



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 323 620**

⑫ Número de solicitud: 200701066

⑬ Int. Cl.:
E04G 21/00 (2006.01)
E04B 1/343 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑮ Fecha de presentación: **20.04.2007**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **21.07.2009**

Fecha de la concesión: **12.02.2010**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **25.02.2010**

⑱ Fecha de publicación del folleto de la patente:
25.02.2010

⑲ Titular/es: **DRAGADOS, S.A.**
Avda. de Tenerife, 4 y 6
28700 San Sebastián de los Reyes, Madrid, ES

⑳ Inventor/es: **Bosch Cantallops, Carlos;**
Navarro Suñer, José María;
Martínez de la Casa Díaz, Santiago y
Balaguer Bernardo de Quirós, Carlos

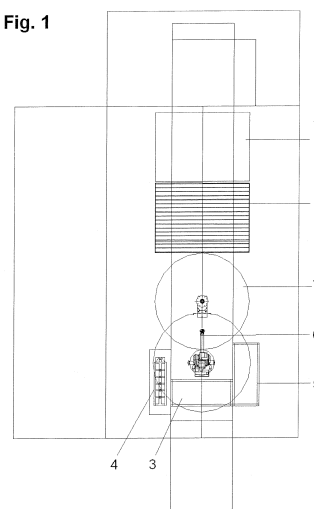
㉑ Agente: **Urizar Anasagasti, Jesús María**

㉒ Título: **Sistema para la preparación, ensamblado y fabricación de elementos modulares a pie de obra.**

㉓ Resumen:

Sistema para la preparación, ensamblado y fabricación de elementos modulares a pie de obra, según el cual se prevé al menos una factoría que se sitúa a pie de obra, capaz de permitir la realización en ella de una serie de elementos o módulos específicos del edificio o de la construcción sin necesidad de montar un taller, cuyas zonas de trabajo se disponen todas ellas en torno o a lo largo de una plataforma (1), provista de medios de rodadura (2) que le proporcionan movilidad para desplazarse de obra en obra.

Fig. 1



ES 2 323 620 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Sistema para la preparación, ensamblado y fabricación de elementos modulares a pie de obra.

5 Objeto de la invención

La industria de la construcción soporta la fama de ser una industria anticuada, incluso hay quienes cuestionan su carácter de industria. Se le achaca el empleo de sistemas de construcción milenarios y sobre todo que su utilización no ha evolucionado suficientemente hacia modos de construir industrializados.

Se trata de una industria peculiar, que utiliza sistemas que han soportado la crítica del tiempo, que se desarrolla sobre unos presupuestos de costes mínimos (el elevado coste de los edificios normalmente tiene mucho más que ver con la especulación del suelo que con el coste de la edificación propiamente dicha), capaz de proporcionar actividad a la mano de obra menos cualificada y preparada de la sociedad, para producir productos de una gran durabilidad y flexibilidad, adaptados a muy diversos ambientes culturales y que además constituyen verdaderos prototipos que no obstante funcionan notablemente bien en conjunto.

Antecedentes de la invención

En los últimos 50 años, la construcción ha experimentado un importante avance industrial en dos direcciones. Por un lado han aparecido numerosos materiales y sistemas nuevos, producto del avance industrial general en otros ámbitos de la industria. Por otro lado, el trabajo en obra ha experimentado un proceso de mecanización acelerado que, en los países desarrollados, ha disminuido mucho la mano de obra en el tajo, y mejorado además las condiciones de trabajo de la mano de obra que persiste.

Para comprender mejor el papel que en la construcción puede llegar a representar una factoría de obra móvil, ayuda comparar la industria actual de la construcción con la del automóvil, en la que existe una factoría de montaje donde se ensamblan componentes que han sido fabricados en otras factorías y transportados a la factoría de montaje, donde los distintos componentes se van ensamblando secuencialmente hasta formar como producto final el automóvil terminado. Hoy día, los componentes llegan a la factoría de montaje, con un tiempo de anticipación mínimo y no requieren un almacenaje previo en ella. Además, en la cadena de montaje, se ensamblan distintos modelos de la marca, con distintas personalizaciones, pues es habitual fabricar el coche sobre el pedido específico (color y diferentes opciones) del comprador.

Con este sistema se obtiene una producción masiva de automóviles, “just in time” y sobre pedido. El automóvil, es un producto de pequeño tamaño, de gran valor y móvil, por lo que es fácilmente transportable a su destino final.

En la construcción tradicional de edificios, el esquema tiene algunas semejanzas y notables diferencias también:

Lo semejante estriba en que los edificios se construyen con materiales y componentes fabricados, en su mayor parte, en lugares y factorías exteriores a la obra y son transportados a la obra para ser colocados en ella.

Las diferencias comienzan en que la obra es una verdadera factoría de montaje, única por cada edificio, es decir, una factoría de montaje que produce un solo producto, el edificio. Ello significa, que por cada edificio ha sido necesario instalar una nueva factoría de montaje, que al final de la obra ha tenido que desmantelarse. La causa de ello, es que el producto producido, es de gran tamaño y fijo (no es móvil) y además, en proporción a su tamaño, de menor valor que el automóvil.

Cualquiera puede comprender que la construcción de edificios es mucho más difícil de industrializar que la fabricación de automóviles. A ello hay que añadir, que los automóviles se fabrican en una gama de modelos limitada con opciones de personalización también limitadas. Por el contrario, cada edificio es distinto de los demás, y en la inmensa mayoría de los casos constituye un prototipo único.

Un intento de industrializar la construcción es la llamada “construcción modular”. En este sistema, se divide el edificio en fragmentos tridimensionales de menor tamaño, que son producidos en una factoría de ensamblaje, en forma similar a los automóviles, a partir de componentes fabricados y transportados desde otras factorías externas. Los distintos fragmentos así producidos son después transportados a la obra y montados allí formando el edificio.

Con ser éste un intento serio de industrializar la construcción de edificios ha tenido poco éxito por varias causas. Por un lado, los fragmentos en que se subdivide el edificio ni pueden ser tan pequeños como un coche ni poseer un valor propio tan alto como este. Esto origina dos tipos de problemas:

- a) Las restricciones de transporte obligan a dividir el edificio en módulos de anchura insuficiente para algunas habitaciones del edificio, lo que crea dificultad de diseño y restringe la flexibilidad del sistema en este aspecto.
- b) A pesar de ello, los módulos plantean problemas de transporte, especialmente cuando se trata de transporte por mar, por la imposibilidad de introducir los módulos en contenedores de los tamaños habituales.

- c) El elevado coste del transporte requiere transportar módulos de gran valor, si no se quiere tener repercusiones del coste de transporte sobre los módulos transportados que los conviertan en económicamente inviables.

5

Por otro lado, el sistema requiere un montaje en obra que no existe en la industria del automóvil y que grava aún más el sistema.

10

Con objeto de evitar los costes de transporte, cuando la distancia a transportar es considerable, el número de elementos a fabricar es suficiente, y el espacio disponible en obra lo permite, hoy día se montan plantas y talleres de prefabricación a pie de obra.

15

La decisión es sencilla, basta comparar los costes de transporte de los elementos a prefabricar, desde la factoría externa más cercana, y compararlos con los costes de implantación y desmantelamiento (al final de la obra) de una planta de prefabricación a pie de obra.

Descripción de la invención

20

Se trata de sustituir esta práctica de instalar una factoría a pie de obra, para prefabricados de hormigón, para tabiquerías tipo mampara y para otros diversos elementos de obra por una factoría móvil, capaz de trasladarse de una obra a otra con unos costes mínimos.

25

El número de elementos o componentes de un edificio que pueden fabricarse en factoría a pie de obra es muy numeroso. Entre ellos se encuentran ciertos núcleos (que suelen situarse junto a ciertas paredes) de instalaciones verticales de agua, desagües, ventilación y evacuación de humos, que dan servicio a cuartos de baño, cocinas y “áreas húmedas” de los edificios. Para ello, dichos núcleos se subdividen en porciones o módulos que se corresponden con cada una de las plantas del edificio. Fabricados estos módulos, se montan conectando cada uno de ellos con los inmediatos superior e inferior.

30

El empleo de este sistema de construcción basado en pequeñas factorías móviles situadas a pie de obra permite:

35

- a) La creación de un ambiente adecuado para la fabricación en obra.
- b) La mecanización y racionalización del trabajo de producción.
- c) La movilidad de la propia factoría.

40

Pero además, una factoría móvil, reúne todas las ventajas del trabajo en factoría frente al trabajo en obra: creación de un ambiente de trabajo más sano, seguro y controlado, lo que se traduce en una mejora de las condiciones de trabajo, de la calidad del producto, y de la productividad del sistema.

45

Las características generales más relevantes de la factoría móvil derivan de su propio concepto. Las principales características de la factoría móvil son:

a) *Flexibilidad*

50

- De tareas. El flujo de trabajo que se lleva a cabo puede variar dependiendo de la actividad a realizar, del material a procesar y de las herramientas contenidas en la factoría móvil que deban ser utilizadas.
- De productos. Las máquinas y herramientas contenidas en la factoría móvil debe estar preparada para procesar diferente tipo de materiales.

b) *Movilidad*

55

- La factoría móvil puede ser transportada por un vehículo común, es decir, no debe tener la categoría de transporte especial debido a sus dimensiones.
- Toda la maquinaria y herramientas necesarias pueden ser transportadas en un contenedor de medidas normalizadas.

60

c) *Autonomía*

65

- El funcionamiento de la factoría móvil debe tener la mayor autonomía posible. El factor humano debe ser mínimo en su operación, limitándose sólo a tareas de planificación y supervisión.
- La factoría móvil debe operar con energía generada por su propia fuente de alimentación, es decir, es energéticamente autónoma.

d) *Automatización*

- Las máquinas y herramientas usadas en la factoría móvil deben estar completamente automatizadas y no requerir ningún tipo de intervención humana para su operación.
- Todas las tareas llevadas a cabo por la factoría móvil deben ser realizadas de forma automática.

e) *Robotizada*

- La utilización de robots manipuladores proporciona gran flexibilidad al flujo de tareas y al tipo de operaciones que se pueden realizar en la factoría móvil, dado que este tipo de robots industriales son de propósito general.

f) *Reconfigurable*

- La secuencia de tareas que se pueden llevar a cabo en la factoría móvil debe ser reconfigurable por medio de un software de diseño y planificación de la producción.
- También debe existir la posibilidad de que la factoría móvil pueda ser reconfigurada de forma física para adaptarse a la tipo de producción que deba realizar.

g) *Seguridad*

- La factoría móvil debe proporcionar un entorno seguro y sano de trabajo.

Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 representa una vista en planta, en posición desplegada, de una factoría diseñada para la ejecución de este sistema.

La figura 2 representa una vista en alzado de esta factoría montada sobre un vehículo remolque.

Realización preferente de la invención

Este sistema de preparación, ensamblado y fabricación de elementos modulares a pie de obra se basa en el empleo de factorías móviles que permiten producir o ensamblar muy diversos elementos de obra, sin que requiera para ello gran tamaño de factoría. En concreto, en las figuras se observa una factoría para la fabricación de elementos o módulos con una gran concentración de instalaciones de agua que ubicados en ciertos puntos, junto a ciertas paredes abarata la ejecución de dichas instalaciones gracias a su simplificación y además, posteriormente, se facilita su mantenimiento.

Estos núcleos de instalaciones son complejos, pues agrupan la instalación de agua fría, la de agua caliente con su circuito de retorno, y la de desagües, y junto a ellas suele haber una instalación de ventilación forzada y de evacuación de humos, si el núcleo de instalaciones sirve, entre otras habitaciones, a las cocinas. La ejecución tradicional de estos núcleos de instalaciones es manual y laboriosa, consumiendo una importante cantidad de horas de mano de obra, por eso, si el volumen de obra (número de viviendas) lo permite, se diseña un módulo de instalaciones por planta del citado núcleo, que después se prefabrica en la factoría situada a pie de obra. De esta manera, en el edificio se colocan dichos módulos sin más operación que conectarlos entre sí.

La factoría móvil para realizar dichos módulos de instalaciones en obra trabaja varios materiales, demostrando su carácter intercambiable que es un aspecto importante de su flexibilidad de uso, además de su movilidad.

Tal y como se aprecia en el ejemplo de realización representado, esta factoría comprende una serie de instalaciones o zonas de trabajo todas ellas montadas en torno o sobre la plataforma de un vehículo (1), provisto de medios de rodadura (2) para su desplazamiento mediante un tractor. Esta plataforma integra sendos alimentadores de productos base, por ejemplo conectores (3) y tubos (4) cuando se trata de una zona del tipo comentado anteriormente, una mesa de pre-ensamblaje (5) por encima de la cual se sitúa un brazo robot (6) que realiza de forma automatizada y programada las tareas más elementales de soldadura y ensamblaje. A continuación se observan una mesa de fijación rotativa (7) y un área de finalización (8), con su correspondiente zona de trabajo (9), a partir de la cual se extrae el módulo prefabricado al exterior.

Para finalizar, resumimos los aspectos innovadores ya mencionados, que sobre las prácticas de trabajo actuales tiene el empleo de la factoría móvil para la fabricación a pie de obra de módulos tridimensionales para núcleos verticales de instalaciones en edificios.

ES 2 323 620 B2

La primera innovación, es la creación a pie de obra de un ámbito de trabajo propio de una factoría exterior a la obra, con las ventajas de un ambiente más sano, seguro y controlado que el propio de una obra y con la mejora correspondiente en las condiciones de trabajo del trabajador, en la calidad del producto y en la productividad del sistema.

5

La segunda innovación, sobre la prefabricación externa a la obra, es la eliminación del transporte de los elementos prefabricados hasta la obra, con la correlativa eliminación de los correspondientes costes de transporte.

10

La tercera innovación, sobre la prefabricación a pie de obra actual mediante la implantación de un taller de prefabricación a pie de obra, es la eliminación del tiempo y los costes de implantación y desmantelamiento de dicho taller de prefabricación.

15

La cuarta y postrera innovación, que se desprende de las anteriores, es la flexibilidad para trasladarse de una obra a otra en función de las necesidades.

20

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para la preparación, ensamblado y fabricación de elementos modulares a pie de obra, **caracterizado** porque para su desarrollo se prevé al menos una factoría que se sitúa a pie de obra, capaz de permitir la realización en ella de una serie de elementos o módulos específicos del edificio o de la construcción sin necesidad de montar un taller, cuyas zonas de trabajo se disponen todas ellas en torno o a lo largo de una plataforma, provista de medios de rodadura que le proporcionan movilidad para desplazarse de obra en obra.
- 10 2. Sistema, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la factoría que se prevé para su desarrollo comprende al menos tres áreas diferenciadas de trabajo: a) un área de alimentación y preprocesado de materiales; b) un área compuesta por una célula robotizada de ensamblaje; y c) una zona para la inspección, acabado final y entrega del módulo finalizado.
- 15 3. Sistema, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el producto obtenido en la factoría en la que se desarrolla este sistema es un producto completamente acabado, que no necesita ninguna tarea de ensamblaje del producto final.
- 20 4. Sistema, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la factoría móvil que lo integra es autónoma en suministro de energía, al estar dotado de un sistema de generación de energía que le permite operar con independencia de las condiciones de suministro de energía del lugar de trabajo.
- 25 5. Sistema, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la factoría móvil que lo integra está dotada de un centro de control instalado en ella con el cual se supervisa y modificar el proceso de producción, presentado dicho centro de control un sistema de comunicaciones con una oficina de diseño conectada de forma remota con la planta.
- 30 6. Sistema, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque en al menos una factoría de las previstas en este sistema se fabrican módulos en los que existe una concentración de instalaciones con agua, que conforman un módulo por planta en el que se incorporan durante el proceso de fabricación los circuitos de agua fría y caliente, conjuntamente con los desagües, la instalación de ventilación y la de evacuación de humos, los cuales, una vez conectados entre sí, conforman un núcleo vertical de instalaciones del edificio.
- 35 7. Sistema, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque dicha factoría dispone de unos medios de alimentación y corte de piezas tubulares, donde las piezas tubulares son cortadas a la medida adecuada de forma automática, de un área de disposición de conectores y una zona de preensamblado, disponiéndose en ella los conectores clasificados de manera que faciliten el proceso automatizado para ser llevados a la zona de preensamblado para su unión previa con una pieza tubular.
- 40 8. Sistema, según las reivindicaciones 6 y 7, **caracterizado** porque dicha factoría cuenta con una célula robotizada cuenta con un robot industrial ABB IRB2400 y una mesa de trabajo rotativa donde se ensambla el módulo de instalaciones. La característica principal de esta célula es la fijación del módulo ("fixture"). Es necesaria la fijación de la estructura a la mesa. Normalmente esta fijación es un sistema mecánico previamente realizado y en el cual se van disponiendo las piezas para su unión. En esta célula la fijación va incluida en el diseño del módulo y dentro del proceso de ensamblaje. La estructura es autoportante y actúa de fijación ("Self-fixturing"). El proceso de ensamblado es, a su vez, de fijación.
- 45 9. Sistema, según las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada** porque la célula robotizada cuenta con un sistema de intercambio de herramientas que permite la realización de distintas tareas asociadas a la realización de un producto completo y totalmente acabado.
- 50

55

60

65

Fig. 1

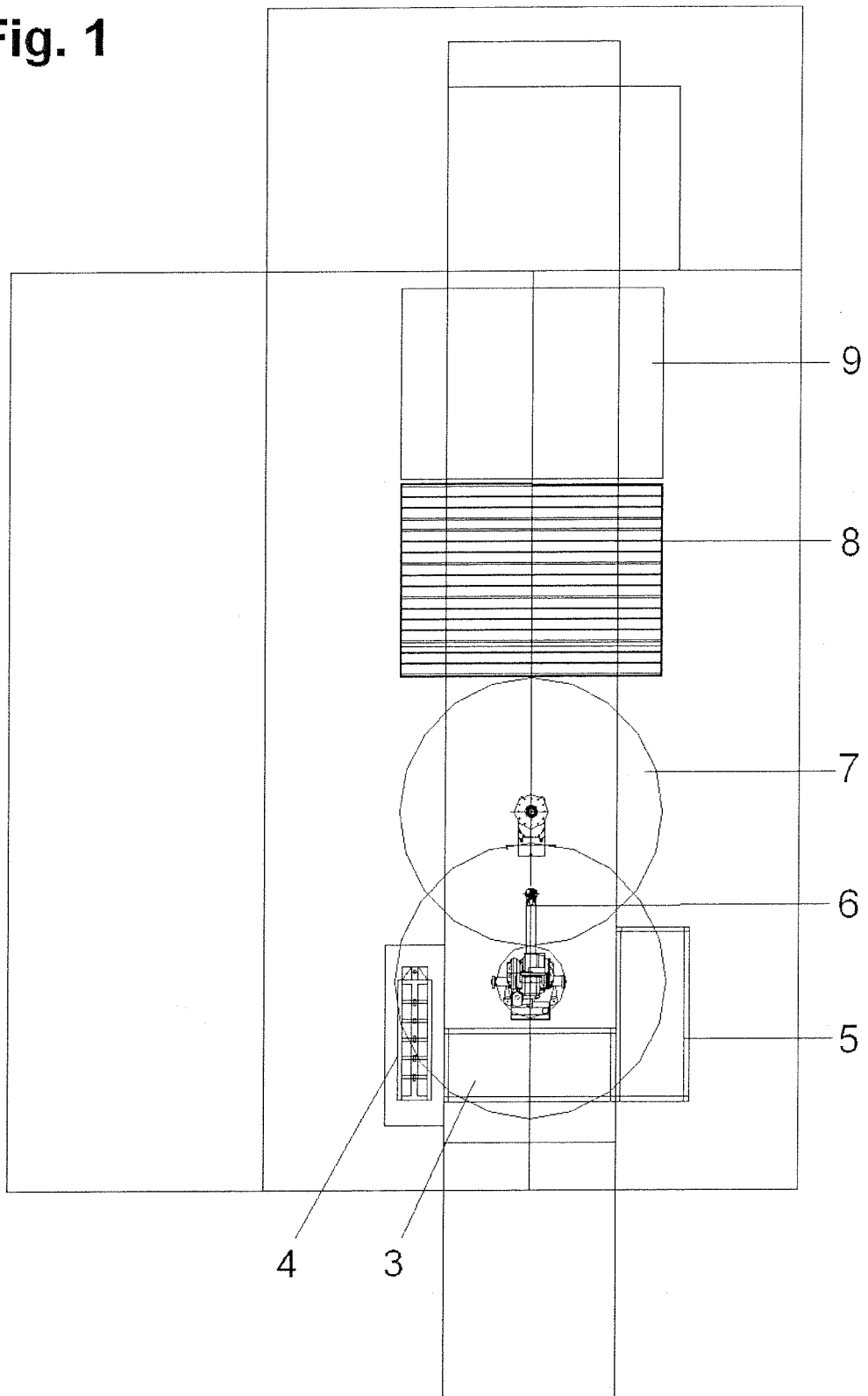
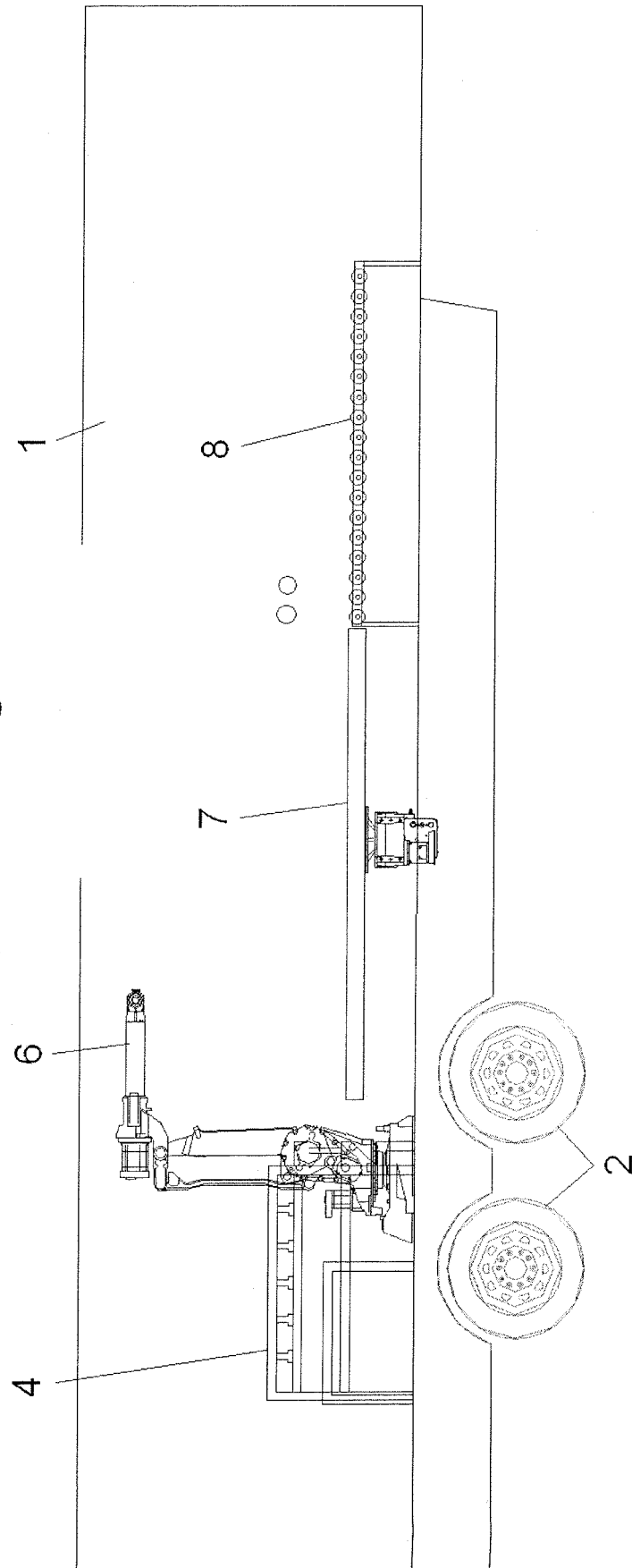


Fig. 2





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 323 620

⑫ Nº de solicitud: 200701066

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 20.04.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **E04G 21/00** (2006.01)
E04B 1/343 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2002129566 A (PICCOLO) 19.09.2002, todo el documento.	1,2,3,7
A	DE 3424746 A1 (BEENKEN) 16.01.1986, resumen; figuras.	1
A	JP 10306606 A (FUJII) 17.11.1998, resumen; figuras.	1
A	ES 1047631 U (CIPRES) 16.04.2001, todo el documento.	1
A	DE 19962990 A1 (AAWPRODUKTIONS AG) 19.07.2001, resumen; figuras.	1
A	JP 2001322115 A (KONDO) 20.11.2001, resumen; figuras.	

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

17.06.2009

Examinador

B. Hernández Agustí

Página

1/4

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

E04G, E04B

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: 17.06.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-9	SÍ
	Reivindicaciones		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 ha sido publicada.

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 2002129566 A	19.09.2002
D02	DE 3424746 A1	16.01.1986
D03	JP 10306606 A	17.11.1998
D04	ES 1047631 U	16.04.2001
D05	DE 19962990 A1	19.07.2001
D06	JP 2001322115 A	20.11.2001

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 solicitud de patente describe un sistema de fabricación de elementos modulares a pie de obra mediante una factoría que permite la fabricación de elementos modulares con zonas de trabajo en torno a una plataforma provista de medios de rodadura. Se desarrolla al menos en tres áreas diferenciadas de trabajo que permite obtener un producto totalmente acabado. Posee un sistema de generación de energía autónomo, medios de alimentación y corte de piezas tubulares, una célula robotizada..

Se han encontrado factorías trasportables a pie de obra como el documento D1. Esta desarrolla una factoría desplazable a pie de obra a base de contenedores alineados unos junto a otros y que van definiendo las paredes y el suelo de la factoría. Esta puede ser desmontada y trasladada a otro lugar. Los contenedores se sitúan de forma que se pueda crear una línea de fabricación y ensamblado de estructuras modulares para la construcción de viviendas consiguiendo piezas totalmente acabadas. Vemos que se diferencia de la solicitud de patente ya que esta quiere proteger una factoría in situ que dispone todas las zonas de trabajo a lo largo de una plataforma transportable como un todo y con medios de rodadura.

El documento D2 reivindica una unidad móvil para la producción y ensamblado de elementos modulares de grandes dimensiones para la construcción de edificios. Puede ser rápidamente instalada y desmantelada. Permite la construcción de elementos de hormigón y utiliza una grúa para posicionar los elementos mas pesados.

El documento D3 describe un contenedor en cuyo interior se pueden realizar trabajos de ensamblado y acabado como soldadura, corte, pintura...Se puede situar a pie de obra y es fácilmente trasportable.

Las patentes mencionadas anteriormente describen una factoría móvil, trasportable a pie de obra, con posibilidad de fabricación de elementos modulares hasta su total acabado. Las reivindicaciones de la solicitud de patente definen un solo contenedor independiente y con los medios de rodadura incorporados pudiendose utilizar como una factoría con tres áreas de trabajo bien definidas, de alimentación, de ensamblaje y de inspección y acabado.

A la vista del estado de la técnica anterior, se deduce que la solicitud de patente es nueva y tiene actividad inventiva tal y como ha sido redactada para todas sus reivindicaciones según los Art.6.1 y Art.8.1 de la Ley de Patentes 11/86.