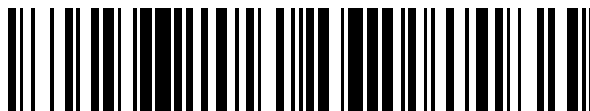


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 429**

21 Número de solicitud: 201631712

51 Int. Cl.:

E04G 11/28 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.12.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2018

71 Solicitantes:

GESTION Y ACTIVIDADES SECOZAM SL (100.0%)
C/ PERU, 8. PLANTA 2 OFICINA 53
28290 LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), ES

72 Inventor/es:

GOMEZ ROJO, Ruben

74 Agente/Representante:

DONOSO ROMERO, Jose Luis

54 Título: **SISTEMA DE ENCOFRADO PARA SOPORTES DE HORMIGÓN HUECOS EN ALTURA Y PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE SOPORTES DE HORMIGÓN HUECOS EN ALTURA**

57 Resumen:

Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura que comprende:

- un encofrado (3) apilable tradicional que comprende un molde interior (3a) y un molde exterior (3b) con plataformas de apoyo para ejecutar cada una de las tongadas,

- donde las plataformas comprenden unas plataformas de trepado (4a, 5a) y unas plataformas adicionales (4b, 4c, 5b), estando estos elementos diseñados a medida de la construcción a ejecutar;

- y unos medios auxiliares.

La invención también comprende un procedimiento para la ejecución de soportes de hormigón huecos en altura implementable con dicho sistema.

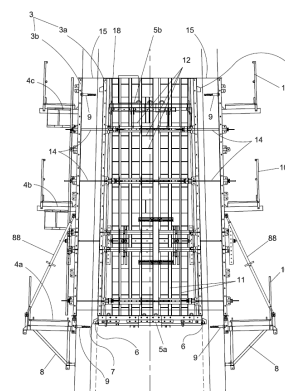


Fig 7

SISTEMA DE ENCOFRADO PARA SOPORTES DE HORMIGÓN HUECOS EN ALTURA Y PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE SOPORTES DE HORMIGÓN HUECOS EN ALTURA

5

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere a un sistema de encofrado para soportes de hormigón huecos en altura y al procedimiento para la ejecución de soportes de hormigón huecos en altura implementable con dicho sistema.

SECTOR DE LA TÉCNICA

15

El sector de la técnica en el que se encuadra la invención es el sector de la técnica de la construcción, y más concretamente el de sistemas de encofrados y de construcción para la ejecución de soportes de hormigón en altura, tales como pilas, fustes pilares, chimeneas, núcleos centrales, soportes, etc.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

Para la ejecución de soportes de hormigón en altura (pilas, chimeneas, núcleos centrales, etc), es habitual el empleo de encofrados que permitan la ejecución de la altura total en diferentes fases, de forma que con un mismo encofrado empleado de forma repetitiva se pueda ejecutar la estructura en diversos tramos o tongadas, tramos limitados tanto por la altura de la ferralla como por la altura de vertido del hormigón de la tongada. Estos encofrados van subiendo sucesivamente, y cada nueva disposición del encofrado queda por encima –o trepa- sobre la tongada anteriormente realizada.

30

Una clasificación clásica de estos encofrados para soportes de hormigón huecos en altura, en función del número de tongadas y de la altura del soporte a ejecutar, ordenada de menor a mayor complejidad, sería:

35

1.-Encofrados apilables, que consisten en un encofrado que comprende un molde

interior y un molde exterior, y que se sustenta en plataformas de apoyo para ejecutar cada una de las tongadas, bajando al suelo el encofrado completo en cada puesta. Su utilización está prevista para pocas tongadas en altura o con poco ritmo de ejecución (por ejemplo en muros trepados de borde de forjado en edificios).

5

2.-Encofrados trepantes, que consisten en un encofrado que se mueve de forma solidaria a la plataforma de trepado, de forma que con un movimiento de grúa ambos se cambien de posición sin necesidad de bajar el encofrado al suelo. Su utilización es la más extendida para alturas de hasta 60m-70m.

10

3.-Encofrados de trepa guiada; similares a los encofrados trepantes, donde el conjunto encofrado-plataforma se cambia de altura (tongada) guiado por carriles fijados al hormigón, por lo que se permite el cambio de encofrado con velocidades de viento superiores. Su utilización suele ceñirse para trabajo en alturas de entre 50 y 100m.

15

4.-Encofrados autotrepantes. Son sistemas trepantes similares a los de trepa guiada, pero en ellos no es preciso el empleo de grúa para el cambio de posición del conjunto encofrado-plataformas, al realizar tanto el lanzamiento del carril guía como el del propio conjunto de encofrado y plataformas mediante sistemas hidráulicos integrados. Su utilización es habitual en soportes de más de 100m de altura (pilonos, núcleos de ascensores en edificios de gran altura, etc).

20

5.-Encofrados deslizantes, que son sistemas completamente diferentes a los anteriores, en los cuales un encofrado de pequeña altura se desliza de forma constante por el soporte que se está ejecutando, realizándose el hormigonado de forma continua. Son sistemas que se suelen emplear en chimeneas, torres de control, etc.

25

La limitación que presentan todos los sistemas de encofrado anteriormente indicados consiste en la lentitud de ejecución, ya que no son capaces de realizar un ciclo de trepado diario, y además se implican gran cantidad de trabajo en altura.

30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

35

El sistema de la invención engloba un conjunto de elementos que permiten asegurar la consecución de una tongada en altura para soportes de hormigón huecos en altura (fustes, chimeneas, muros trepados), etc dentro de un ciclo de trepado diario, independientemente de la geometría y variación de la misma que nos encontremos, y con las limitaciones lógicas que se pueden encontrar en el caso de grandes superficies de encofrado o grandes volúmenes de hormigonado.

De acuerdo con la invención, el sistema comprende:

-un encofrado apilable tradicional, que comprende un molde interior y un molde exterior sustentados en plataformas de apoyo para ejecutar cada una de las tongadas,

-donde las plataformas comprenden unas plataformas de trepado y unas plataformas adicionales,

estando todos los elementos anteriores diseñados a medida de la construcción a ejecutar;

-y comprendiendo también unos medios auxiliares.

Con lo anterior paradójicamente se puede conseguir una alta eficiencia en el trepado diario (en un entorno entre el 80% y el 90%, superior al resto de sistemas) independientemente de la altura (incluso hasta por encima de 100m), volumen de hormigón (incluso de hasta 100m³/puesta), o superficie encofrante (incluso por encima de 300m²/puesta).

Los medios auxiliares necesarios en función de cada obra se pueden resumir en los siguientes:

-Útil de prearmado de ferralla, que es una plantilla en la que se premonta la ferralla.

-Medios de elevación apropiados (grúa principal en altura y grúa auxiliar en tierra).

-Medios de hormigonado (autobomba o cubilote de gran volumen).

-Medios de acceso y evacuación.

-Medios de control del fraguado y medios de aporte de calor.

-Suministro de electricidad y aire comprimido.

Además son necesarios:

-Herramienta de mano eléctrica y neumática.

- Control topográfico.
- Explanada de trabajo de las dimensiones precisas a cada solución.
- Mano de obra especializada.
- Control de calidad seguridad y dirección a cargo del personal técnico al mando.

5

La forma en la que se utilizan y se integran todos estos elementos hace que el sistema que a priori sería el más elemental de los sistemas tradicionales (encofrado apilable) consiga esta alta eficiencia.

10

El motivo fundamental por el que se ha elegido el sistema de encofrado apilable es reducir al máximo el trabajo en altura. De esta forma se consigue mayor velocidad en la ejecución de cada una de las actividades (al disponer de mayor espacio y de mayor velocidad y precisión en el manejo de cargas suspendidas) con una mayor seguridad al reducir los riesgos de consecuencias graves inherentes al trabajo en altura. Además permite la aplicación de productos desencofrantes (que actúan reduciendo la adherencia) lejos de las esperas de ferralla de la tongada anterior.

15

20

En caso que sea conveniente la fabricación de pedestales de arranque en algunos o todos los soportes, dichos pedestales tendrán sobreancho respecto de la superficie lateral del soporte, y podrán ser macizos o huecos. El recrecido o sobreancho en todo caso debe ser hacia el exterior e interior respecto de dicha superficie lateral del soporte un mínimo de 10 cm, de forma que se pueda apoyar el molde de los arranques en este pequeño tacón que genera dicho recrecido. Las alturas de las pilas y las secuencias de trepados se pueden tabular a diferentes valores.

25

30

Igualmente se observa que es preferible suministrar un solo encofrado por juego de trepado para la altura de tongada determinada, siendo muy conveniente partirlo de forma asimétrica en dos semiencofrados de diferentes alturas de forma que nos ajustemos lo mejor posible a las diferentes alturas de los diferentes soportes, reduciendo al máximo los arranques y evitando solapes innecesarios en la segunda puesta (la que se realiza sobre cada arranque).

En caso de no ser posible la utilización de pedestales de arranque con sobreancho, se puede realizar una tongada de regularización con la misma forma que el soporte

(fuste, pilar, etc) con encofrado tradicional, de forma que queden colocados los elementos para apoyo de la plataforma de trepado interior en la cota necesaria para la realización de la tongada de arranque, que es la primera tongada del soporte.

5 En función de las alturas de las pilas y secuencias de los trepados, se tabulan las dimensiones de los encofrados, mientras que para la ejecución del cabecero macizo se emplea un juego de encofrado específico.

10 También puede ser preciso un juego de encofrado trepante para soportes huecos de hormigón que sea capaz de hormigonar las secciones variables a dos caras tanto de pilas sobre encepado como de pilas sobre arco.

15 Los moldes del encofrado estarán compuestos normalmente por chapa de 4 mm de espesor de forma que garantice la durabilidad a lo largo de las puestas que ha de recibir el material. En dichos moldes la chapa irá rigidizada por perfiles verticales IPN (80 por ejemplo) soldados a correas horizontales (2UPN100 por ejemplo) que compensarán la presión entre los paneles enfrentados de los moldes mediante barras de alta resistencia tipo Dywidag. La distancia entre perfiles verticales será la crítica determinada por su máximo ancho de influencia admisible y el máximo vano admisible por la chapa de 4 mm de forma que aseguremos la planicidad y durabilidad de la misma a lo largo de su vida útil.

25 Cada molde de encofrado, por ejemplo, puede llevar 4 o 5 correas en altura atirantadas entre sí mediante barras de alta resistencia Dywidag. En el borde superior del molde y por encima del hormigón irán unos flejes distanciadores que eliminarán las flechas elásticas del encofrado que producirían deformaciones en el hormigón que pudieran complicar el ensamblado del encofrado en la tongada siguiente.

30 Para el trepado exterior de cada uno de los juegos de encofrado se disponen las plataformas exteriores de trepado, forradas con trames metálicos soldados a la plataforma correspondiente, que irán apoyadas en ménsulas -por ejemplo en cuatro ménsulas en las caras anchas y tres ménsulas en las caras estrechas.

35 Para el trepado interior se necesitará una plataforma interior de trepado, de

superficie regulable mediante suplementos, forrada con chapa lagrimada, que irá apoyada mediante patas basculantes en unos huecos (rehundidos) dejados en la tongada anterior en las paredes interiores del soporte, por ejemplo mediante la utilización en el hormigonado de unos cajetines de rehundido colocados en la zona superior del molde.

Para permitir el paso en las labores de encofrado, desencofrado, hormigonado y pinchado de ferralla, la invención comprende, por ejemplo, hasta tres niveles de plataformas de trabajo exteriores (la plataforma de trepado exterior y dos plataformas adicionales) y dos interiores (la plataforma de trepado interior y una plataforma adicional) comunicadas entre sí mediante escaleras integradas en los propios moldes de encofrado, con sus correspondientes protecciones de seguridad (espalderas o anillos en función de los casos). Las plataformas en la zona de escaleras están equipadas con trampillas que permiten el acceso y posterior cierre de la superficie de trabajo. Las barandillas son completamente metálicas fabricadas a medida con una altura mínima de 1,00 m con listón intermedio y rodapié de 150 mm.

Describiendo en detalle la posible configuración de las plataformas indicadas, podría ser:

-Una plataforma perimetral de trepado exterior con un ancho libre de 1,00m, piso de trámex y equipada de barandilla perimetral,

-Dos plataformas adicionales perimetrales de trabajo exteriores, con un, ancho libre de 0.75m, piso de trámex y equipadas de barandilla perimetral, y dispuestas a distintos niveles por encima de la plataforma de trepado exterior.

-Una plataforma de trepado interior, ajustada a 30mm del contorno de hormigón con piso de chapa lagrimada; la protección perimetral se consigue con el propio hormigón molde interior o plataforma exterior de trepado en función de la fase en la que nos encontremos.

-Una plataforma adicional de trabajo interior ajustada a 30mm de los perfiles verticales del molde interior con piso de trámex, y dispuesta por encima de la plataforma de trepado interior. La protección perimetral se consigue con el propio

molde interior o plataforma exterior de trabajo, en función de la fase en la que nos encontremos.

5 Todo el material empleado es recuperable a excepción de las obvias piezas de paso (tubos de PVC, conos de PVC) de las barras Dywidag. En general, para la unión de los paneles de encofrado se deberán emplear preferentemente tornillos de alta resistencia M20x50 (Calidad 8.8) y la fijación de las pasarelas exteriores de hormigonado se realizará mediante tornillos M20x50 (Calidad 8.8).

10 Para conseguir la alta productividad con el sistema de la invención, se debe seguir el procedimiento de la invención para ejecución de cada soporte, que comprende las siguientes etapas:

1.-Ejecución de un pedestal de arranque o tongada de regularización:

15 El pedestal puede ser hueco o macizo, siendo preferente que se macicen los mismos en la medida de lo posible. Tanto en el caso de pedestal hueco como macizo, la anchura del hormigón debe aumentar en un mínimo de 10 cm tanto por la cara interior como por la exterior respecto a la superficie lateral del soporte, para
20 que el encofrado utilizado a continuación para ejecutar un enano de arranque tenga base donde apoyar.

25 En caso de realizar tongada de regularización, se realizará con encofrado tradicional. Mediante esta tongada se consigue regularizar las alturas de los soportes de forma que el resto de las puestas se realicen hormigonando hasta coronación del encofrado. En la ejecución de las tongadas de regularización se deberá prever la colocación de los elementos donde apoyarán las plataformas de trepado -por ejemplo unos tornillos cónicos para fijación de la plataforma exterior de trepado y los rehundidos para apoyo de la plataforma interior de trepado interior -
30 a las cotas proyectadas de montaje por debajo de coronación, para que sirvan para la ejecución de la puesta del arranque. Estas tongadas de regularización son huecas y no tienen sobrecancho, y se hormigonarán a una sobremedida en altura aproximada de 150mm por encima de la altura prevista de la tongada, para facilitar el solape del molde del arranque.

2.- Ejecutar un arranque:

Una vez realizado el pedestal o tongada de regularización, a continuación se procede a ejecutar un enano de arranque (tongada de arranque de menor altura que el resto de tongadas).

Para ejecutar este arranque o enano de arranque es preferible montar fuera de la solera del soporte el encofrado completo, colocándolo mediante grúa en el interior del pedestal hueco previamente realizado, o apoyado directamente el suelo sobre cuñas o tacos de madera en el caso de que en vez de pedestal se parta desde una tongada de regularización. En este enano de arranque quedan embebidos unos tornillos cónicos (9) de trepado para sujetar en la puesta posterior la plataforma exterior de trepado

3.-Ejecutar el trepado sucesivo

Realizada una tongada, ya sea la tongada anterior o el enano (la tongada de arranque) del soporte a trepar, los encofradores montarán en los tornillos cónicos de trepado dejados en el hormigón en la puesta anterior (enano de arranque o tongada anterior), unas consolas o ménsulas de la plataforma exterior de trepado, y montarán en las mismas dicha plataforma exterior de trepado. Dichas consolas exteriores de las pasarelas de trepado se fijan a los tornillos cónicos de trepado normalmente con tornillos M-30x70 (8.8) DIN933. Se recuperan los elementos de consola que acaban de quedar libres de la puesta anterior. Para ello se deberá trabajar desde la cesta suspendida de la grúa, que deberá estar convenientemente homologada.

Se colocará la plataforma interior de trepado a la nueva cota de trabajo, quedando sus patas apoyadas en los huecos dejados en el hormigón por los moldes o cajetines de rehundido, mediante izado con grúa si ya estaba colocada a cota de trabajo de la tongada anterior, o mediante introducción en el hueco cuando se coloca por primera vez, a continuación del enano de arranque.

A continuación se coloca apoyando sobre la plataforma interior de trepado el molde interior del encofrado, el cual ha sido previamente premontado, y seguidamente se

procede a colocar la plataforma adicional de trabajo interior sobre las correas horizontales del nivel superior del molde interior. En todas estas labores los encofradores entran al interior del molde interior por la puerta preparada en el mismo a tal efecto de forma que puedan completar el trabajo de colocación a cota exacta de dicho molde y de la plataforma adicional de trabajo interior, así como soltar las cadenas de la grúa si procede.

A continuación se procede a enhebrar la ferralla previamente prearmada, así como a ajustar cercos en la zona de solape de las barras, por lo que es imprescindible no tener aún colocados los cajetines de rehundido. Para ello, mientras unos encofradores guían la ferralla con cuerdas desde el exterior del molde, otros se mantienen a resguardo bajo la plataforma adicional de trabajo interior. Una vez embocada la ferralla subirán a dicha plataforma adicional de trabajo interior para acompañar a la ferralla en el enfilado, evitando enganchones con el molde, y finalmente desestrobar la carga.

Desde esta plataforma adicional de trabajo interior se procede a colocar los cajetines de rehundido; además se irán colocando desde el interior del molde interior las barras Dywidag en las correas con su correspondiente plato y tuerca con alas, de forma que queden preparadas para enhebrar los correspondientes tubos de PVC desde el exterior.

A continuación se procede a cerrar el molde exterior compuesto por varias piezas que se irán montando de una en una enhebrando las barras Dywidag y ajustando las tuercas en el exterior del molde. Para ello mientras unos encofradores guían los paneles desde la plataforma adicional de trabajo interior de forma que facilite el ensamblaje del mismo, otros operarios situados en las plataformas exteriores llevan el molde a cota, ayudan al enfilado de las barras Dywidag y nivelan los paneles. Este molde exterior integra las plataformas adicionales de trabajo exterior.

Los tornillos cónicos para el siguiente trepado se colocarán desde la plataforma adicional de trabajo exterior situada a mayor cota.

Seguidamente se montarán unos flejes distanciadores superiores entre ambas caras del encofrado, necesarios para evitar flechas elásticas en el borde superior

del molde que eviten complicaciones en el cierre del encofrado en la siguiente puesta. El molde queda listo para hormigonar, no obstante se aconseja engrasar abundantemente los tornillos cónicos de trepado y los moldes troncopiramidales de rehundido para facilitar su desmoldaje.

5

A continuación se realiza el hormigonado, respetando siempre los tiempos mínimos de llenado en función de la consistencia del hormigón y de su tiempo de fraguado en las condiciones del vertido, de forma que no se superen las máximas presiones de diseño.

10

Tras el fraguado suficiente, se procede al desencofrado, retirando todo el material recuperable.

15

A continuación se procederá a desmontar el molde interior comenzando por la plataforma adicional de trabajo interior, seguido por los paneles de teja (paneles con lados divergentes en el sentido de la extracción para facilitar el desencofrado de moldes interiores donde la presión aprieta de tal forma que no sería posible el desencofrado sin dicha divergencia) para finalmente ir extrayendo el resto de los paneles de dicho molde interior.

20

Seguidamente se desmonta el molde exterior (que incluye las plataformas adicionales exteriores) bajando los paneles al suelo para su limpieza y aplicación de desencofrante para la siguiente puesta.

25

La fase de trepado finaliza con el izado de las plataformas de trepado hasta la siguiente cota de trabajo; la exterior se engancha (cada una de sus partes o sectores) una a una con la grúa desplazándose a su nueva posición, en la cual ya se habrán colocado las consolas o ménsulas sobre los tornillos cónicos de trepa dejados en la puesta anterior. En este momento tanto la plataforma exterior como la interior de trepado ya están en su nueva posición iniciando un nuevo ciclo de trepado.

30

Para el izado de la plataforma interior de trepado, antes de que los encofradores salgan del interior del encofrado retirarán un suplemento o sector de plataforma interior de trepado y engancharan a la misma las cadenas de la grúa. Al izar la plataforma de apoyo las patas se recogerán hasta que encuentren el siguiente hueco dejado en la zona alta de la tongada por los moldes de rehundido. En este

35

punto las patas de apoyo se volverán a abrir permitiendo que la grúa deje la plataforma interior de apoyo en su nueva posición.

5 Los encofradores en su salida del hueco interior bajaran por el molde exterior, desatornillando dicho molde exterior en sus partes para proceder a retirarlas mediante grúa.

10 Para el acceso de los trabajadores a las pasarelas exteriores de trepado es recomendable montar junto a las caras frontales del soporte en construcción una escala de acceso, que deberá estar situada frente a las caras anchas de dicho soporte a una distancia superior al ancho de la plataforma de trepado exterior y anclada a la misma aprovechando los enganches que nos facilitan los tornillos cónicos de trepa de tongadas anteriores.

15 En caso de precisar prearmar la ferralla antes de su montaje puede ser preciso utilizar un útil de elevación de la misma, con carga por ejemplo de 15000 o 18000 kgs

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Figura 1.- Muestra las fases de trabajo de desencofrado y trepado de plataformas de la tongada 1, donde una vez colocadas las plataformas de trepado exterior en la nueva postura a ejecutar se procede al cambio de la plataforma de trepado interior.

25 Figura 2.- Muestra la colocación del molde interior.

Figura 3.- Muestra el enhebrado de la ferralla.

30 Figura 4.- Muestra la colocación de las plataformas de trepado interior y exterior para una nueva tongada.

Figura 5.- Muestra el enhebrado de la ferralla para otra configuración de soporte.

Figura 6.- Muestra el cierre del molde exterior

Figura 7.- Muestra la sección tipo de un soporte en ejecución con los principales elementos del sistema colocados.

5 Figura 8.- Muestra el montaje del útil de armado de ferralla.

DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DETALLADO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

10 El sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura de la invención comprende:

-un encofrado (3) apilable tradicional que comprende un molde interior (3a) y un molde exterior (3b) con plataformas de apoyo para ejecutar cada una de las tongadas,

15 -donde las plataformas comprenden unas plataformas de trepado (4a, 5a) y unas plataformas adicionales (4b, 4c, 5b) y

estando estos elementos diseñados a medida de la construcción a ejecutar:

-y unos medios auxiliares.

20 Las plataformas de trepado comprenden:

-una plataforma perimetral de trepado exterior (4a), y equipada de barandilla perimetral (100).

-una plataforma de trepado interior (5a) ajustada al contorno de hormigón y provista de unas patas basculantes (6) para apoyarse en unos rehundidos (7) dejados en la
25 tongada anterior en las paredes interiores del soporte (2),

mientras que las plataformas adicionales comprenden:

-dos plataformas perimetrales adicionales exteriores (4b, 4c) y equipadas de barandilla perimetral (100), que se encuentran integradas en el molde exterior (3b),

30 y

-una plataforma adicional interior (5b) ajustada a los perfiles verticales (11) del molde interior (3a).

Las plataformas perimetrales adicionales exteriores (4b, 4c) y equipadas de

barandilla perimetral (100) se encuentran idealmente integradas en el molde exterior (3b), para que su montaje y desmontaje sea simultaneo con el montaje y desmontaje de este molde exterior (3b).

5 La plataforma de trepado exterior (4a) se encuentra configurada por sectores (4aa) apoyados en ménsulas (8); mientras que las ménsulas (8) se encuentran fijadas mediante unos tornillos cónicos (9) de sujeción insertados en la parte previamente ejecutada del soporte (2); comprendiendo unos estabilizadores oblicuos (88) cosidos mediante primeros bulones a dichas ménsulas (8) y a los paneles del molde exterior (3b) del encofrado (3). Además, la plataforma de trepado interior (5a) es regulable mediante suplementos, no representados.

De forma preferente, el molde de encofrado (3) está compuesto por chapa de 4 mm de espesor rigidizado con perfiles verticales (11), donde idealmente los perfiles verticales (11) comprenden perfiles IPN soldados a correas horizontales (12), comprendiendo atados entre las correas (12) de moldes enfrentados mediante barras (14) de alta resistencia y mediante flejes (15) distanciadores en el borde superior del molde o encofrado (3).

20 También se ha previsto que los moldes (3a, 3b) del encofrado (3) comprendan idealmente unas puertas (21) para paso al interior/exterior, y unas escaleras (16) de comunicación entre las plataformas (4a, 4b, 4c, 5a, 5b) dispuestas a diferentes niveles; mientras que las plataformas (4a, 4b, 4c, 5a, 5b) comprenden en la zona de escaleras (16) unas trampillas (17) para acceso y posterior cierre de la superficie de trabajo.

El molde interior (3a) en todo su perímetro en la zona superior del mismo lleva soldada una pletina (18) para dejar holgura entre dicho molde interior (3a) y el hormigón cuando se monta sobre una tongada previamente realizada.

De forma muy preferente, los moldes (3a, 3b) del encofrado apilable se encuentran partidos de forma asimétrica.

Los medios auxiliares comprenden:

- útil de prearmado de ferralla (26),
- medios de elevación apropiados (grúa principal en altura y grúa auxiliar en tierra),
- medios de hormigonado (autobomba o cubilote de gran volumen),
- medios de acceso y evacuación,
- 5 -medios de control del fraguado y medios de aporte de calor,
- suministro de electricidad y aire comprimido.

El útil de prearmado de ferralla (26) comprende una plantilla configurada por un
armazón de tubos verticales (27) y travesaños horizontales (28), sobre la que se
10 premonta la ferralla, que luego se enhebra o coloca como se ve en fig 3.

El procedimiento para sistema de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos
en altura de la invención comprende las etapas de:

-realizar un pedestal de arranque o tongada de regularización para la pila a
15 construir,

-ejecutar un arranque,

-ejecutar el trepado sucesivo mediante:

- el montaje de unos tornillos cónicos (9) exteriores de trepado y montaje en
los mismos de unas ménsulas (8) con recuperación de las mismas de la
20 tongada anterior desde una grúa exterior,
- montaje de una plataforma de trepado exterior (4a) hasta cerrar un perímetro
seguro,
- la colocación por el interior de la pila o soporte (2) de una plataforma de
trepado interior (5a) provista de unas patas basculantes (6) que quedan
25 apoyadas en rehundidos (7) dejados en el hormigón de la tongada anterior
- la colocación del molde interior (3a) del encofrado (3) premontado sin unos
cajetines de rehundido (19) sobre la plataforma de trepado interior (5a) y
nivelación del mismo desde su interior,
- la colocación de la plataforma adicional interior (5b) sobre las correas
30 horizontales (12) del nivel superior del molde interior (3a),
- enhebrar la ferralla previamente prearmada (20), en la zona de solape de las
barras (14),
- colocar unos cajetines de rehundido (19) en el interior del molde interior (3a)
y unas barras (14) Dywidag en las correas (12) del molde interior (3a) para

que queden preparadas para enhebrar unos tubos de PVC desde el exterior,

- cerrar el molde exterior (3b) colocando sus paneles/sectores, apretando los tornillos/anclajes de unión de los mismos y enhebrando las barras (14) Dywidag,
- colocar unos tornillos cónicos (9) de trepado, introduciéndolos por la boca superior del molde y ajustándolos mediante tornillos.
- montar unos flejes (15) distanciadores superiores entre ambos moldes (3a, 3b) del encofrado (3),

-ejecutar el hormigonado sucesivo, y

-desencofrar exteriormente y extraer las barras (14) Dywidag, flejes (15) y cajetines de rehundido (19),

-desmontar el molde interior (3a) comenzando por la plataforma adicional interior (5b) seguido por los paneles de teja para finalmente ir extrayendo el resto de los paneles del molde interior (3a),

-desmontar el molde exterior (3b),

-izado de la plataforma de trepado exterior (4a) hasta la siguiente cota de trabajo mediante grúa, e izado de la plataforma de trepado interior (5a) hasta la siguiente cota de trabajo mediante grúa, donde unas patas basculantes (6) de la misma se recogerán hasta que entren en el siguiente rehundido (7) dejado en la zona alta de la tongada por los cajetines de rehundido (19), iniciando un nuevo ciclo de trepado.

El pedestal de arranque tiene un sobreancho igual o superior a 10 cm tanto por la cara interior como por la cara exterior de forma que pueda apoyar el encofrado en esta zona.

La ejecución de la tongada de regularización comprende la colocación de unos tornillos cónicos de trepado y unos rehundidos para apoyo de las plataformas de trepado para que sirvan para la ejecución de la puesta de arranque. De esta forma se ejecuta la misma sin sobreancho con la misma forma que el fuste o pilar y su hormigonado a una altura aproximada de 150 mm por encima de la altura prevista de la tongada, para facilitar el solape del molde en el arranque.

Por su parte, la ejecución del arranque comprende la realización de un enano (tongada de arranque de menor altura) de arranque con la altura del molde

proyectada mediante:

- montaje del molde interior (3a) completo,
- colocación de una plataforma de trepado interior (5a),
- colocación y nivelación el molde interior (3a) sobre dicha plataforma de trepado interior (5a),
- colocación una plataforma adicional interior (5b) de trabajo,
- enhebrado de la ferralla previamente prearmada (20) y ajustar los cercos en la zona de solape de barras (14),
- colocación de unos cajetines de rehundido (19) en el interior del molde interior (3a) y unas barras Dywidag (14) en las correas (12) del molde interior (3a) para que queden preparadas para enhebrar unos tubos de PVC desde el exterior,
- cierre del molde exterior (3b) colocando sus paneles, apretando los tornillos/anclajes de unión de los mismos y enhebrando las barras (14) Dywidag y ajustando sus tuercas,
- colocación de unos tornillos cónicos de trepado (9) desde las plataformas adicionales exteriores (4b, 4c) introduciéndolos por la boca superior del encofrado (3) y ajustándolos mediante tornillos,
- montaje de unos flejes (15) distanciadores superiores entre ambos moldes (3a, 3b) del encofrado (3), y
- hormigonado.

Para la ejecución del enano de arranque sobre tongada de regularización se realiza previamente en dicha tongada de regularización una zona de sobremedida por encima de la altura prevista de la tongada para facilitar el solape del molde en el arranque, mientras que para la ejecución del enano de arranque sobre pedestal de arranque se realiza dicho pedestal con un sobreancho, en cuyo sobreancho se coloca mediante apoyo directo el molde.

El montaje de la plataforma de trepado exterior (4a) se realiza desde plataformas elevadoras o desde una escala de acceso, no representada situable en las caras anchas del soporte (2) a una distancia superior al ancho de la plataforma de trepado exterior (4a) y anclada a la misma, mientras que la colocación del molde interior (3a) completo en su posición se realiza mediante grúa.

Cuando la tongada de arranque se ejecuta sobre pedestal de arranque (con sobreancho), no se colocan ni plataformas de trepado exteriores ni interiores, por lo que no es necesario dejar previamente colocados los tornillos cónicos de trepado ni los cajetines de rehundido para apoyo de las patas basculantes.

5

Para todas las etapas antedichas los encofradores podrán acceder a la plataforma de trepado interior (5a) y a la plataforma adicional interior (5b) por sus puertas (21) y trampillas (17) y subir y bajar por las escaleras (16) de patés que lleva incorporada el propio molde interior (3a) y que coincide con la trampilla de dicha plataforma. En su ascenso irán colocando las barras Dywidag en las correas con su correspondiente plato y tuerca con alas, de forma que queden preparadas para enhebrar los tubos de PVC desde el exterior. Una vez en la plataforma interior de hormigonado se colocaran los moldes de rehundido.

10

15

Los tornillos cónicos para trepado (9) se colocarán desde la plataforma perimetral adicional exterior superior (4c), a la cual se accede por una escalera y una trampilla integradas, introduciéndolos por la boca superior del molde y ajustándolos mediante tornillos de M30x70 (8.8).

20

Por último se montarán los flejes (15) distanciadores superiores entre ambas caras del encofrado, necesarios para evitar flechas elásticas en el borde superior del molde que eviten complicaciones en el cierre del encofrado en la siguiente puesta, quedando el encofrado queda listo para hormigonar.

25

30

REIVINDICACIONES

1.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura **caracterizado porque** comprende:

-un encofrado (3) apilable tradicional que comprende un molde interior (3a) y un molde exterior (3b) con plataformas de apoyo para ejecutar cada una de las tongadas,

-donde las plataformas comprenden unas plataformas de trepado (4a, 5a) y unas plataformas adicionales (4b, 4c, 5b),

estando estos elementos diseñados a medida de la construcción a ejecutar;

-y unos medios auxiliares.

2.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 1 **caracterizado porque** las plataformas de trepado comprenden:

-una plataforma perimetral de trepado exterior (4a), y equipada de barandilla perimetral (100),

-una plataforma de trepado interior (5a) ajustada al contorno de hormigón y provista de unas patas basculantes (6) para apoyarse en unos rehundidos (7) dejados en la tongada anterior en las paredes interiores del soporte (2).

3.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** las plataformas adicionales comprenden:

-dos plataformas perimetrales adicionales exteriores (4b, 4c) equipadas de barandilla perimetral (100), que se encuentran integradas en el molde exterior (3b), y

-una plataforma adicional interior (5b) ajustada a los perfiles verticales (11) del molde interior (3a).

4.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 **caracterizado porque** la plataforma de trepado exterior (4a) se encuentra configurada por sectores (4aa) apoyados en ménsulas (8); mientras que las ménsulas (8) se encuentran fijadas mediante unos tornillos cónicos (9) de sujeción insertados en la parte previamente ejecutada del

soporte (2); comprendiendo unos estabilizadores oblicuos (88) cosidos mediante primeros bulones a dichas ménsulas (8) y a los paneles del molde exterior (3b) del encofrado (3).

5 5.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 **caracterizado porque** la plataforma de trepado interior (5a) es regulable mediante suplementos.

10 6.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los moldes (3a, 3b) del encofrado (3) están compuestos por chapa de 4 mm de espesor rigidizado con perfiles verticales (11).

15 7.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 6 **caracterizado porque** los perfiles verticales (11) comprenden perfiles IPN soldados a correas horizontales (12).

20 8.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 7 **caracterizado porque** comprende atados entre las correas (12) de moldes enfrentados mediante barras (14) de alta resistencia y mediante flejes (15) distanciadores en el borde superior del molde o encofrado (3).

25 9.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los moldes (3a, 3b) del encofrado (3) comprenden unas puertas (21) para paso al interior/exterior, y unas escaleras (16) de comunicación entre las plataformas (4a, 4b, 4c, 5a, 5b) dispuestas a diferentes niveles; mientras que las plataformas (4a, 4b, 4c, 5a, 5b) comprenden en la zona de escaleras unas trampillas (17) para acceso y posterior cierre de la superficie de trabajo.

30 10.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** el molde interior (3a) en todo su perímetro en la zona superior del mismo lleva soldada una pletina (18) para dejar holgura entre dicho molde interior (3a) y el hormigón.

11.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los moldes (3a, 3b) del encofrado apilable se encuentran partidos de forma asimétrica.

5

12.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los medios auxiliares comprenden:

-útil de prearmado de ferralla (26),

10

-medios de elevación apropiados (grúa principal en altura y grúa auxiliar en tierra)

-medios de hormigonado (autobomba o cubilote de gran volumen)

-medios de acceso y evacuación

-medios de control del fraguado y medios de aporte de calor

-suministro de electricidad y aire comprimido

15

13.-Sistema (1) de encofrado para soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 12 **caracterizado porque** el útil de prearmado de ferralla (26) comprende una plantilla configurada por un armazón de tubos verticales (27) y travesaños horizontales (28)

20

14.-Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura **caracterizado porque** comprende las etapas de:

-realizar un pedestal de arranque o tongada de regularización para la pila a construir,

25

-ejecutar un arranque,

-ejecutar el trepado sucesivo mediante:

- el montaje de unos tornillos cónicos (9) exteriores de trepado y montaje en los mismos de unas ménsulas (8) con recuperación de las mismas de la tongada anterior desde una grúa exterior,

30

- montaje de una plataforma de trepado exterior (4a) hasta cerrar un perímetro seguro,

- la colocación por el interior de la pila o soporte (2) de una plataforma de trepado interior (5a) provista de unas patas basculantes (6) que quedan apoyadas en rehundidos (7) dejados en el hormigón de la tongada anterior

- la colocación del molde interior (3a) del encofrado (3) premontado sin unos cajetines de rehundido (19) sobre la plataforma de trepado interior (5a) y nivelación del mismo desde su interior,
 - la colocación de la plataforma adicional interior (5b) sobre las correas horizontales (12) del nivel superior del molde interior (3a),
 - enhebrar la ferralla previamente prearmada (20), en la zona de solape de las barras (14),
 - colocar unos cajetines de rehundido (19) en el interior del molde interior (3a) y unas barras (14) Dywidag en las correas (12) del molde interior (3a) para que queden preparadas para enhebrar unos tubos de PVC desde el exterior,
 - cerrar el molde exterior (3b) colocando sus paneles/sectores, apretando los tornillos/ancajes de unión de los mismos y enhebrando las barras (14) Dywidag,
 - colocar unos tornillos cónicos (9) de trepado, introduciéndolos por la boca superior del molde y ajustándolos mediante tornillos.
 - montar unos flejes (15) distanciadores superiores entre ambos moldes (3a, 3b) del encofrado (3),
- ejecutar el hormigonado sucesivo, y
- desencofrar exteriormente y extraer las barras (14) Dywidag, flejes (15) y cajetines de rehundido (19),
- desmontar el molde interior (3a) comenzando por la plataforma adicional interior (5b) seguido por los paneles de teja para finalmente ir extrayendo el resto de los paneles del molde interior (3a),
- desmontar el molde exterior (3b),
- izado de la plataforma de trepado exterior (4a) hasta la siguiente cota de trabajo mediante grúa, e izado de la plataforma de trepado interior (5a) hasta la siguiente cota de trabajo mediante grúa, donde unas patas basculantes (6) de la misma se recogerán hasta que entren en el siguiente rehundido (7) dejado en la zona alta de la tongada por los cajetines de rehundido (19), iniciando un nuevo ciclo de trepado.
- 15.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 14 **caracterizado porque** el pedestal de arranque tiene un sobreancho igual o superior a 10 cm tanto por la cara interior como por la cara exterior

16.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 14 **caracterizado porque** la ejecución de la tongada de regularización comprende la colocación de unos tornillos cónicos de trepado y unos rehundidos para apoyo de las plataformas de trepado para que sirvan para la ejecución de la puesta de arranque

17.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 14 o 16 **caracterizado porque** la ejecución de la tongada de regularización comprende la ejecución de la misma sin sobreancho con la misma forma que el fuste o pilar y su hormigonado a una altura aproximada de 150 mm por encima de la altura prevista de la tongada para facilitar el solape del molde en el arranque.

18.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17 **caracterizado porque** la ejecución del arranque comprende la realización de un enano de arranque con la altura del molde proyectada mediante:

- montar el molde interior (3a) completo,
- colocar una plataforma de trepado interior (5a),
- colocar y nivelar el molde interior (3a) sobre dicha plataforma de trepado interior (5a),
- colocar una plataforma adicional interior (5b) de trabajo,
- enhebrar la ferralla previamente prearmada (20) y ajustar los cercos en la zona de solape de barras (14),
- colocar unos cajetines de rehundido (19) en el interior del molde interior (3a) y unas barras Dywidag (14) en las correas (12) del molde interior (3a) para que queden preparadas para enhebrar unos tubos de PVC desde el exterior
- cerrar el molde exterior (3b) colocando sus paneles, apretando los tornillos/anclajes de unión de los mismos y enhebrando las barras (14) Dywidag,
- colocar unos tornillos cónicos de trepado (9) desde las plataformas adicionales exteriores (4b, 4c) introduciéndolos por la boca superior del encofrado (3) y ajustándolos mediante tornillos,
- montar unos flejes (15) distanciadores superiores entre ambos moldes (3a, 3b) del encofrado (3), y

-hormigonar.

19.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 18 **caracterizado porque** para la ejecución del enano de arranque sobre tongada de regularización se realiza previamente en dicha tongada de regularización una zona de sobremedida por encima de la altura prevista de la tongada para facilitar el solape del molde en el arranque.

20.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según reivindicación 18 **caracterizado porque** para la ejecución del enano de arranque sobre pedestal de arranque se realiza dicho pedestal con un sobreancho, en cuyo sobreancho se coloca mediante apoyo directo el molde.

21.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20 **caracterizado porque** el montaje de la plataforma de trepado exterior (4a) se realiza desde plataformas elevadoras o desde una escala de acceso situable en las caras anchas del soporte (2) a una distancia superior al ancho de la plataforma de trepado exterior (4a) y anclada a la misma.

22.- Procedimiento para la ejecución de soportes (2) de hormigón huecos en altura según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 21 **caracterizado porque** la colocación del molde interior (3a) completo en su posición se realiza mediante grúa.

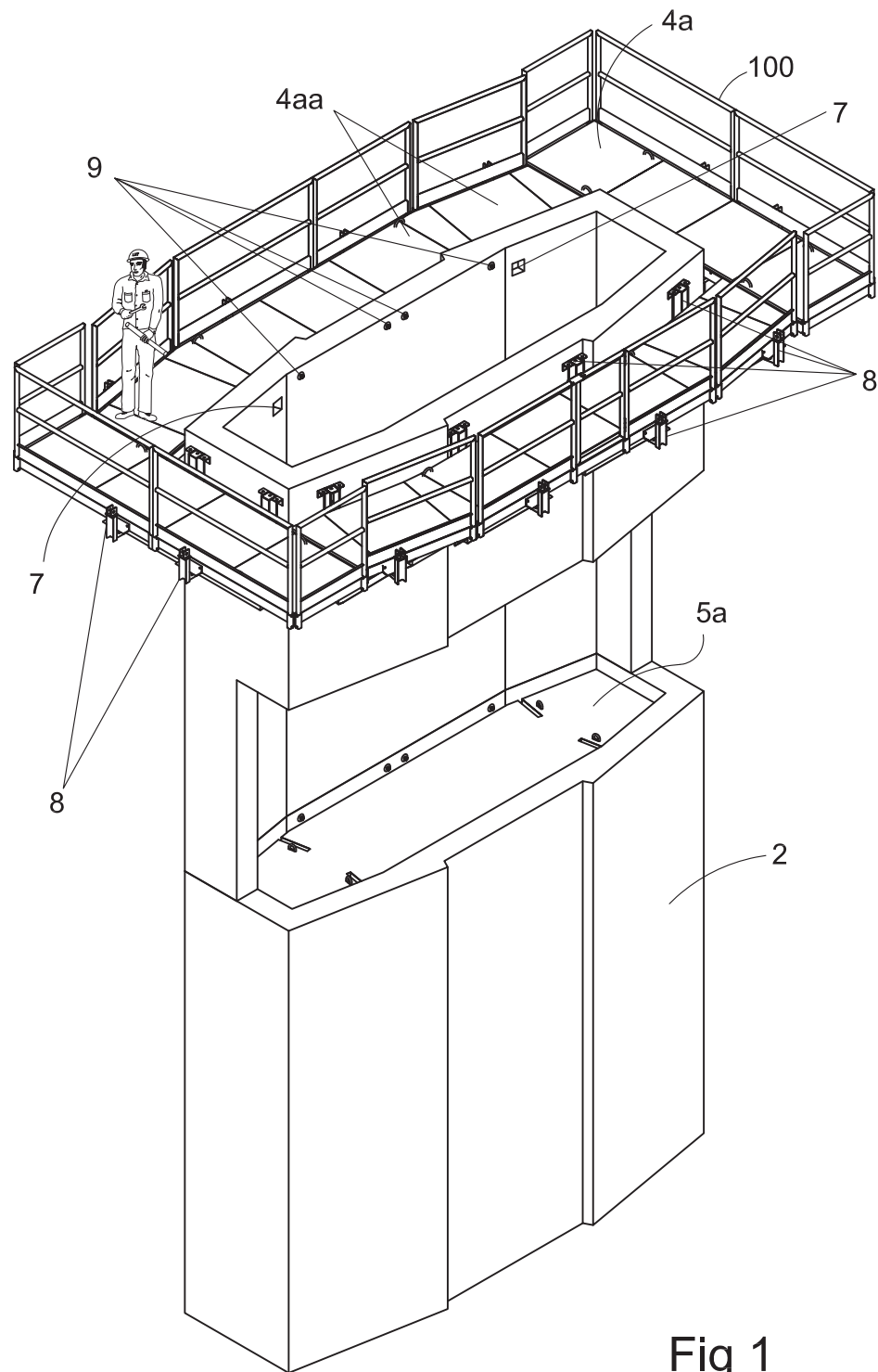


Fig 1

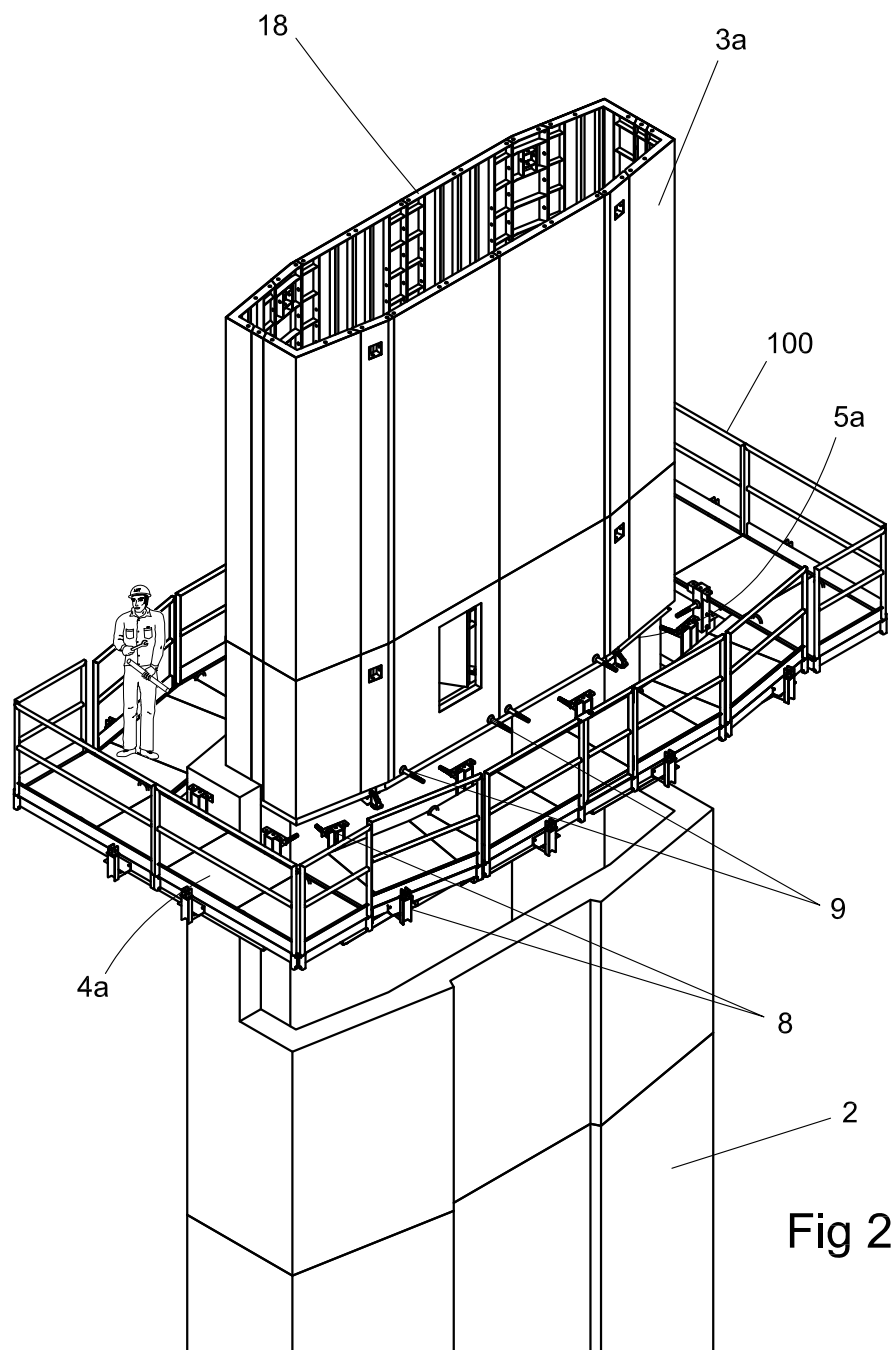
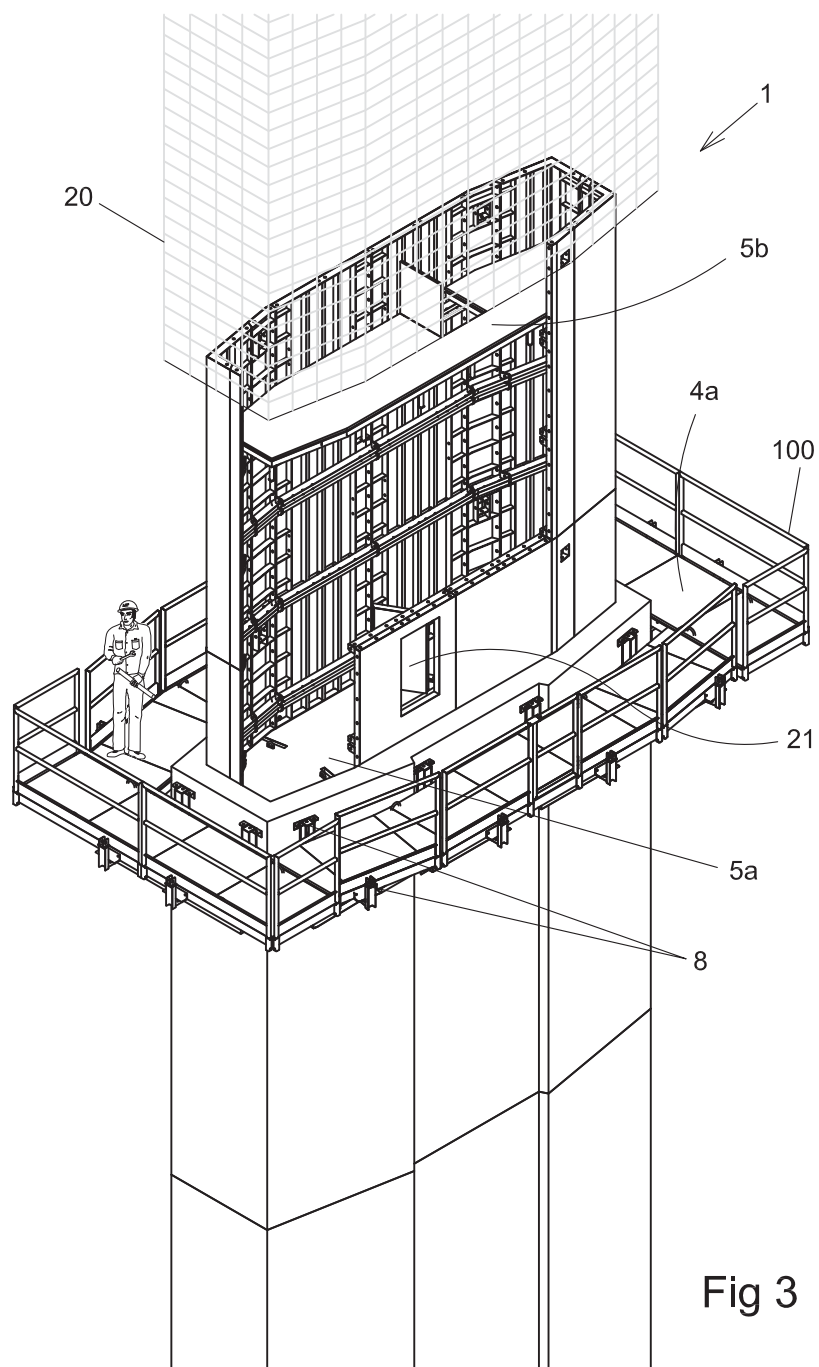


Fig 2



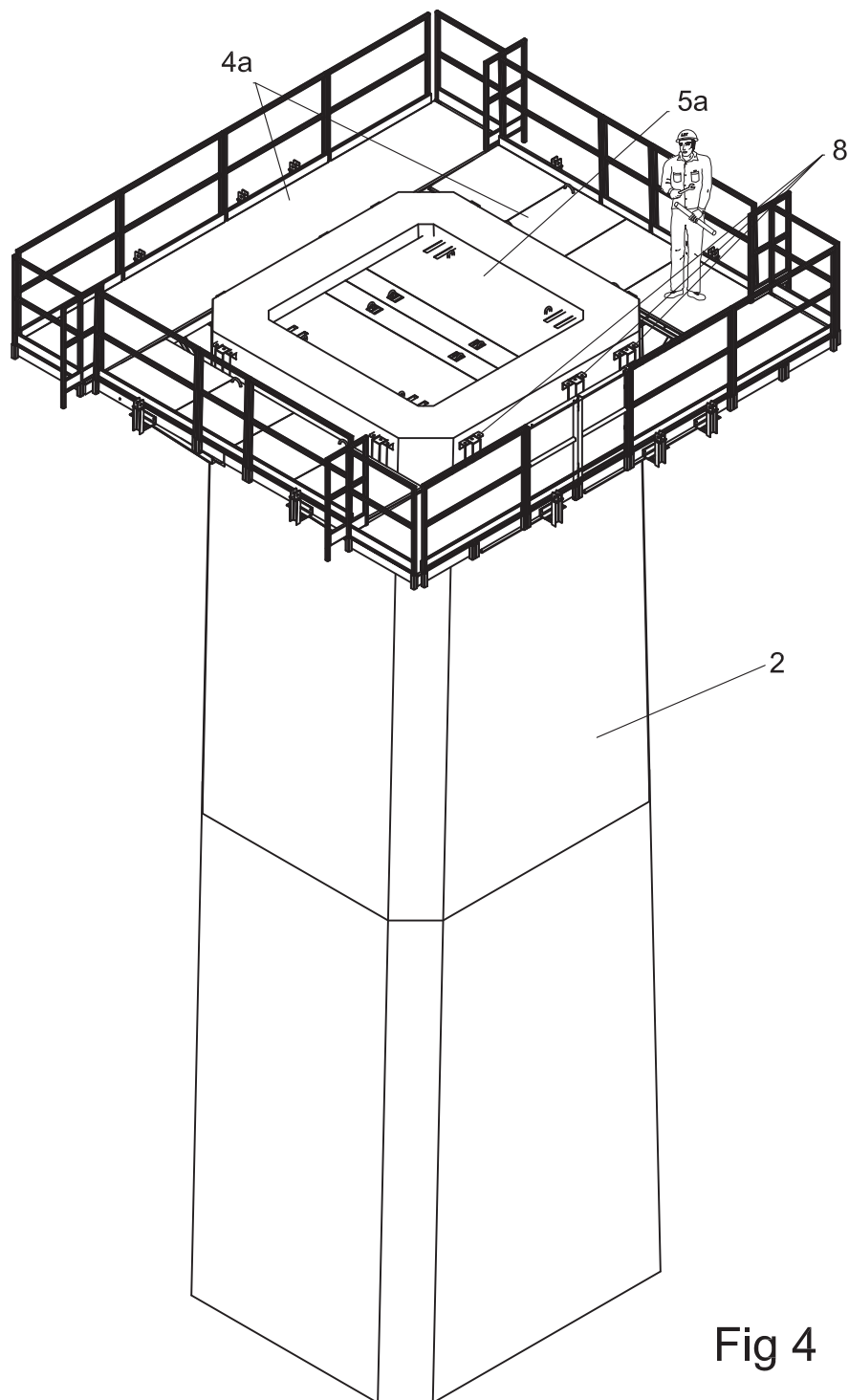


Fig 4

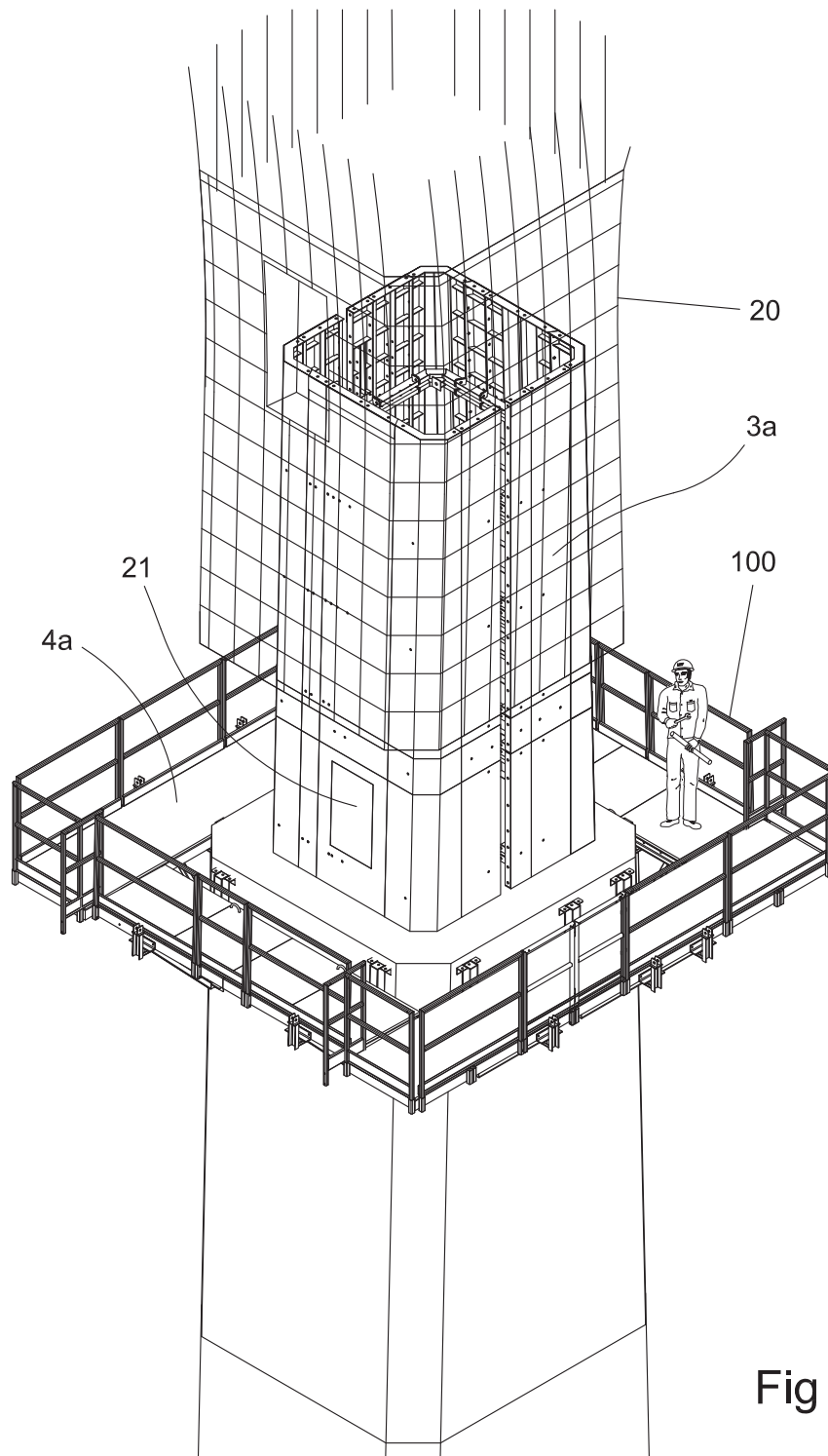


Fig 5

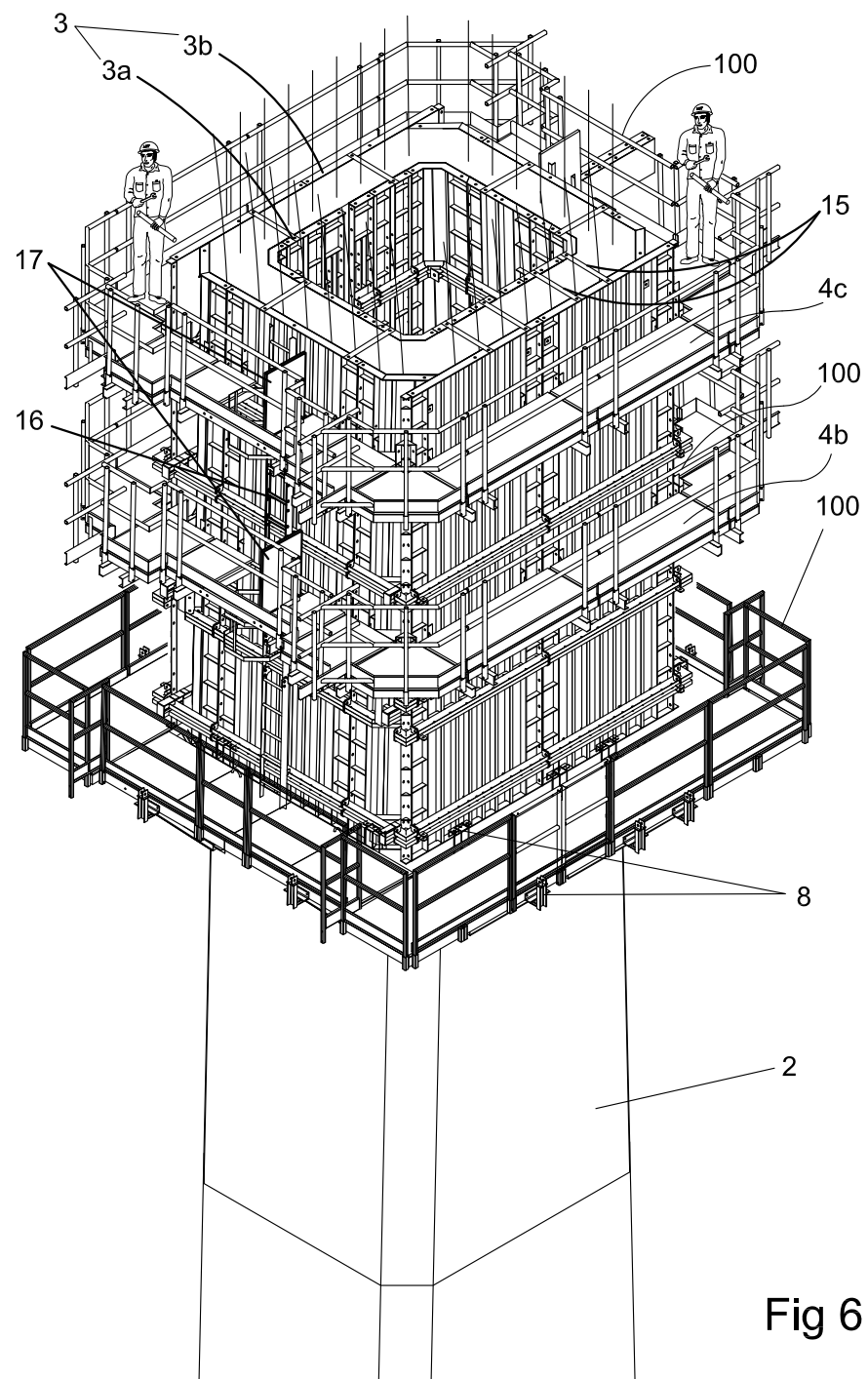


Fig 6

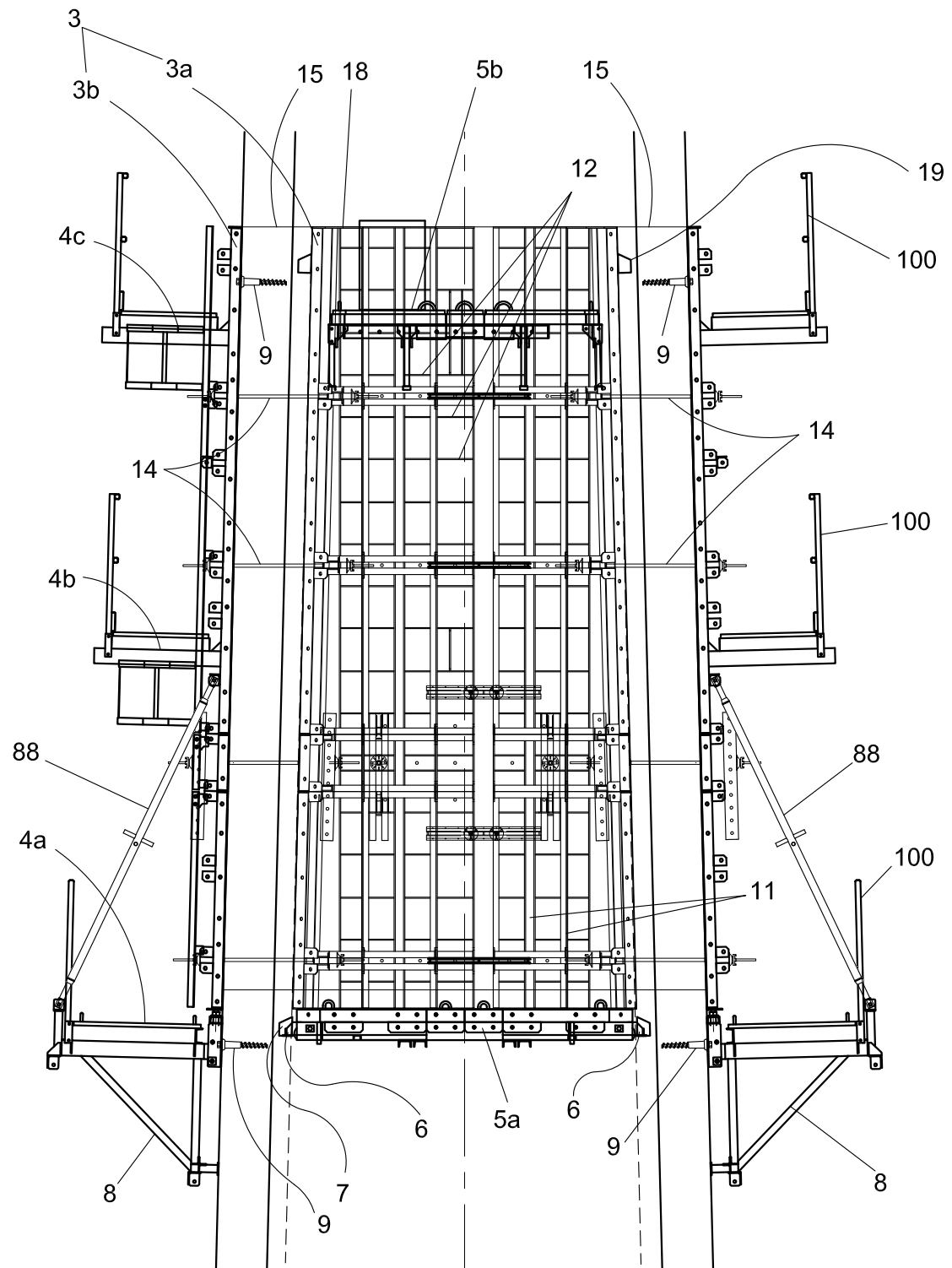
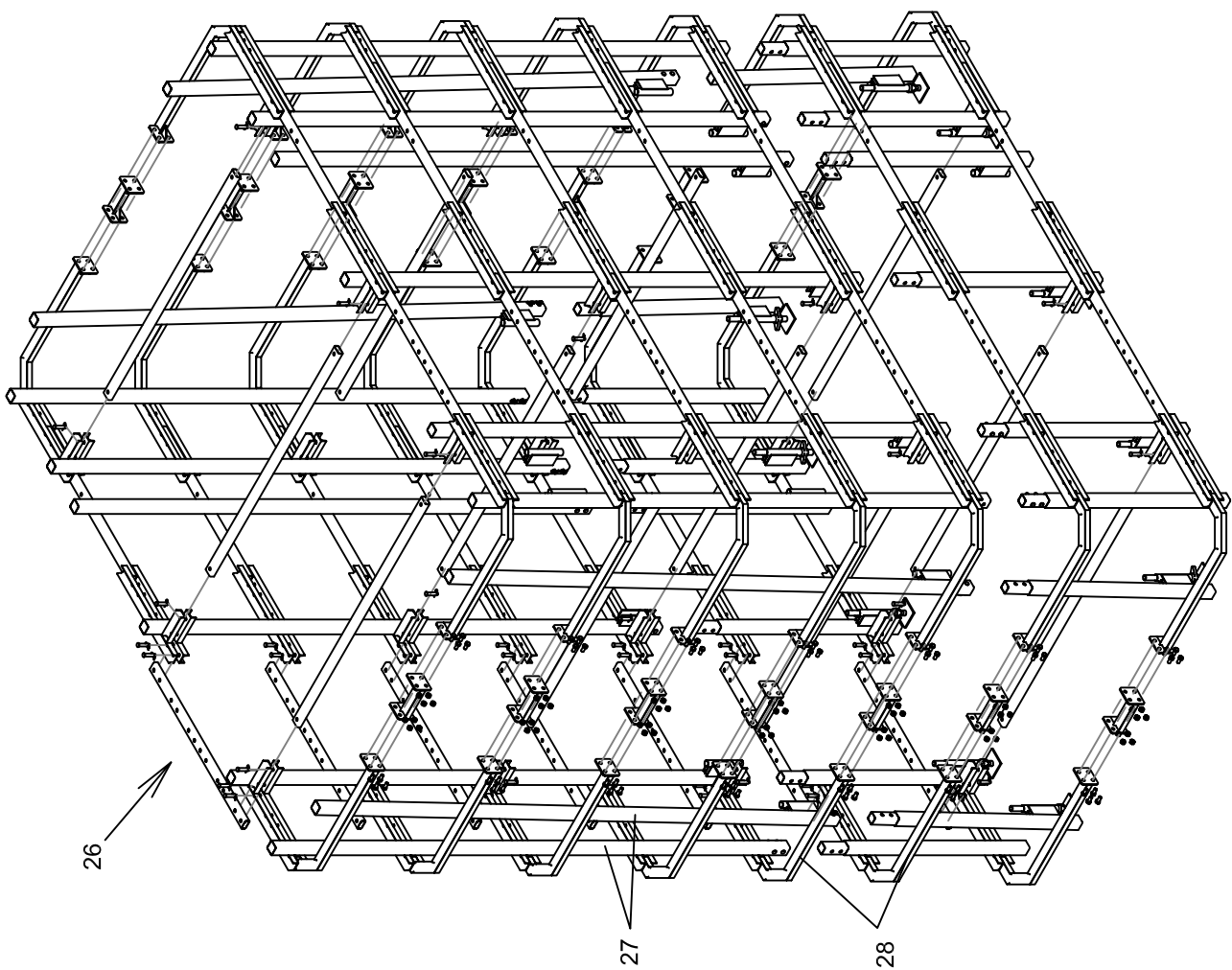


Fig 7

Fig 8





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201631712

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.12.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E04G11/28** (2006.01)
E01D21/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X A	ES 2323041T T3 (RUND STAHL BAU GMBH & CO) 06/07/2009, Página 2, línea 58 - página 5, línea 64; figuras 1 - 5, 8.	1, 3, 5 - 13 14 - 22
X A	ES 445740 A1 (TREGAR AUXILIAR DE LA CONSTRUC) 01/06/1977, página 1, línea 1 - página 3, línea 5; página 5, Línea 26 - página 8, línea 5; figuras 1 - 3, 7.	1, 2, 4 - 13 14, 18, 21, 22
X A	EP 1544376 A2 (RUND STAHL BAU GMBH & CO) 22/06/2005, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2005-513623; figuras 1, 2, 6, 11 - 14.	1 2 - 14
A	CN 202830776U U (2ND ENGINEERING CO LTD 12TH BUREAU GROUP CHINA RAILWAY) 27/03/2013, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2013-L19355; figuras.	1 - 4, 9, 14
A	FR 1493114 A (OUTINORD SA ETS) 25/08/1967, Todo el documento.	1, 2, 5 - 7, 11
A	US 5137251 A (JENNINGS BOB L) 11/08/1992, columna 3, línea 25 - columna 4, línea 21; Figuras 1, 2.	9
A	JP H04297664 A (KAJIMA CORP) 21/10/1992, & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-6321191-A; Figuras 1, 3, 5.	12, 13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha
de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
14.06.2018

Examinador
S. Fernández de Miguel

Página
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04G, E01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.06.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 3 - 22	SI
	Reivindicaciones 1, 2	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 14 - 22	SI
	Reivindicaciones 1 - 13	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2323041T T3 (RUND STAHL BAU GMBH & CO)	06.07.2009
D02	ES 445740 A1 (TREGAR AUXILIAR DE LA CONSTRUCC)	01.06.1977
D03	EP 1544376 A2 (RUND STAHL BAU GMBH & CO)	22.06.2005
D04	CN 202830776U U (2ND ENGINEERING CO LTD 12TH BUREAU GROUP CHINA RAILWAY)	27.03.2013
D05	FR 1493114 A (OUTINORD SA ETS)	25.08.1967
D06	US 5137251 A (JENNINGS BOB L)	11.08.1992
D07	JP H04297664 A (KAJIMA CORP)	21.10.1992

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere a un sistema de encofrado para soportes de hormigón huecos en altura y a un procedimiento para la ejecución de dichos soportes de hormigón.

Las reivindicaciones 1 a 13 se refieren al sistema y las reivindicaciones 14 a 22 al procedimiento.

En relación con la reivindicación 1 de la solicitud, los documentos D01 y D02 pueden considerarse los más cercanos del estado de la técnica anterior, anticipando sus características técnicas.

El documento D01 divulga un sistema de encofrado para torres o soportes de hormigón huecos en altura. El sistema comprende un encofrado apilable tradicional con un molde interior (14') y un molde exterior (24) con plataformas de apoyo, para ejecutar cada una de las secciones o tongadas. Las plataformas comprenden unas plataformas de trepado (página 4, líneas 10 a 12, 22 y 23; figura 2) y unas plataformas adicionales (página 4, líneas 50 a 52; página 5, líneas 22 y 23; figura 5). El sistema también comprende medios auxiliares (página 4, líneas 61 y 62).

El documento D02 muestra un sistema de encofrado para cajas de ascensores, fosos o soportes de hormigón huecos en altura. El sistema presenta un encofrado que comprende un molde interior (2) y un molde exterior (3) con plataformas de apoyo, para ejecutar cada una de las tongadas. Las plataformas comprenden unas plataformas de trepado y unas plataformas adicionales (figura 2). El sistema también comprende medios auxiliares de elevación.

En relación con la reivindicación 2, las plataformas de trepado del documento D02 comprenden una plataforma de trepado exterior equipada de barandilla perimetral y una plataforma de trepado interior (7) ajustada al contorno del hormigón y provista de patas basculantes (13) para apoyarse en unos cajeados o rehundidos (6) dejados en la tongada anterior en las paredes interiores del soporte (figuras 3 y 7).

Por tanto, las reivindicaciones 1 y 2 se encuentran comprendidas en el estado de la técnica anterior y no son nuevas ni implican actividad inventiva.

En relación con la reivindicación 3, las plataformas adicionales del documento D01 comprenden una plataforma perimetral exterior equipada de barandilla perimetral (23) que se encuentra integrada en el molde exterior (24) y una plataforma interior (17) ajustada al molde interior. El hecho de que las plataformas perimetrales adicionales exteriores sean dos, en lugar de una, o que la plataforma interior se ajuste a los perfiles verticales del molde interior se consideran variantes constructivas evidentes para el experto en la materia.

En relación con las reivindicaciones 4 y 5, la plataforma de trepado exterior del documento D02 está apoyada en ménsulas que se encuentran fijadas en unos medios de sujeción insertados en la parte previamente ejecutada del soporte, comprendiendo unos estabilizadores oblicuos unidos a dichas ménsulas y a los paneles del molde exterior del encofrado (figura 2). El hecho de que las plataformas de trepado interior y exterior estén configuradas por sectores o reguladas mediante suplementos se consideran opciones de diseño evidentes para el experto en la materia.

Las reivindicaciones 6 a 11 añaden detalles de los moldes. Se trata de configuraciones ampliamente conocidas en el estado de la técnica, de las que no se deduce ningún efecto técnico inesperado. El documento D02 muestra unos moldes de encofrado con un contraplacado rigidizado con perfiles verticales, correas horizontales y barras de unión entre las correas de moldes enfrentados (figura 1). El documento D05 divulga una configuración de moldes de encofrado, compuestos por chapa (10) y rigidizados por perfiles verticales (11) unidos por correas horizontales (12, 13 y 14), que se encuentran partidos de forma asimétrica (figura 1). El documento D06 describe unos moldes de encofrado que comprenden unas puertas (52) que permiten el paso al interior/exterior y el documento D04 describe unos moldes de encofrado que comprenden escaleras de comunicación (7) entre las plataformas dispuestas a distintos niveles.

En relación con la reivindicación 12, los documentos D01 y D02 prevén la utilización de medios de elevación consistentes en grúas. El resto de los medios auxiliares citados, de los que no se aportan características técnicas concretas, son de empleo habitual en el estado de la técnica.

La reivindicación 13, añade la configuración del útil de prearmado de ferralla. Dicha configuración es ampliamente conocida en el estado de la técnica. El documento D07 (figuras 3 y 5) muestra un ejemplo de ella.

Por tanto, se considera que la invención definida en las reivindicaciones 3 a 13 deriva del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia y carece de actividad inventiva.

En relación con la reivindicación 14, el documento D01 divulga un procedimiento para la ejecución de torres o soportes huecos de hormigón en altura. El procedimiento implica la etapa de realizar un pedestal de arranque y ejecutarlo y prevé las etapas de ejecutar el trepado sucesivo, la de ejecutar el hormigonado sucesivo, la de desencofrar exteriormente, la de desmontar el molde interior y la de izado de las plataformas de trepado exterior e interior hasta la siguiente cota de trabajo, mediante grúa. Sin embargo, la plataforma de trepado interior no queda apoyada mediante patas basculantes en los rehundidos de la tongada anterior, el molde interior no se coloca premontado sobre la plataforma de trepado interior, sino sobre un perfil anular desmontable del molde interior utilizado en la etapa anterior que se fija a la parte ya hormigonada y no se prevé la colocación de cajetines de rehundido en el interior del molde interior ni de barras Dywidag o de flejes distanciadores.

Ninguno de los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, o cualquier combinación relevante de ellos, abarca todas las características técnicas de la reivindicación 14 y por tanto, de las reivindicaciones dependientes 15 a 22.

En consecuencia, se considera que la invención definida en las reivindicaciones 14 a 22 es nueva e implica actividad inventiva.