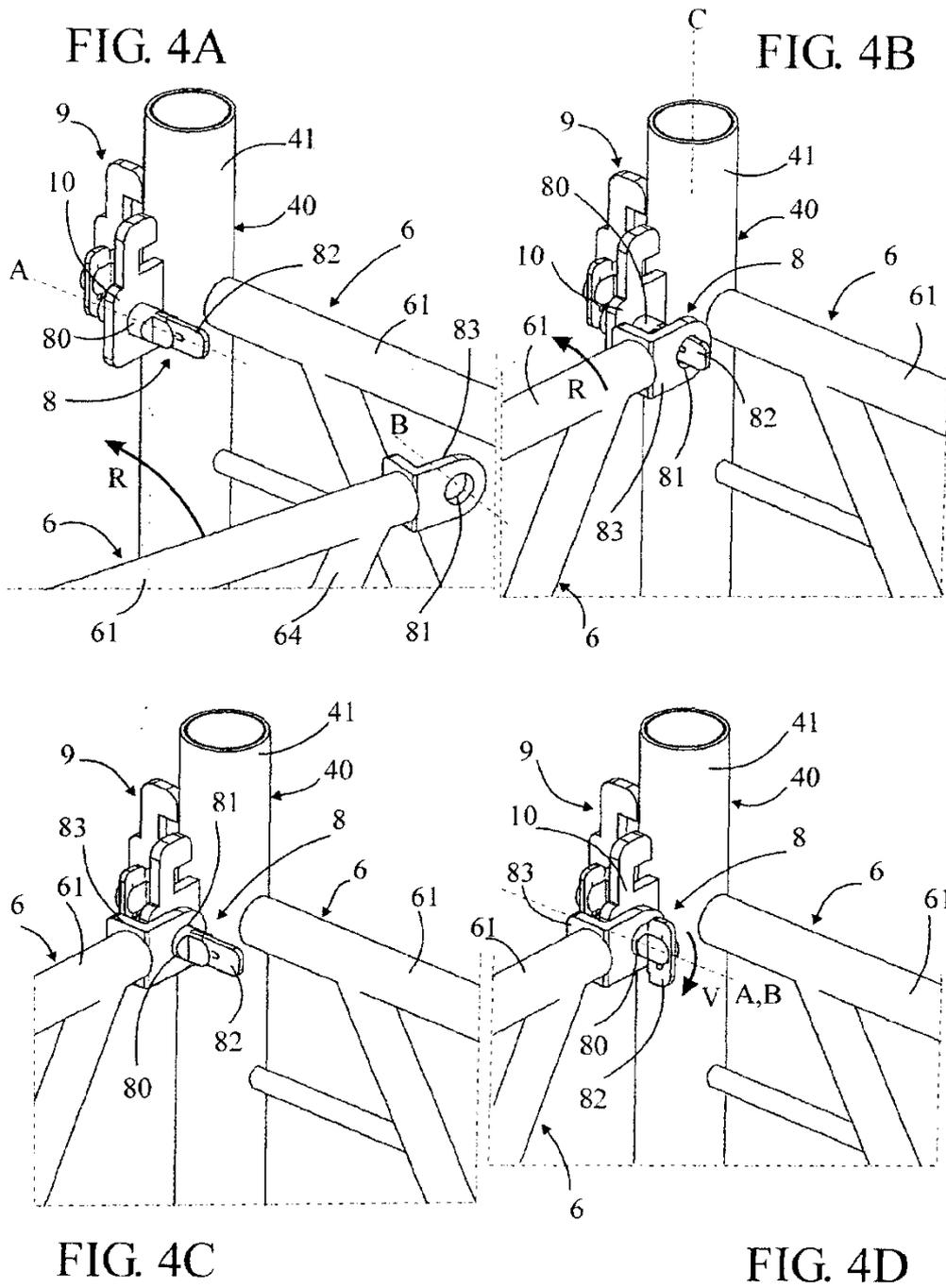


FIG. 3C



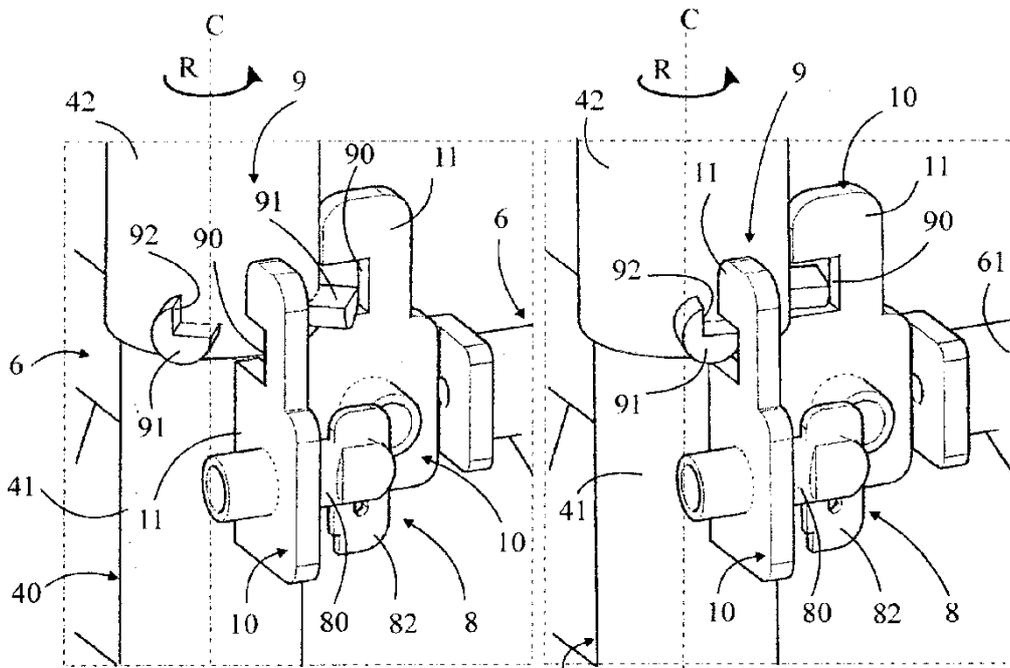


FIG. 5A

FIG. 5B

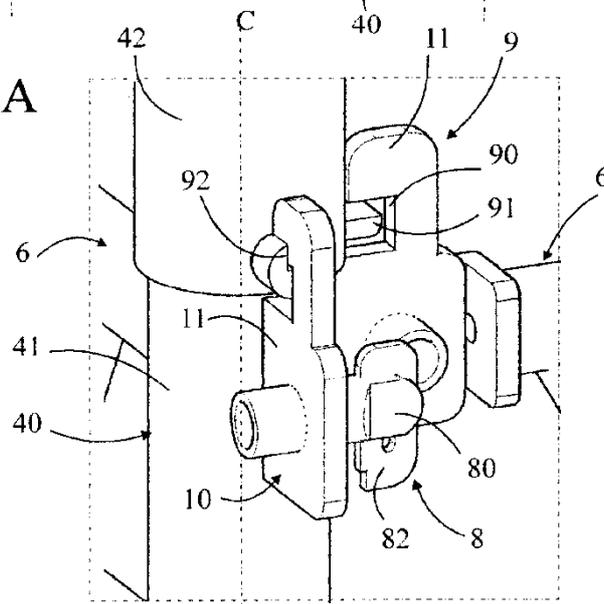


FIG. 5C

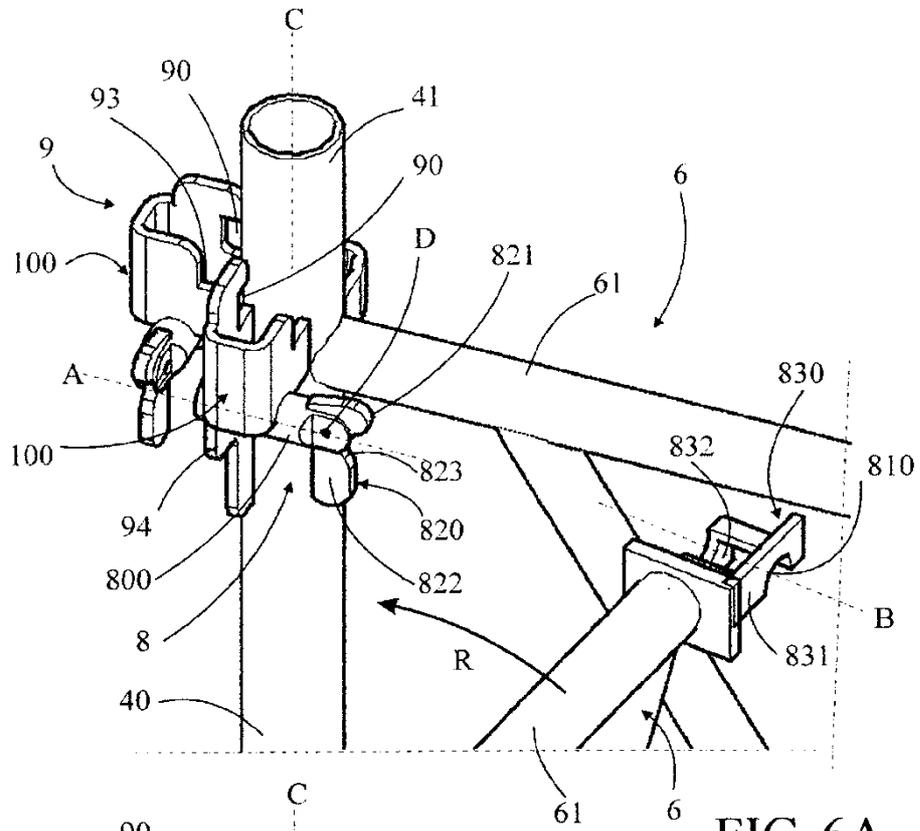


FIG. 6A

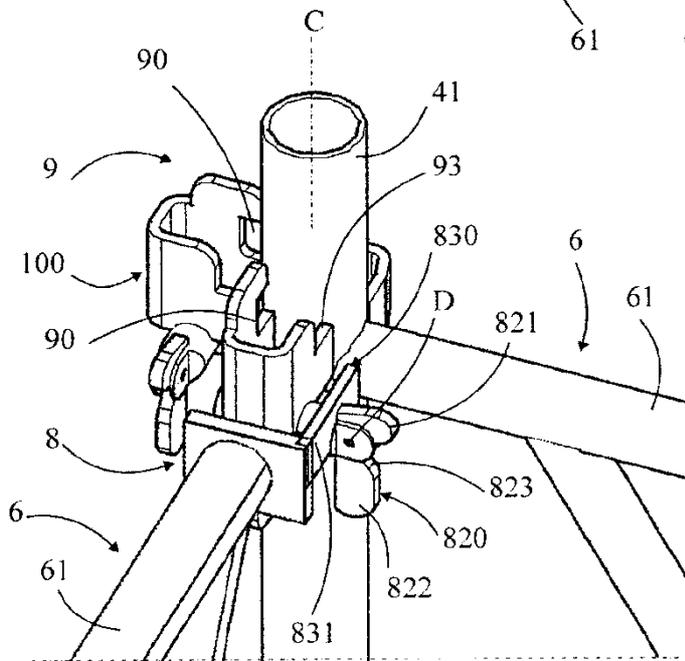


FIG. 6B

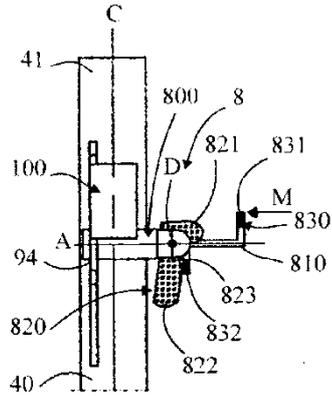


FIG. 7A

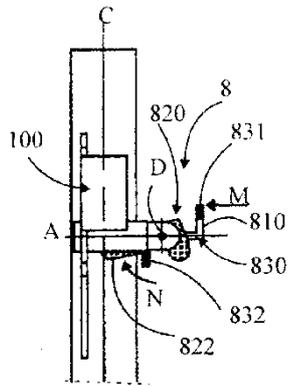


FIG. 7B

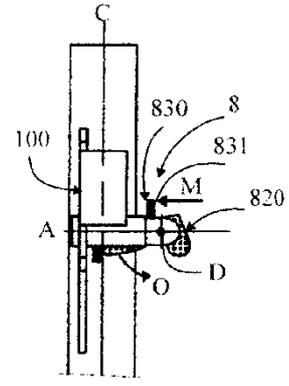


FIG. 7C

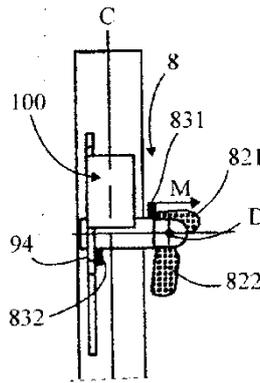


FIG. 7D

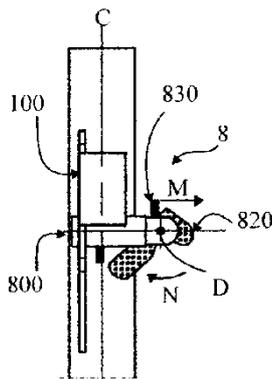


FIG. 7E

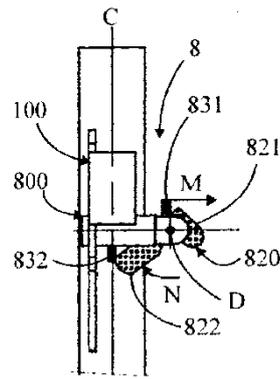


FIG. 7F

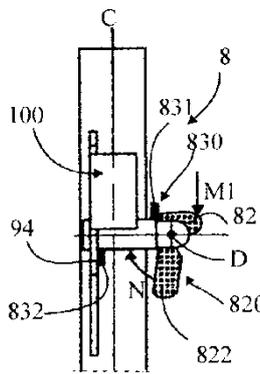


FIG. 7G

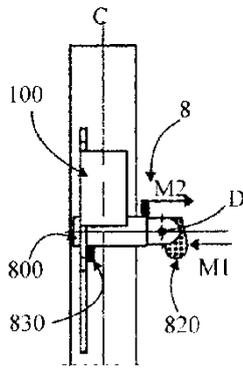


FIG. 7H

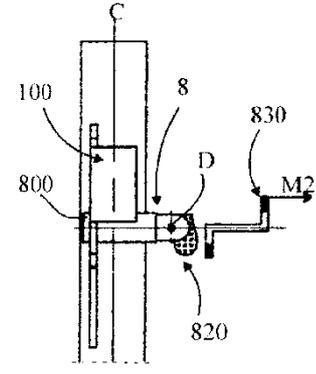


FIG. 7I