

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 524**

21 Número de solicitud: 201490110

51 Int. Cl.:

**E02C 5/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**10.07.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**17.05.2017**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**26.06.2017**

Fecha de concesión:

**18.12.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**26.12.2017**

73 Titular/es:

**CHINA GEZHOUBA GROUP CO., LTD (50.0%)  
4 A No. 1 Chengfei Road, Qingyang Industrial  
Development Zone (East), Qingyang District  
Chengdu City, Sichuan Province CN y  
CHINA GEZHOUBA GROUP MECHANICAL &  
ELECTRICAL CONSTRUCTION CO., LTD (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SHUMAN, Wei;  
FUMING, Zhou;  
HONG, Chen;  
XIAOMIN, Wang;  
HAILIN, Xu;  
YAPING, Lei;  
YILEI, Wei;  
XIANZHE, Zhang;  
CHUNHUA, Cai y  
HUILI, Cui**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Juan Ramón**

54 Título: **MÉTODO DE INSTALACIÓN EFICIENTE PARA ELEVADORES VERTICALES DE BARCOS CON CREMALLERAS ACCIONADAS POR ENGRANAJE Y DISPOSITIVO AUXILIAR DE REGULACIÓN.**

**ES 2 612 524 B1**

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 524**

21 Número de solicitud: 201490110

57 Resúmen:

Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremallera accionadas por engranajes y dispositivo de regulación consistente en los siguientes pasos: 1) establecimiento de los puntos de referencia en el soporte; 2) instalación de un dispositivo auxiliar inferior; 3) elevación y reforzamiento preliminar de la cremallera; 4) soldadura de un acople en la parte superior del soporte y disposición de un control de coordenadas y un sistema de medición; 5) introducción de los puntos de referencia de la cremallera en el sistema de control de coordenadas y colgado de guías verticales en el control de coordenadas y el sistema de medición; 6) regulación y reforzamiento del soporte a posición determinada en el eje vertical; 7) regulación y reforzamiento del soporte a posición determinada en el eje lateral; 8) regulación y reforzamiento del soporte a posición determinada en el eje anteroposterior; 9) instalación de plantillas; 10) finalización de la instalación del acero pretensado; 11) chequeo y validación antes de aplicar lechada al soporte; 12) aplicación de lechada en los intersticios de la cremallera; 13) tensionado luego de la aplicación de la lechada; 14) tensionado del acero pretensado; y chequeo y validación final de la calidad de la instalación. Esta invención provee un método eficiente para la instalación de elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes y un dispositivo regulador auxiliar, que brinda una instalación de elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes rápida y de alta calidad, resuelve varias dificultades constructivas y es eficiente, confiable y económica.

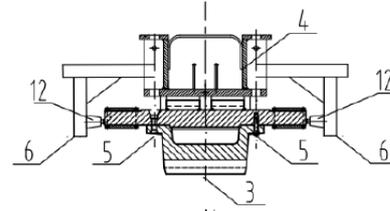


FIG. 2

ES 2 612 524 B1

Metodo de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes y dispositivo auxiliar de regulacion

5

D E S C R I P C I O N

OBJETO DE LA INVENCION

10

La presente invención, se refiere a un método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranaje y dispositivo de regulación, que tiene por objeto ser un método eficiente de instalación de cremalleras y un dispositivo, en específico, siendo un método eficiente de instalación y un dispositivo auxiliar de regulación apropiado para la instalación ultra precisa de cremalleras de variados elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes.

15

La presente invención, se adecua especialmente para proyectos de instalación ultra precisa en columnas de variados elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes, y brinda además referencias positivas sobre la instalación de alta precisión de construcciones metálicas similares y otros dispositivos de gran tamaño en otros campos ingenieriles.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25

El proyecto de gran escala de un elevador vertical de barcos con cremalleras accionadas por engranajes de Los Tres Desfiladeros, es un rol de proyecto pionero de investigación científica en el campo de la carga vertical de barcos propulsada por energía hidráulica tanto en la arena nacional como internacional, afronta múltiples problemas técnicos. No hay experiencia que puedan ser extraídas de otros campos tecnológicos. El proyecto de gran escala de un elevador vertical de barcos con cremalleras accionadas por engranajes afronta prominentes dificultades constructivas tales como los grandes tamaños y pesos de cada una de sus partes componentes, estructura compleja, gran altura de instalación, alta complejidad técnica, estándares de calidad extremadamente exigentes, entre otras. Una tecnología de instalación adecuada debe ser investigadas e innovada para sobreponerse a estas dificultades, para lograr el progreso fluido de este proyecto constructivo.

30

35

El método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes, descrito en la presente invención adopta un proceso de medición original para lograr la medición y control de la precisión y calidad de la instalación de la cremallera mediante la regulación y reforzamiento de la cremallera. El proceso de instalación de la cremallera de la máxima eficiencia es creado mediante el análisis logrando fluidamente la instalación de alta calidad y eficiencia de la cremallera del elevador de barcos, resolviendo varias dificultades constructivas. El método es económico, confiable y eficiente. La presente invención provee además un dispositivo auxiliar de regulación aplicado al método, cuya estructura es simple y es fácil y rápido de usar, puede ser reciclado, y satisface los requerimientos de instalación.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los problemas técnicos a resolver en la siguiente invención es proveer un método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes y dispositivo auxiliar de regulación, que logra una instalación rápida y de alta calidad de tales elevadores, resuelve varias dificultades constructivas, es económico y eficiente. La presente invención brinda además un dispositivo auxiliar de regulación aplicado a este método, cuya estructura es simple y es fácil y rápido de usar, puede ser reciclado, y satisface los requerimientos de instalación.

Para lograr este objetivo, la presente invención presenta el siguiente plan técnico: un método eficiente de instalación de cremalleras para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranaje, consistentes en los siguientes pasos:

- 1) Disposición de los puntos de referencia: establecimiento de los puntos a través de un instrumento de medición de alta precisión situado en un bloque inferior de fundación en una posición de instalación de la cremallera para efectuar el establecimiento de los puntos del sistema de referencia de la cremallera;
- 2) Adaptación de un dispositivo auxiliar inferior usado para un jack situado en la parte inferior de una pieza incrustada en la segunda fase de la cremallera;
- 3) Elevación de la cremallera, instalación de dispositivos auxiliares y reforzamiento temporal de la cremallera a través del dispositivo auxiliar inferior y demás

## ES 2 612 524 B1

dispositivos auxiliares;

- 4) Soldadura de un acople en una posición adecuada en la parte superior de la cremallera y disposición de un control de coordenadas y herramientas de medición;
- 5) Introducción de los puntos de referencia de la cremallera en el sistema de control de coordenadas y el sistema de medición, marcado de estos puntos en un sostén horizontal y colgadura de guías verticales;
- 6) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje vertical: usando un instrumento de medición de alta precisión y adoptando un método de medición por umbral horizontal para posicionar la posición de instalación de la cremallera en el eje vertical, para luego ajustar esta posición a través del jack localizado en la parte inferior de la cremallera; disposición de dos diales indicadores en los dos extremos superiores de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la elevación de la cremallera;
- 7) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje lateral: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje lateral mediante la fijación de las cuatro esquinas de la cremallera en este eje, y luego disponiendo dos diales indicadores en las esquinas superior e inferior de uno de los lados de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la posición lateral de la cremallera;
- 8) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior y se disponen cuatro diales indicadores en las cuatro esquinas de la parte frontal de la cremallera para el monitoreo de cambios luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior;
- 9) Instalación de plantillas: se instalan las plantillas en todos los intersticios de la cremallera, se disponen un sistema de instalación de plantillas en la parte de la cremallera incrustada en la segunda fase, y se usa sellador de silicona para sellar los intersticios;
- 10) Se finaliza la instalación del acero pretensando de la cremallera de acuerdo al manual de operación;

## ES 2 612 524 B1

- 11) Se aplica lechada en el intersticio entre la cremallera y la parte incrustada en la segunda fase, y se usan los diales indicadores para monitorear desplazamientos de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada;
- 5
- 12) Tensionado del acero pretensado de acuerdo al manual de operaciones 14 días después de la aplicación de la lechada y ;
- 13) Chequeo y validación de la calidad de la instalación de la cremallera luego de finalizar el tensionado del acero pretensado;
- 10

Se termina de esta forma la instalación eficiente de la cremallera del elevador vertical de barcos con cremallera accionada por engranajes.

15

En el paso 1), un punto de referencia de posición en el eje lateral y dos puntos de referencia de posición en el eje anteroposterior deben ser dispuestos en el bloque de fundación para un grupo de jacks; cuando instrumento de medición de alta precisión se utilice para posicionar el punto de referencia, los tres puntos de referencia anteriormente mencionados deben estar en el mismo punto del calibrador para la medición, y el posicionamiento para la medición debe efectuarse con el mismo instrumento en la misma estación calibradora.

20

En el paso 2), el dispositivo auxiliar inferior es un soporte de acero para el acople con el jack.

25

En el paso 3), los dispositivos auxiliares son soportes laterales de acero dispuestos en la parte incrustada en la segunda fase de la cremallera, correspondientes a las cuatro esquinas de la cremallera en el eje lateral, y múltiples grupos de tornillos de alta precisión, en donde dichos tornillos fijan la cremallera a la parte incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior mediante el uso de agujeros de alta resistencia mecánica para tornillos en una placa frontal, y los soportes laterales son acoplados con los jacks para su uso.

30

Los múltiples grupos de tornillos de alta precisión se usan para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje anteroposterior; los jacks en el soporte lateral se utilizan para ajustar y reforzar la calidad de la instalación de la cremallera en el

35

eje lateral; y el jack en el soporte inferior se utiliza para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje vertical.

5 En el paso 4), el sostén de guías se dispone a 400□600mm□La mejor altura es de 500mm□ sobre la parte superior de la cremallera; el sostén de guías debe ser soldado firmemente de forma que se evite cambios de posición en las herramientas de medida debido a oscilaciones del sostén de guías; a la hora de disponer el sistema de control de coordenadas y las herramientas de medición en el sostén de guías, la posición de las herramientas debe estar alineada aproximadamente con el punto del bloque inferior de fundación correspondiente a la posición de la cremallera para realizar el posicionamiento control de coordenadas entre el punto de referencia y las herramientas.

15 En el paso 5), el método de medida del control de coordenadas adopta un telescopio láser cenital, para localizar con precisión el punto entre el sistema de referencia inferior y el sistema de control de coordenadas superior y las herramientas de medida, y proyecta el punto en el sistema de posicionamiento inferior sobre el sistema de control de coordenadas superior, lo que elimina los errores de medición en los sistemas de control de coordenadas convencionales.

20 En el paso 6), el método de medición por umbral horizontal es un método que utiliza en primer lugar una estación de alta precisión para designar la posición de la cremallera en el eje vertical en referencia a una pared vertical cercana a la cremallera desde el punto en que se realizó la calibración, y luego utiliza un nivel de alta precisión para posicionar la posición de la cremallera en el eje vertical a través de un sistema de medición horizontal lo que elimina posibles errores de medición que se introducen en los métodos convencionales de medición, de búsqueda visual.

30 Luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje vertical, se registra los valores primarios de los diales indicadores dispuestos en los dos extremos en la parte superior de la cremallera; cambios subsiguientes en estos deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

35 En el paso 7), los cuatro juegos de jacks instalados en las cuatro esquinas de la cremallera en el eje lateral son utilizados para controlar la calidad de la instalación de la cremallera en ese eje; un micrómetro de base auto-producido es adoptado como

## ES 2 612 524 B1

herramienta de medición durante la regulación; y el ajuste y posicionamiento son efectuados mediante el uso de este micrómetro de base para medir la distancia entre la superficie de trabajo lateral de la cremallera y la línea de referencia vertical; adoptar este micrómetro hace factible el control de la precisión de las mediciones hasta 0,001mm  
5 asegurando que la calidad y precisión de la instalación satisfagan altos estándares de calidad.

Luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje lateral, se registran los valores primarios de los diales indicadores  
10 dispuestos en las esquinas superior e inferior de uno de los lados de la cremallera; cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

En el paso 8), los múltiples grupos de tornillos de alta precisión dispuestos en el eje anteroposterior de la cremallera son utilizados para ajusta y reforzar la posición  
15 de la cremallera y la calidad de la instalación en esta dirección; durante la regulación un micrómetro de base auto-producido es adoptado como herramienta de medición; y la regulación y posicionamiento son realizados utilizando este micrómetro para medir la distancia entre la superficie de trabajo en el eje anteroposterior y la línea vertical de referencia; adoptar este micrómetro brinda un control efectivo de la exactitud de las  
20 mediciones hasta 0,001mm, asegurando que la calidad y precisión de la instalación satisfagan altos estándares de calidad;

Luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior, se registran los valores primarios de los diales  
25 indicadores dispuestos en las cuatro esquinas en la placa frontal de la cremallera; cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

En el paso 9), la fijación de plantillas y el soporte de cargas no pueden ser instalados en la cremallera, de forma que se elimine la probabilidad de desplazamiento  
30 de la cremallera debido a fuerzas sobre la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada; por lo tanto, para incrementar la solidez de la instalación, debe usarse sellador de silicona en las juntas, la hermeticidad de los sellos debe comprobarse con un test de rellenado con agua luego de la instalación de las plantillas.

35 En el paso 11), la calidad de la instalación de la cremallera luego del paso 8)

es validada, la probabilidad de desplazamiento de la cremallera bajo al acción de una fuerza externa durante los pasos 9) y 10) es infinitesimal, por lo tanto, luego del paso 10), el chequeo formal de las dimensiones primarias y la validación de la instalación de la cremallera deben ser realizadas según el procedimiento descrito en los pasos 6), 7) y 8).

5

En el paso 12), cuando el desplazamiento total de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada sea mayor de 0,2mm la precisión de la instalación de la cremallera excede el limite admisible y la calidad se compromete, por lo que la aplicación de lechada debe ser suspendida, y deben analizarse los datos del monitoreo de los diales indicadores; la decisión de ajustar sus valores es tomada de acuerdo al resultado de este análisis.

10

El dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes, consta de dispositivos auxiliares dispuestos en la parte inferior de la parte incrustada en la segunda fase de la cremallera, correspondiente a las cuatro esquinas de esta y en el eje anteroposterior.

15

En los dispositivos auxiliares un soporte lateral de acero se suelda a la parte incrustada en la segunda fase de la cremallera correspondiente a las cuatro esquinas de la cremallera, se instalan los jacks en el soporte lateral y grupos múltiples de tornillos de alta precisión fijan la cremallera a la parte incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior, mediante para tornillos de alta resistencia mecánica en la placa frontal.

20

El número de grupos de tornillos de alta precisión es 12 grupos.

25

En el dispositivo auxiliar inferior, se instala un jack en el soporte inferior de acero de construcción.

La instalación eficiente de cremalleras para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes descrita en la presente invención adopta un proceso de medición original para lograr la medición y control de la precisión y la calidad de la instalación de la cremallera mediante el ajuste y reforzamiento de la cremallera. Un proceso de instalación de la cremallera de la máxima eficiencia es creado mediante el análisis, logrando fluidamente la instalación de alta calidad y eficiencia de la cremallera del elevador de barcos, resolviendo varias dificultades constructivas. El método es

30

35

económico, confiable y eficiente. La presente invención provee además un dispositivo auxiliar de regulación aplicado al método, cuya estructura es simple y es fácil y rápida de usar, puede ser reciclado y satisface los requerimientos de instalación.

5           La presente invención se adecua especialmente para proyectos de instalación ultra precisa en columnas de variados elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas con engranajes, y brinda además referencias positivas sobre la instalación de alta precisión de construcciones metálicas similares y otros dispositivos de gran tamaño en otros campos ingenieriles.

10           DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

          La presente invención se describe en más detalles mediante referencias y realizaciones a continuación expuestas.

15           La figura 1 es un diagrama esquemático para la disposición del posicionamiento de los puntos de referencia de la cremallera en el paso 1) del método descrito en la presente invención.

20           La figura 2 es la vista superior del dispositivo regulador auxiliar descrito en la presente invención.

          La figura 3 es la vista frontal luego de finalizado cada paso del método descrito en la presente invención.

25           La figura 4 es la vista lateral luego de finalizado cada paso del método descrito en la presente invención.

30           La figura 5 es un diagrama esquemático para la disposición de los puntos de monitoreo y medición de los diales indicadores en el método descrito en la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

35           Como se muestra en las figuras 1, 3, 4 y 5 el método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por

engranajes y dispositivo auxiliar de regulación consiste en los siguientes pasos:

5 1) Disposición de los puntos de referencia: establecimiento de los puntos a través de un instrumento de medición de alta precisión situado en un bloque inferior de fundación en una posición de instalación de la cremallera para efectuar establecimiento de los puntos del sistema de referencia de la cremallera.

10 2) Adaptación de un dispositivo auxiliar inferior usado para un jack (12) situado en la parte inferior de una pieza (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera.

15 3) Elevación de la cremallera (3) instalación de dispositivos auxiliares y reforzamiento temporal de la cremallera a través del dispositivo auxiliar inferior y demás dispositivos auxiliares.

4) Soldadura de un acople en una posición adecuada en la parte superior de la cremallera (3) y disposición de un control de coordenadas y herramientas de medición (8).

20 5) Introducción de los puntos de referencia de la cremallera en el sistema de control de coordenadas y el sistema de medición (8), marcado de estos puntos en un sistema horizontal y colgadura de guías verticales (9).

25 6) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje vertical: usando un instrumento de medición de alta precisión y adoptando un método de medición por umbral horizontal para posicionar la posición de instalación de la cremallera en el eje vertical, para luego ajustar esta posición a través del jack (12) localizado en la parte inferior de la cremallera; disposición de dos diales indicadores (H1, H2) en los dos extremos superiores de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la elevación de la cremallera.

30

35 7) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje lateral: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje lateral mediante la fijación de las cuatro esquinas de la cremallera en este eje, y luego disponiendo dos diales indicadores (X1, X2) en las esquinas superior e inferior de uno de

los lados de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la posición lateral de la cremallera.

5 8) Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje anteroposterior: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior y se dispone cuatro diales indicadores (Y1, Y2, Y3, Y4) en las cuatro esquinas de la parte frontal de la cremallera para el monitoreo de cambios luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior.

10 9) Instalación de plantillas: se instalan las plantillas en todos los intersticios de la cremallera, se disponen un sistema de instalación de plantillas en la parte (4) de la cremallera incrustada en la segunda fase y se usa sellador de silicona para sellar los intersticios.

15 10) Se finaliza la instalación del acero pretensado (10) de la cremallera de acuerdo al manual de operación.

20 11) Se aplica lechada en el intersticio entre la cremallera y la parte incrustada en la segunda fase, y se usa los diales indicadores (H1, H2, X1, X2, Y1, Y2, Y3, Y4) para monitorear desplazamientos de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada.

25 12) Tensionado del acero pretensado (10) de acuerdo al manual de operaciones 14 días después de la aplicación de la lechada.

30 13) Chequeo y validación de la calidad de la instalación de la cremallera (3) luego de finalizar el tensionado del acero pretensado (10).

Terminando de esta forma la instalación eficiente de la cremallera del elevador vertical de barcos con cremallera accionada por engranajes.

35 En el paso 1), un punto de referencia de posición en el eje lateral (2) y dos puntos de referencia de posición en el eje anteroposterior (1) deben ser dispuestos en el bloque de fundación para un grupo de jacks (3); cuando instrumento de medición de alta precisión se utilice para posicionar el punto de referencia, los tres puntos de referencia

## ES 2 612 524 B1

anteriormente mencionados deben estar en el mismo punto del calibrador para la medición, y el posicionamiento para la medición debe efectuarse con el mismo instrumento en la misma estación calibradora para eliminar posibles errores de medición introducidos por la instalación reiterada de instrumentos.

5

En el paso 2), el dispositivo auxiliar inferior es un soporte de acero (7) de acople con el jack (12).

10 En el paso 3), los dispositivos auxiliares son soportes laterales de acero (6) dispuestos en la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera, correspondientes a las cuatro esquinas de la cremallera en el eje lateral, y múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5), en donde dichos tornillos (5) fijan la cremallera (3) a la parte incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior mediante el uso de agujeros de alta resistencia mecánica para tornillos en una placa frontal, y los soportes  
15 laterales (6) son acoplados con los jacks (12) para su uso.

Los múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5) se usan para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje anteroposterior; los jacks (12) en el soporte lateral (6) se utilizan para ajustar y reforzar la calidad de la instalación de la  
20 cremallera en el eje lateral; y el jack (12) en el soporte inferior (7) se utiliza para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje vertical.

En el paso 4), el sostén de guías se dispone a 400□600mm□La mejor altura es de 500mm□ sobre la parte superior de la cremallera (3); el sostén de guías debe ser  
25 soldado firmemente de forma que se evite cambios de posición en las herramientas de medida debido a oscilaciones del sostén de guías; a la hora de disponer el sistema de control de coordenadas y las herramientas de medición (8) en el sostén de guías, la posición de las herramientas debe estar alineada aproximadamente con el punto del bloque inferior de fundación correspondiente a la posición de la cremallera para realizar el  
30 posicionamiento control de coordenadas entre el punto de referencia y las herramientas.

En el paso 5), el método de medida del control de coordenadas adopta un telescopio láser cenital, para localizar con precisión el punto entre el sistema de referencia inferior y el sistema de control de coordenadas superior y las herramientas de  
35 medida (8), y proyecta el punto en el sistema de posicionamiento inferior sobre el sistema

de control de coordenadas superior (8), lo que elimina los errores de medición en los sistemas de control de coordenadas convencionales.

5 En el paso 6), el método de medición por umbral horizontal es un método que utiliza en primer lugar una estación de alta precisión para designar la posición de la cremallera en el eje vertical en referencia a una pared vertical cercana a la cremallera desde el punto en que se realizó la calibración, y luego utiliza un nivel de alta precisión para posicionar la posición de la cremallera en el eje vertical a través de un sistema de medición horizontal lo que elimina posibles errores de medición que se introducen en los  
10 métodos convencionales de medición, de búsqueda visual.

Luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje vertical, se registra los valores primarios de los diales indicadores (H1, H2) dispuestos en los dos extremos en la parte superior de la cremallera (3); cambios subsiguientes en estos deben  
15 ser monitoreados y ajustados a tiempo.

En el paso 7), los cuatro de jacks instalados en las cuatro esquinas de la cremallera en el eje lateral son utilizados para controlar la calidad de la instalación de la cremallera en ese eje; un micrómetro de base auto-producido es adoptado como  
20 herramienta de medición durante la regulación; y el ajuste y posicionamiento son efectuados mediante el uso de este micrómetro de base para medir la distancia entre la superficie de trabajo lateral de la cremallera y la línea de referencia vertical; adoptar este micrómetro hace factible el control de la precisión de las mediciones hasta 0,001mm asegurando que la calidad y precisión de la instalación satisfagan altos estándares de  
25 calidad.

Luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje lateral, se registran los valores primarios (X1, X2) de los diales indicadores dispuestos en las esquinas superior e inferior de uno de los lados de la  
30 cremallera; cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

En el paso 8), los múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5) dispuestos en el eje antero posterior de la cremallera son utilizados para ajusta y reforzar  
35 la posición de la cremallera y la calidad de la instalación en esta dirección; durante la

## ES 2 612 524 B1

regulación un micrómetro de base auto-producido es adoptado como herramienta de medición; y la regulación y posicionamiento son realizados utilizando este micrómetro para medir la distancia entre la superficie de trabajo en el eje antero posterior y la línea vertical de referencia; adoptar este micrómetro brinda un control efectivo de la exactitud de las mediciones hasta 0,001mm, asegurando que la calidad y precisión de la instalación satisfagan altos estándares de calidad;

Luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje antero posterior, se registran los valores primarios (Y1, Y2, Y3, Y4) de los diales indicadores dispuestos en las cuatro esquinas en la placa frontal de la cremallera; cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

En el paso 9), la fijación de plantillas y el soporte de cargas no pueden ser instalados en la cremallera, de forma que se elimine la probabilidad de desplazamiento de la cremallera debido a fuerzas sobre la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada; por lo tanto, para incrementar la solidez de la instalación, debe usarse sellador de silicona en las juntas, la hermeticidad de los sellos debe comprobarse con un test de rellenado con agua luego de la instalación de las plantillas.

En el paso 11), la calidad de la instalación de la cremallera luego del paso 8) es validada, la probabilidad de desplazamiento de la cremallera bajo al acción de una fuerza externa durante los pasos 9) y 10) es infinitesimal, por lo tanto, luego del paso 10), el chequeo formal de las dimensiones primarias y la validación de la instalación de la cremallera deben ser realizadas según el procedimiento descrito en los pasos 6), 7) y 8).

En el paso 12), cuando el desplazamiento total de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada sea mayor de 0,2mm la precisión de la instalación de la cremallera excede el limite admisible y la calidad se compromete, por lo que la aplicación de lechada debe ser suspendida, y deben analizarse los datos del monitoreo de los diales indicadores; la decisión de ajustar sus valores es tomada de acuerdo al resultado de este análisis.

Como se muestra en la figura 2, figura 3 y la figura 4 un dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos

con cremalleras accionadas por engranajes, consta de dispositivos auxiliares dispuestos en la parte (4) inferior de la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera (3), correspondiente a las cuatro esquinas de esta y en el eje anteroposterior.

5                    En los dispositivos auxiliares un soporte lateral de acero (6) se suelda a la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera correspondiente a las cuatro esquinas de la cremallera, se instalan los jacks (12) en el soporte lateral (6) y grupos múltiples de tornillos de alta precisión (5) fijan la cremallera (3) a la parte (4) incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior, mediante para tornillos de alta resistencia  
10                    mecánica en la placa frontal.

El número de grupos de tornillos de alta precisión (5) es 12 grupos.

En el dispositivo auxiliar inferior, se instala un jack (12) en el soporte inferior  
15                    de acero de construcción (7).

El proceso de uso del presente dispositivo es el siguiente:

1) Soldadura de un soporte inferior de acero (7) a la parte (4) incrustada en  
20                    la segunda fase en la parte inferior de la cremallera.

2) Disposición de un jack (12) en el soporte de acero (7).

3) Se sitúa la cremallera (3) en el jack (12) sobre el soporte de acero (7).  
25

4) Se sueldan cuatro soportes laterales de acero (6) en la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera, correspondientes a las cuatro esquinas de la cremallera (3).

5) Disposición de los jack (12) entre los soportes laterales de acero (6) y la  
30                    cremallera (3).

6) Disposición de 12 grupos de tornillos de alta precisión (5) en los agujeros para tornillos de alta resistencia mecánica en la placa frontal de la cremallera (3) y en la  
35                    parte incrustada en la segunda fase.

7) Se utiliza el jack (12) dispuesto bajo la cremallera (3) para regular y reforzar la posición de la cremallera en el eje vertical.

5 8) Se utilizan los jacks (12) dispuestos a los lados de la cremallera (3) para regular y reforzar la posición de la cremallera en el eje lateral.

9) Se utilizan los 12 grupos de tornillos de alta precisión (5) en la placa frontal de la cremallera para regular y reforzar la posición de la cremallera en el eje anteroposterior.

10

Y se realiza la instalación de la cremallera (3) siguiendo los pasos descritos en la presente invención.

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes, **caracterizado** por consistir en los siguientes pasos:

5                   1). Disposición de los puntos de referencia: establecimiento de los puntos a través de un instrumento de medición de alta precisión situado en un bloque inferior de fundación en una posición de instalación de la cremallera (3) para efectuar el establecimiento de los puntos del sistema de referencia de la cremallera.

10                  2). Adaptación de un dispositivo auxiliar inferior usado para un jack (12) situado en la parte inferior de una pieza (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera.

                  3). Elevación de la cremallera (3), instalación de dispositivos auxiliares y reforzamiento temporal de la cremallera a través del dispositivo auxiliar inferior y demás dispositivos auxiliares.

15                  4). Soldadura de un acople en una posición adecuada en la parte superior de la cremallera (3) y disposición de un control de coordenadas y herramientas de medición (8).

                  5). Introducción de los puntos de referencia de la cremallera en el sistema de control de coordenadas y el sistema de medición (8), marcado de estos puntos en un sostén horizontal y colgadura de guías verticales (9).

20                  6). Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje vertical: usando un instrumento de medición de alta precisión y adoptando un método de medición por umbral horizontal para posicionar la posición de instalación de la cremallera en el eje vertical, para luego ajustar esta posición a través del jack (12) localizado en la parte inferior de la cremallera; disposición de dos diales indicadores (H1, H2) en los dos extremos superiores de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la elevación de la cremallera.

25                  7). Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje lateral: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera en el eje lateral mediante la fijación de las cuatro esquinas de la cremallera en este eje, y luego disponiendo dos diales indicadores (X1, X2) en las esquinas superior e inferior de uno de los lados de la cremallera para monitorear cambios luego de la validación de la posición lateral de la cremallera.

30                  8). Regulación y reforzamiento de la posición de la cremallera (3) en el eje anteroposterior: se realiza la regulación y reforzamiento de la posición de la

cremallera en el eje anteroposterior y se dispone cuatro diales indicadores (Y1, Y2, Y3, Y4) en las cuatro esquinas de la parte frontal de la cremallera para el monitoreo de cambios luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior.

5 9). Instalación de plantillas: se instalan las plantillas en todos los intersticios de la cremallera, se disponen un sistema de instalación de plantillas en la parte (4) de la cremallera incrustada en la segunda fase y se usa sellador de silicona para sellar los intersticios.

10 10). Se finaliza la instalación del acero pretensado (10) de la cremallera de acuerdo al manual de operación.

11). Se aplica lechada en el intersticio entre la cremallera y la parte incrustada en la segunda fase, y se usa los diales indicadores (H1, H2, X1, X2, Y1, Y2, Y3, Y4) para monitorear desplazamientos de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada.

15 12). Tensionado del acero pretensado (10) de acuerdo al manual de operaciones 14 días después de la aplicación de la lechada.

13). Chequeo y validación de la calidad de la instalación de la cremallera (3) luego de finalizar el tensionado del acero pretensado (10).

Terminando de esta forma la instalación eficiente de la cremallera del elevador vertical de barcos con cremalleras accionadas con engranajes.

20 2.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el paso 1), un punto de referencia de posición en el eje lateral (2) y dos puntos de referencia de posición en el eje anteroposterior (1) deben ser dispuestos en el bloque de fundación para un grupo de jack (12); cuando el instrumento de medición de alta precisión se utilice para posicionar el punto de referencia, los tres puntos de referencia anteriormente mencionados deben estar en el mismo punto del calibrador para la medición, y el posicionamiento para la medición debe efectuarse con el mismo instrumento en la misma estación calibradora.

30 3.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque en el paso 2), el dispositivo auxiliar inferior es un soporte de acero (7) para el acople con el jack (12); en el paso 3), los dispositivos auxiliares son soportes laterales de acero (6) dispuestos en la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera,

correspondientes a las cuatro esquinas de la cremallera en el eje lateral, y múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5), en donde dichos tornillos (5) fijan la cremallera (3) a la parte incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior mediante el uso de agujeros de alta resistencia mecánica para tornillos en una placa frontal y los soportes laterales (6) son acoplados con los jacks (12) para su uso; los múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5) se usan para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje anteroposterior; los jacks (12) en el soporte lateral (6) se utilizan para ajustar y reforzar la calidad de la instalación de la cremallera en el eje lateral. Y el jack (12) en el soporte inferior de acero (7) se utiliza para regular la calidad de la instalación de la cremallera en el eje vertical.

4.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque en el paso 4), el sostén de guías se dispone a 400x600mm sobre la parte superior de la cremallera (3); el sostén de guías debe ser soldado firmemente de forma que se eviten cambios de posición en las herramientas de medida debido a oscilaciones del sostén de guías; a la hora de disponer el sistema de control de coordenadas y las herramientas de medición (8) en el sostén de guías, la posición de las herramientas debe ser alineada aproximadamente con el punto del bloque inferior de fundación correspondiente a la posición de la cremallera para realizar el posicionamiento control de coordenadas entre el punto de referencia y las herramientas.

5.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque en el paso 5), el método de medida del control de coordenadas adopta un telescopio láser cenital, para localizar con precisión el punto entre el sistema de referencia inferior y el sistema de control de coordenadas superior y las herramientas de medida (8), y proyecta el punto en el sistema de posicionamiento inferior sobre el sistema de control de coordenadas superior (8).

6.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque el paso 6), el método de medición por umbral horizontal es un método que utilizan en primer lugar una estación de alta precisión para designar la posición de la cremallera en el eje vertical en referencia a una pared vertical cercana a la cremallera desde el punto en que

se realizó la calibración, y luego utiliza un nivel de alta precisión para posicionar la posición de la cremallera en el eje vertical a través de un sistema de medición horizontal; luego de la validación de la posición de la cremallera en el eje vertical, se registra los valores primarios de los diales indicadores (H1, H2) dispuestos en los dos extremos en la parte superior de la cremallera (3); cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

7.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según la reivindicación 3, **caracterizado** porque en el paso 7), los cuatro juegos de jack (12) instalados en las cuatro esquinas de la cremallera (3) en el eje lateral son utilizados para controlar la calidad de la instalación de la cremallera en este eje; un micrómetro de base auto-producido es adoptado como herramienta de medición durante la regulación; y el ajuste y posicionamiento son efectuados mediante el uso de este micrómetro de base para medir la distancia entre la superficie de trabajo lateral de la cremallera y la línea de referencia vertical; luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje lateral, se registran los valores primarios (X1, X2) de los diales indicadores dispuestos en las esquinas superior e inferior de uno de los lados de la cremallera (3); cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo.

8.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas por engranajes según la reivindicación 3, **caracterizado** porque en el paso 8), los múltiples grupos de tornillos de alta precisión (5) dispuestos en el eje anteroposterior de la cremallera (3) son utilizados para ajustar y reforzar la posición de la cremallera y la calidad de la instalación en esta dirección; durante la regulación un micrómetro de base auto-producido es adoptado como herramienta de medición; y la regulación y posicionamiento son realizados utilizando este micrómetro para medir la distancia entre la superficie de trabajo en el eje anteroposterior y la línea vertical de referencia; luego de la validación de la calidad de la instalación y de la posición de la cremallera en el eje anteroposterior, se registran los valores primarios (Y1, Y2, Y3, Y4) de los diales indicadores dispuestos en las cuatro esquinas de la placa frontal de la cremallera (3); cambios subsiguientes en estos valores deben ser monitoreados y ajustados a tiempo

9.- Método de instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras

accionadas por engranajes según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** porque en el paso 12), cuando el desplazamiento total de la cremallera durante el proceso de aplicación de lechada sea mayor de 0,2mm, la precisión de la instalación de la cremallera (3) excede el límite admisible y la calidad se compromete por lo que la aplicación de lechada debe ser suspendida y deben analizarse los datos del monitoreo de los diales indicadores; la decisión de ajustar sus valores es tomada de acuerdo al resultado de este análisis.

10.- Dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas con engranajes, **caracterizado** porque el dispositivo consta de dispositivos auxiliares dispuestos en la parte inferior de una pieza (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera (3), correspondiente a las cuatro esquinas de esta y en el eje anteroposterior.

11.- Dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas con engranajes según la reivindicación 10, **caracterizado** porque en los dispositivos auxiliares un soporte lateral de acero (6) se suelda a la parte (4) incrustada en la segunda fase de la cremallera (3) correspondiente a las cuatro esquinas de la cremallera, se instalan los jacks (12) en el soporte lateral (6) y grupos múltiples de tornillos de alta precisión (5) fijan la cremallera (3) a la parte (4) incrustada en la segunda fase en el eje anteroposterior mediante tornillos de alta resistencia mecánica en la placa frontal.

12.- Dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas con engranajes según reivindicación 11, **caracterizado** porque el número de grupos de tornillos de alta precisión (5) es 12 grupos.

13.- Dispositivo auxiliar de regulación para la instalación eficiente para elevadores verticales de barcos con cremalleras accionadas con engranajes según la reivindicación 10, **caracterizado** porque en el dispositivo auxiliar inferior, se instala un jack (12) en el soporte inferior de acero de construcción (7).

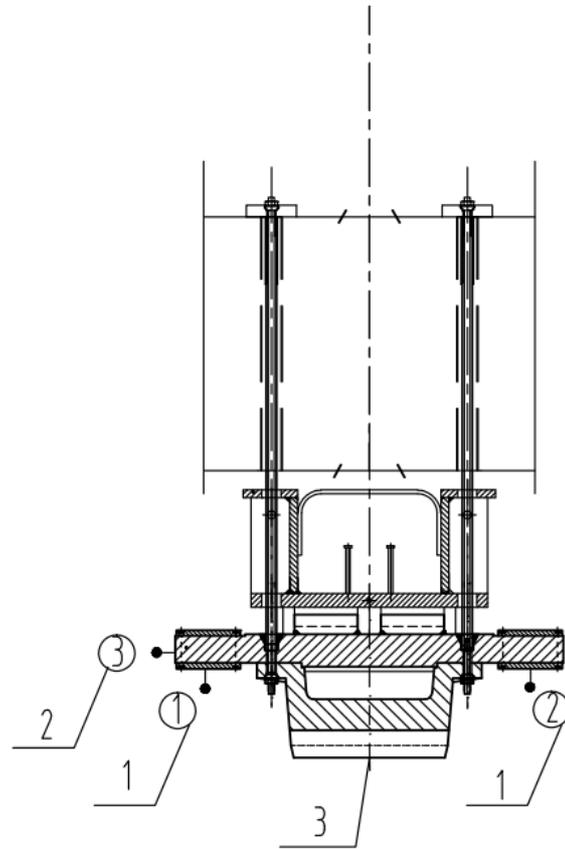


FIG. 1

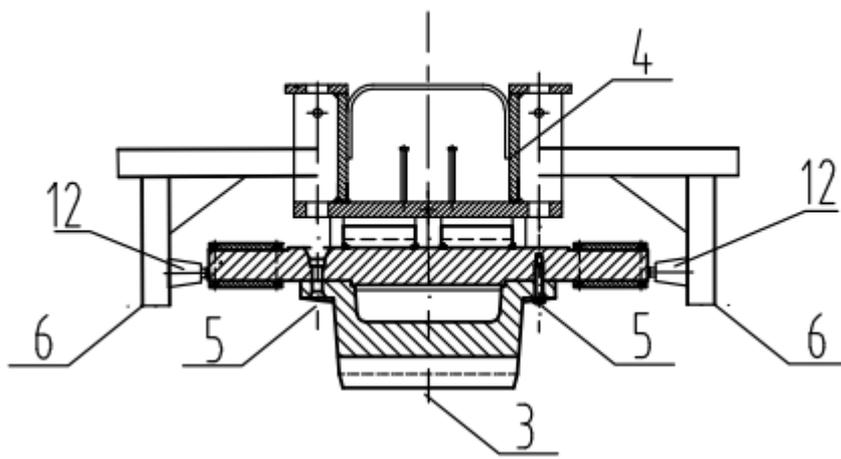


FIG. 2

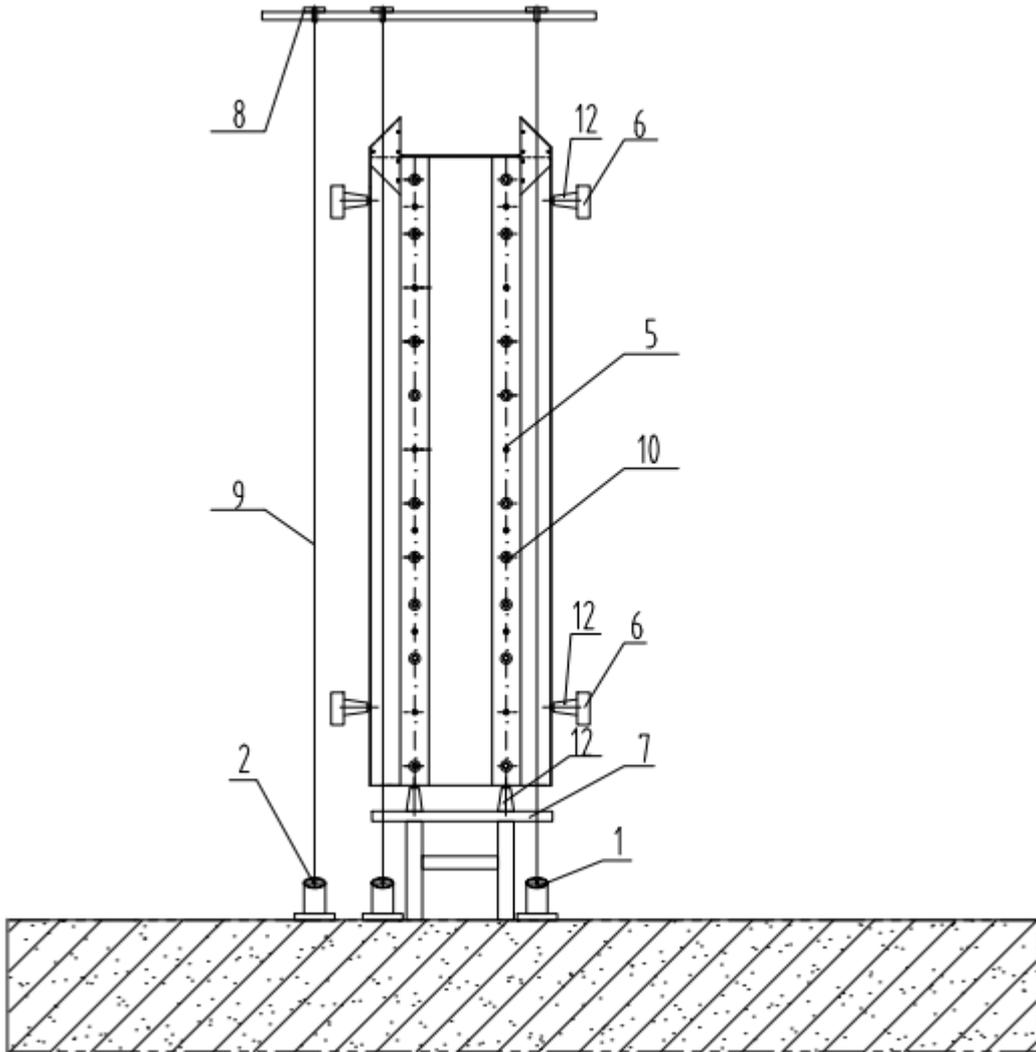


FIG. 3

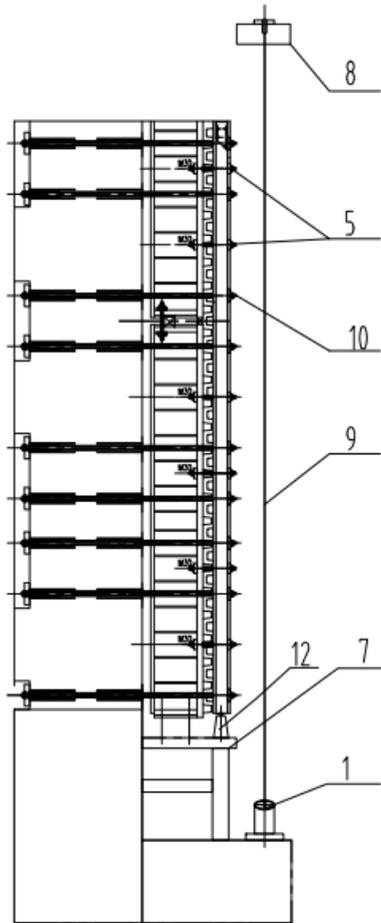


FIG. 4

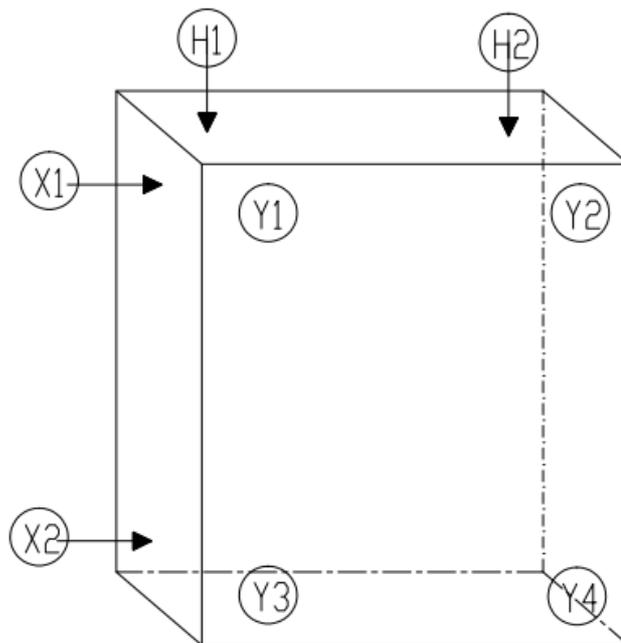


FIG. 5



②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201490110

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 10.07.2014

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **E02C5/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 102806458 A (WUHAN WUCHUAN HEAVY EQUIPMENT ENGINEERING CO LTD) 05/12/2012, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE. Fig. 1-7	1-13
A	CN 103306253 A (UNIV CHINA THREE GORGES CTGU et al.) 18/09/2013, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE	1-13
A	CN 203247565U U (CHINA GEZHOUBA GROUP CO LTD et al.) 23/10/2013, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE	1-13

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 n.º:

Fecha de realización del informe  
16.06.2017

Examinador  
A. Fernández Pérez

Página  
1/4

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

E02C

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: 16.06.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-13	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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	CN 102806458 A (WUHAN WUCHUAN HEAVY EQUIPMENT ENGINEERING CO LTD)	05.12.2012

**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****Reivindicación 1:**

El documento D01 es el más próximo del estado de la técnica y da a conocer un mecanismo de montaje autopropulsado para un tornillo de gran tamaño (5) en relación con elevadores de barcos del tipo de cremallera y engranajes. El dispositivo se dispone en una columna roscada (6) e incluye unas guías superior e inferior (1, 3), un dispositivo de tambor (2), un dispositivo de accionamiento (4), y una unidad electrónica de control.

La guía superior se dispone en el extremo superior del tornillo, el dispositivo de tambor se dispone en el extremo inferior con la guía inferior dispuesta en la parte inferior del tambor, y el dispositivo de accionamiento en la superficie superior de la guía inferior. El conjunto de guía superior, guía inferior, tornillo, dispositivo de accionamiento y unidad de tambor se montan integralmente cuando se instala el dispositivo autopropulsado.

D01 no da a conocer un procedimiento para la instalación de cremalleras en elevadores verticales de barcos como el recogido en la reivindicación 1. Por lo tanto, D01 es solo un documento que refleja el estado de la técnica. En consecuencia la invención es nueva y se considera que implica actividad inventiva.

**Reivindicaciones 2-9:**

Las reivindicaciones 2 a 9 dependen de la reivindicación 1 y por tanto, como esta, tienen novedad y actividad inventiva.

**Reivindicación 10:**

La reivindicación 10 se refiere a un dispositivo auxiliar para la instalación de cremalleras en elevadores verticales de barcos del tipo de cremalleras y engranajes. D01 no da a conocer las características reivindicadas en 10 y se considera que es tan solo un documento que refleja el estado de la técnica, por lo que la invención reivindicada en 10 es nueva y tiene actividad inventiva.

**Reivindicaciones 11-13:**

Las reivindicaciones 11 a 13 dependen de la reivindicación 10 y por tanto, como esta, tienen novedad y actividad inventiva.