



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 361 868**

② Número de solicitud: 200902319

⑤ Int. Cl.:
B21C 37/08 (2006.01)
B23K 9/18 (2006.01)
B23K 37/04 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **11.12.2009**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
24.06.2011

⑦ Solicitante/s:
GRUPO DE INGENIERÍA OCEÁNICA, S.L.
Urbanización La Quinta
c/ Bicararera, 15 - Vivienda 39
38390 Santa Úrsula, Tenerife, ES

⑦ Inventor/es:
Campo y Ruiz de Almodóvar, César del

⑦ Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

⑤ Título: **Equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares.**

⑤ Resumen:

Equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares de cualquier tamaño y de geometría poligonal de cualquier número de lados, conteniendo dicho equipo un eje central (1) en forma de tubo en el que se le han practicado una pluralidad de perforaciones al que se le atornillan una pluralidad de pistones telescópicos con ventosa (2) que son los que captan la chapa y una pluralidad de pistones con una pieza de bronce refrigerada para la soldadura (3), un soporte fijo (4) y un soporte móvil (6) del eje central (1), tres puentes grúa (7) con taladros (8) que realizan perforaciones si fuera necesario, un equipo automatizado de soldadura (11) que suelda las chapas de la estructura y que puede desplazarse por unas vías (12) y un contenedor (9) de chapas (10).

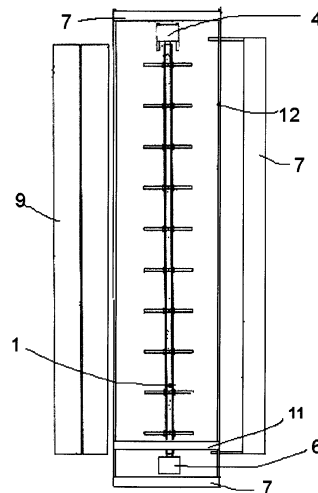


Figura 1

ES 2 361 868 A1

ES 2 361 868 A1

DESCRIPCIÓN

Equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares.

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a un equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares de cualquier tamaño y geometría en función de la aplicación que se las vaya a dar.

10 Antecedentes de la invención

La fabricación de estructuras poligonales, se realiza habitualmente en la industria por procedimientos manuales y sucesivos.

15 En primer lugar, se trasladan las planchas de acero a la zona de fabricación, se colocan y fijan sobre un soporte adecuado, después se toma la siguiente chapa y se dispone sobre la primera con el ángulo adecuado a la fabricación que se propone, se replantea el ángulo y se fija la segunda plancha provisionalmente con puntos de soldadura. A continuación y, por medios manuales o semiautomáticos, se une una plancha con la otra. Se coge el conjunto, se gira los grados necesarios para colocar la tercera chapa y así sucesivamente hasta concluir la geometría diseñada.

20 Todos estos sistemas están justificados porque no es normal la realización de grandes series de productos similares por lo que la opción más económica es la descrita.

25 Pero cuando se aborda la fabricación de series de productos similares de una determinada cantidad, se justifica por razones de economía, eficiencia y garantía de calidad, el desarrollo de un sistema automatizado como el que se reivindica.

Por ello, la presente invención tiene por objeto un equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares, de forma económica y eficaz.

30 Descripción de la invención

35 La presente invención consiste en un equipo y procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares de cualquier tamaño y geometría poligonal de cualquier número de lados. El equipo comprende un eje central construido con un tubo de acero de gran espesor y pequeño diámetro en el que se han practicado una serie de perforaciones perfectamente alineadas, tanto longitudinalmente como radialmente, a una distancia adecuada y variable. El eje central tiene el espesor necesario para evitar la flecha del conjunto en carga.

40 En una fila de perforaciones del eje central se atornillan unos pistones hidráulicos multietapa dotados en su extremo superior de una ventosa de vacío. En la fila contigua de perforaciones se atornillan unos pistones hidráulicos, telescópicos y multietapa en cuyo extremo existe una pieza longitudinal de bronce con conductos en los que se hace circular agua para la refrigeración de la zona de soldadura. En la siguiente línea de taladros se atornilla otra serie de pistones hidráulicos multietapa con ventosa, en la siguiente fila, pistones hidráulicos multietapa con pieza de bronce y así sucesivamente, formándose líneas alternas de pistones hidráulicos con ventosa y pistones hidráulicos con pieza de bronce para soldadura.

45 El número de filas con pistones hidráulicos dotados de ventosa es igual al número de filas con pistones dotados de pieza de bronce que, a su vez, es igual al número de caras o aristas que conforman la estructura que se va a fabricar.

50 El eje central está soportado en un extremo por un soporte fijo provisto de pistones hidráulicos y telescópicos que permiten subir y bajar al tubo en función del diámetro con el que se quiera fabricar la estructura. En el otro extremo, el eje central se apoya sobre un soporte móvil, de forma que la estructura se puede fabricar de la longitud deseada. Este soporte móvil dispone de unas patas de apoyo abatibles y un sistema de rodadura con cojinetes para evitar la fricción y que permite el traslado de la estructura una vez fabricada.

55 El equipo comprende además un puente grúa situado paralelo al eje de fabricación, con una serie de taladros encargados de perforar la estructura tubular donde se requiera. Los taladros pueden moverse a través de unas guías para situarse en la posición exacta para la realización de la perforación correspondiente. El puente grúa puede moverse también por unas vías para situarse donde corresponda. Existen dos puentes grúa también dotados con taladros sobre guías que, situados a 90° del eje de fabricación, permiten la realización de las perforaciones roscadas que han de servir para la unión de tramos telescópicos entre sí, si el objeto de la fabricación son estructuras tubulares telescópicas.

60 El equipo comprende, asimismo, un contenedor de chapas cortadas a medida, situado paralelamente al tubo que conforma el eje central, donde dichas chapas se disponen en vertical sobre su mayor dimensión.

Finalmente, el equipo de fabricación de estructuras tubulares dispone de un equipo automatizado de soldadura por arco sumergido en pórtico formado por dos tándem en paralelo que se mueven suspendidos de un puente grúa

ES 2 361 868 A1

con movimiento longitudinal, que suelda simultáneamente una chapa central a las otras dos chapas contiguas que conforman la primera etapa de fabricación.

5 Todas las conexiones hidráulicas y de vacío necesarias para el funcionamiento del sistema van por dentro del tubo que conforma el eje central.

10 El procedimiento de fabricación automatizada de estructuras tubulares, haciendo uso del sistema descrito anteriormente se explica a continuación: en primer lugar, los pistones hidráulicos telescópicos con ventosa se extienden hasta el contenedor donde se disponen las chapas, sujetando por vacío una chapa. Una vez fijada, dichos pistones giran el ángulo programado. Los pistones hidráulicos que contienen la pieza de bronce se despliegan y posicionan en los laterales de la chapa. Así sucesivamente hasta tener tres chapas en la posición y con la geometría y pre-definida.

15 El equipo automatizado de soldadura comienza por un extremo a soldar las chapas linealmente por arco sumergido. Tras él, un puente grúa con taladros perpendicular al eje central va realizando las perforaciones necesarias de forma automática. El otro puente grúa perpendicular al eje central va realizando perforaciones por el extremo contrario. Cuando la soldadura avance hasta la posición opuesta, los taladros de este extremo opuesto habrán concluido su trabajo, se retirarán y permitirán la realización de la longitud total de la soldadura. Los taladros situados en el puente grúa paralelo al eje de fabricación realizan las perforaciones necesarias para servir como cremallera para el izado futuro si se trata de estructuras telescópicas. En el caso de no ser así, es decir, que las estructuras no sean telescópicas, los taladros no serán operativos salvo en el caso de que la pieza a fabricar deba unirse mediante tornillos a partes y componentes de una estructura final.

25 Para la ejecución de la soldadura deberán estar todos los pistones con la pieza de bronce refrigerada situados en la zona de unión de las chapas.

30 Una vez fabricada la estructura, unos cilindros paralelos y normales al eje de fabricación y a lo largo de todo el mismo sostenidos por pistones hidráulicos se elevan hasta que la estructura se apoya sobre ellos y entonces todos los pistones, tanto los de ventosa como los de pieza de bronce refrigerada se retraen y la estructura se queda libre apoyada sobre unos rodillos giratorios y motorizados que permiten su desplazamiento lineal.

35 El extremo móvil que sostiene el eje de fabricación dispone de unas patas de apoyo abatibles y unas ruedas, de forma que cuando la estructura se va a trasladar, las patas se abaten y el soporte queda apoyado sobre sus ruedas en la parte inferior de la estructura tubular, permitiendo así la salida de la estructura tubular y su traslado hasta una zona de inspección y pintura, que se realiza mediante unos apoyos motorizados situados sobre vías transversales a la estructura.

Descripción de las figuras

40 Para completar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1: Representa una vista en planta del sistema.

45 Figura 2: Representa una sección transversal en la que se aprecia el eje central con las chapas posicionadas y un detalle de un puente grúa con taladros.

Figura 3: Representa una vista en alzada del soporte fijo.

50 Las referencias que aparecen en son las siguientes:

- 1- Tubo o eje central
- 2- Pistones hidráulicos telescópicos con ventosa
- 55 3- Pistones hidráulicos telescópicos con pieza de bronce refrigerada
- 4- Soporte fijo
- 60 5- Pistones hidráulicos del soporte fijo
- 6- Soporte móvil
- 7- Puente grúa con taladros
- 65 8- Taladros

ES 2 361 868 A1

- 9- Contenedor de chapas
- 10- Chapas
- 5 11- Equipo de soldadura
- 12- Vías de desplazamiento de los puentes grúa.

Descripción de una realización preferida

10 Para lograr una mayor comprensión de la invención a continuación se va a describir, con ayuda de las figuras, una realización preferida de un equipo y procedimiento de fabricación automatizada de una torre o estructura octogonal.

15 El equipo comprende un eje central (1) formado por un tubo de acero de gran espesor y pequeño diámetro donde van atornillados unos pistones hidráulicos multietapa dotados en su extremo superior de una ventosa de vacío (2) y unos pistones hidráulicos multietapa en cuyo extremo existe una pieza longitudinal de bronce refrigerado para soldadura (3). Los pistones se disponen en líneas alternas, existiendo ocho líneas de pistones con ventosa (2) y ocho líneas de pistones con pieza de bronce (3), ya que la estructura a fabricar tiene ocho caras.

20 El eje central (1) está sujeto en uno de sus extremos por un soporte fijo (4) provisto de pistones hidráulicos y telescópicos (5) que permiten elevar y bajar dicho eje central (1) en función del diámetro con el que se quiera fabricar la estructura. En el otro extremo, el tubo o eje central (1) se apoya sobre otro soporte móvil (6) con patas abatibles y provisto asimismo, de sistema de rodadura con cojinetes para evitar la fricción.

25 El equipo comprende además tres puentes grúa (7), uno paralelo y dos perpendiculares al eje central con una serie de taladros (8) encargados de perforar la estructura tubular donde sea necesario. Tanto los taladros (8) como los puentes grúa (7) pueden moverse para situarse en la posición correcta para realizar las perforaciones necesarias a la estructura. Para el movimiento de los puentes grúa, existen unas vías (12), paralelas o perpendiculares al eje central, a través de las cuales dichos puentes se desplazan.

30 El equipo dispone de un equipo automatizado de soldadura (11) por arco sumergido formado por dos tándem en paralelo que se mueven suspendidos de un puente grúa con movimiento longitudinal.

35 El equipo comprende además un contenedor (9) de chapas, situado paralelamente al eje central del sistema, donde se disponen las chapas (10) necesarias para la fabricación de la estructura, estando dichas chapas posicionadas verticalmente y apoyadas por su lado más largo.

40 Para fabricar la estructura, en primer lugar, los pistones hidráulicos (2) con ventosa de una misma fila se extienden hasta el contenedor (9), captando y sujetando por vacío una chapa (10). Una vez fijada la chapa, los pistones (2) giran los grados programados y los pistones con pieza de bronce (3) se despliegan y se posicionan en los laterales de la chapa (10). Otra fila de pistones con ventosa (2) capta otra chapa, fijándola y girando los grados programados, así sucesivamente hasta que existen tres chapas (10) en posición adecuada para su soldadura. El equipo de soldadura (11) por un extremo comienza a soldar las chapas linealmente por arco sumergido. A su vez, un puente grúa (7) perpendicular al eje central (1) con taladros (8) va realizando las perforaciones necesarias por el otro extremo, de forma que cuando el puente de soldadura avance, las perforaciones estarán realizadas y la soldadura podrá seguir efectuándose. El otro puente grúa (7) perpendicular de taladros (8) va perforando el detrás del equipo de soldadura a medida que éste va soldando.

50 El puente grúa (7) paralelo al eje va realizando asimismo las perforaciones programadas en la estructura.

Este proceso se repite de la misma forma explicada hasta que todas las chapas (10) se han captado, posicionado, soldado y perforado adecuadamente.

55 Una vez fabricada la estructura y apoyada sobre unos rodillos giratorios y motorizados, los pistones (2) y los pistones (3) se retraen, las patas del soporte móvil (6) se abaten, apoyándose entonces con sus ruedas en la cara interna de la estructura, de forma que dicha estructura puede desplazarse linealmente hasta la zona de inspección y pintura donde se revisa y se trata adecuadamente.

60

65

ES 2 361 868 A1

REIVINDICACIONES

1. Equipo para la fabricación automatizada de estructuras tubulares de cualquier tamaño y de geometría poligonal de cualquier número de lados que comprende:

- Un eje central (1) en forma de tubo en el que se le han practicado una pluralidad de perforaciones tanto longitudinalmente como radialmente

- Una pluralidad de pistones hidráulicos, telescópicos y multietapa dotados en su extremo superior de una ventosa (2), estando estos pistones atornillados al eje central

- Una pluralidad de pistones hidráulicos multietapa en cuyo extremo existe una pieza de bronce refrigerada para la soldadura (3), estando también estos pistones atornillados al eje central

- Soporte fijo (4) del eje central (1) provisto de pistones hidráulicos (5) y telescópicos que permiten subir y bajar el eje central en función de la dimensión de la estructura tubular a fabricar, situándose este soporte en uno de los extremos del eje central (1)

- Soporte móvil (6) provisto de unas patas abatibles y de un sistema de rodadura que permite el traslado de la estructura una vez fabricada, situándose este soporte en el otro extremo del eje central (1).

- Tres puentes grúa (7) con taladros (8), uno de ellos paralelo al eje central y los otros dos dispuestos perpendicularmente al eje central, todos ellos encargados de perforar la estructura tubular donde se requiera, dichos puentes grúa (7) pueden desplazarse por unas vías de desplazamiento (12)

- Un equipo automatizado de soldadura (11) por arco sumergido, en pórtico para soldar las chapas (10) que conforman la estructura final y que se desplaza unas vías (12)

- Un contenedor (9) de chapas donde se disponen las chapas (10) que se utilizarán para la fabricación de la estructura.

2. Equipo según reivindicación 1, **caracterizado** porque el eje central es un tubo de acero cuya relación entre el espesor y el diámetro es tal que se evita la flecha del conjunto en carga.

3. Equipo según reivindicación 1, **caracterizado** porque los pistones hidráulicos, telescópicos y multietapa con ventosa (2) y los pistones hidráulicos multietapa con pieza de bronce refrigerada para la soldadura (3) se atornillan al eje central en filas longitudinales alternas, siendo el número de filas de pistones con ventosa (2) igual al número de filas de pistones con pieza de bronce (3) y, a su vez, igual al número de caras de la estructura tubular.

4. Equipo según reivindicación 1 **caracterizado** porque las chapas (10) se disponen en el contenedor (9) de forma vertical y apoyadas por su mayor dimensión.

5. Equipo según reivindicación 1 **caracterizado** porque los taladros (8) de los puentes grúa (7) pueden moverse a través de unas guías para situarse donde sean requeridos.

6. Equipo según reivindicación 1 **caracterizado** porque los taladros (8) de los puentes grúa (7) no son operativos en el caso de que no sea necesario hacer perforaciones en la estructura.

7. Procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares haciendo uso del equipo descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende las siguientes etapas:

- El eje central (1) se posiciona a la altura adecuada en función del diámetro de la estructura que se vaya a fabricar

- Una serie de pistones hidráulicos telescópicos con ventosa (2) se extienden hasta el contenedor (9) donde se disponen las chapas y captan una primera chapa (10) mediante vacío

- Una vez fijada la chapa (10), los pistones con ventosa (2) giran el ángulo programado y los pistones con pieza de bronce (3) se despliegan y se posicionan en los laterales de la chapa.

- Otra serie de pistones con ventosa (2) se extienden, captan otra chapa y giran el ángulo programado, así sucesivamente hasta que tres chapas (10) se hayan posicionado adecuadamente para ser soldadas.

- El equipo automatizado de soldadura (11) por un extremo comienza a soldar por arco sumergido longitudinalmente las tres chapas; en el caso de que haya que realizar perforaciones, un puente grúa (7) situado perpendicularmente al eje central (1) va realizando perforaciones detrás del equipo de soldadura y el otro puente grúa (7) con taladros situado perpendicularmente al eje central (1) comienza a realizar perforaciones por el extremo contrario, de forma que cuando el equipo de soldadura va avanzando, éste último puente grúa (7) ha realiza-

ES 2 361 868 A1

do las perforaciones correspondientes; el puente grúa (7) paralelo al eje central realiza, en caso necesario, las perforaciones que correspondan

- 5 - Otra serie de pistones con ventosa (2) captan otra chapa y se repite el proceso tantas veces como sea necesario hasta que la estructura esté conformada, completamente soldada y con las perforaciones necesarias realizadas
- 10 - La estructura fabricada, apoyada sobre unos rodillos giratorios y motorizados, se va desplazando, y, a su vez, el soporte móvil (6) del eje central abate sus patas quedando apoyado sobre ruedas en la cara interior de la estructura, facilitando el desplazamiento de la misma
- La estructura fabricada se traslada a una zona de inspección y pintura.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

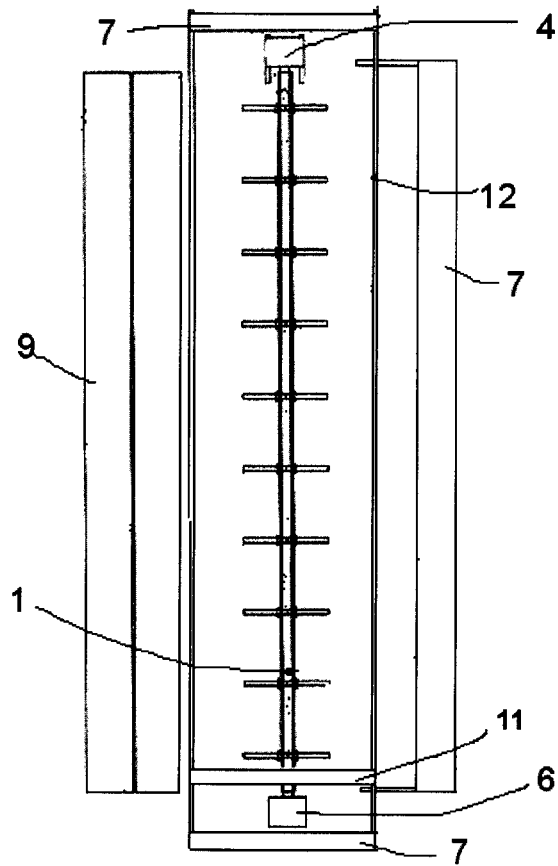


Figura 1

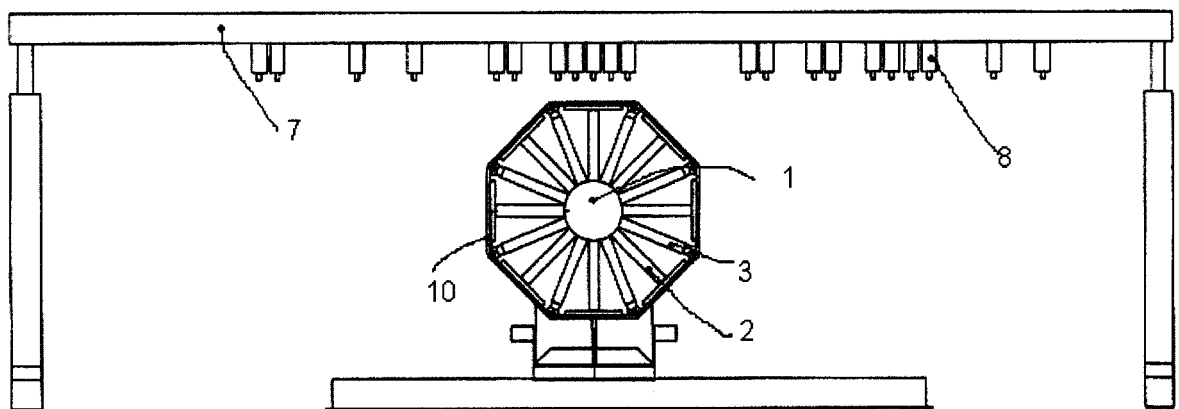


Figura 2

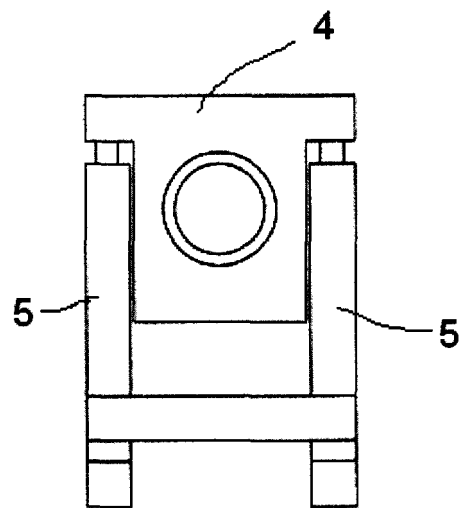


Figura 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200902319

②² Fecha de presentación de la solicitud: 11.12.2009

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2006138090 A1 (FRANCO ENRIQUE) 29.06.2006, párrafos [0046]-[0054]; figuras 1-3.	1-7
Y	US 2007107366 A1 (FRANCO ENRIQUE) 17.05.2007, párrafos [0065],[0085]-[0103]; figuras 1-11.	1-6
Y	US 4371108 A (ROGGENDORFF STEPHEN et al.) 01.02.1983, columna 4, líneas 22-53; figuras 3,7.	7
A	ES 2280644 T3 (DREISTERN WERK MASCHB GMBH & C) 16.09.2007, todo el documento.	1-7

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
25.05.2011

Examinador
A. Andreu Cordero

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B21C37/08 (2006.01)

B23K9/18 (2006.01)

B23K37/04 (2006.01)

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

B21C, B23K

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: 25.05.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-7	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	US 2006138090 A1 (FRANCO ENRIQUE)	29.06.2006
D02	US 2007107366 A1 (FRANCO ENRIQUE)	17.05.2007
D03	US 4371108 A (ROGGENDORFF STEPHEN et al.)	01.02.1983

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 hace referencia a un equipo para la fabricación automatizada de estructuras tubulares, así como al procedimiento empleado. El citado equipo tal y como se reivindica, supone una yuxtaposición de características de diseño técnico o industrial.

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones 1 a 6 y en lo que respecta a la primera reivindicación puede entenderse que este documento muestra las siguientes características; describe un equipo para la fabricación automatizada de estructuras tubulares de cualquier tamaño y de geometría poligonal de cualquier número de lados.

El citado equipo comprende (ver figura 2):

- un eje central (12) en forma de tubo en el que se han practicado una pluralidad de perforaciones tanto longitudinalmente como radialmente;
- una pluralidad de soportes ajustables (9) dotados en su extremo superior de un tornillo (5), estando dichos soportes atornillados al eje central (12) (ver figura 2);
- dos soportes (7) del eje central (12), estando situado un soporte en cada uno de los extremos de dicho eje (12);
- un equipo automatizado de soldadura (A) por arco sumergido, para soldar las chapas que conforman la estructura final y que se desplaza por una viga (1) (ver figura 2).

La diferencia fundamental entre el documento D01 y el objeto de la reivindicación 1 radica en la automatización de todos los elementos que forman parte del equipo. Si bien el equipo descrito en el documento D01 se encuentra ya automatizado en lo referente a las operaciones de sujeción de las chapas, a las operaciones de soldadura... no hay referencias explícitas a la automatización de otros elementos que forman parte del mismo. Tal es el caso de los soportes situados en ambos extremos del eje central de los que no se dispone de información. Otras pequeñas diferencias entre algunos elementos del equipo reivindicado en la reivindicación 1 y el estado de la técnica más próximo, representado por D01, como es el caso de las ventosas para la sujeción de las chapas o de las piezas para la refrigeración de la soldadura, se pueden considerar meras ejecuciones particulares obvias para un experto en la materia. La definición de estos elementos hace referencia a características de diseño técnico o industrial.

El documento D02 divulga la utilización de soportes en los extremos de la estructura que permiten tanto variar la separación entre ambos, como realizar los ajustes necesarios para adaptarlos a las distintas longitudes y diámetros de la estructura tubular a fabricar, así como su abatimiento y un sistema de rodadura para trasladar la estructura una vez fabricada (ver figuras 1-3,5,8-10). También en este documento se divulga una disposición de las boquillas (46) para la refrigeración de la soldadura, ubicadas en la propia plataforma deslizante de soldadura (28) (ver figura 4, párrafos [0090] y [0094]).

Por otra parte, los puentes grúa con taladros, desplazables por vías, para perforar la estructura tubular donde se requiera, así como el contenedor de chapas donde se disponen las chapas que se utilizan en la fabricación de la estructura, son elementos ampliamente conocidos del estado de la técnica y que pertenecen al conocimiento común en el campo de la invención, más aún al referirse a elementos definidos de forma funcional, los cuales utilizaría un experto en la materia sin el ejercicio de actividad inventiva en vista del estado de la técnica conocido.

A la vista de los documentos D01 y D02 que forman parte del estado de la técnica conocido, el experto en la materia podría combinar ambos documentos para obtener las características de la reivindicación 1.

Por consiguiente, la invención según la reivindicación 1 no se considera que implique actividad inventiva (artículo 8.1 de la Ley 11/1986 de patentes).

Las reivindicaciones dependientes 2-6 hacen referencia a una serie de características constructivas de diseño, que resultan ser cuestiones prácticas, las cuales son conocidas de los documentos citados o resultan obvias para un experto en la materia.

Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones 2-6 no implica actividad inventiva (artículo 8.1 de la Ley 11/1986 de patentes).

La reivindicación independiente 7 es una reivindicación de procedimiento para la fabricación automatizada de estructuras tubulares. El documento D01 divulga un procedimiento en el que las chapas se posicionan sobre el molde (B) en su posición correcta, posteriormente se alinean y se fijan con la ayuda de los tornillos (5) para ser soldadas rotando secuencialmente el molde (B). Una vez soldada toda la estructura se libera del molde y se extrae. La diferencia esencial entre la reivindicación 7 y el documento D01 radica en las etapas de captación de las chapas, en concreto en la utilización de los soportes ajustables con ventosa tanto para captar y colocar la chapa alrededor del eje como para seguidamente fijarla en su posición correcta. Sin embargo, una etapa en que se utilizan brazos radiales ajustables con medios adecuados para fijar la chapa, que realizan las funciones de captación de una nueva chapa y seguidamente su fijación, ya ha sido empleada en el equipo del documento D03 (ver figuras 3 y 7 y columna 4, líneas 22-53). El experto en la materia podría considerar que todas etapas establecidas en la reivindicación 7 son un proceso normal de diseño que se obtiene de la combinación de las características técnicas del documento D01 y de las características técnicas del documento D03.

Así pues, el objeto de la reivindicación 7 no implica actividad inventiva (artículo 8.1 de la Ley 11/1986 de patentes).