



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 329 535**

② Número de solicitud: 200602852

⑤ Int. Cl.:
E04B 1/343 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **10.11.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2009**

Fecha de la concesión: **10.08.2010**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
08.07.2010

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **24.08.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
24.08.2010

⑰ Titular/es: **Universidad de Alicante
Ctra. San Vicente del Raspeig, s/n
03690 San Vicente del Raspeig, Alicante, ES**

⑱ Inventor/es: **Castillo Guillén, Vicente;
Irlés Mas, Ramón y
Ivorra Chorro, Salvador**

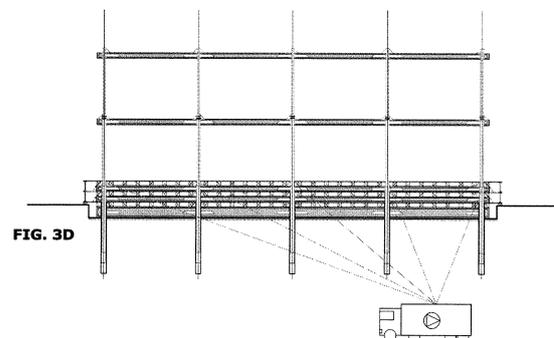
⑳ Agente: **Temño Ceniceros, Ignacio**

② Título: **Dispositivo y sistema para disminuir la fase aérea en las estructuras de edificación.**

③ Resumen:

Dispositivo y sistema para disminuir la fase aérea en las estructuras de edificación.

Un sistema para la construcción de estructuras de edificación formado por soportes telescópicos unidos a estructuras horizontales tales como forjados de piso en cada uno de sus segmentos de modo que estos son elevados por la acción de unos equipos de presión hasta su posición definitiva conectados mediante tomas de presión.



ES 2 329 535 B2

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y sistema para disminuir la fase aérea en las estructuras de edificación.

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para la construcción de estructuras de edificios basado en un dispositivo especial, en adelante denominado pilastón, vinculado a un proceso constructivo para reducir la fase aérea de la obra de arquitectura, especialmente referido a edificios de pocas alturas.

10 Antecedentes de la invención

En la actualidad existen dos modos principalmente de resolver las estructuras de edificación: sistemas de ejecución *in situ* y sistemas prefabricados, aunque dada la complejidad de ciertas obras podemos encontrar situaciones intermedias, siendo esto lo más habitual. Los materiales más habituales en las estructuras de edificación son el hormigón y el acero, aunque también existen muchos otros, como la madera, la piedra, el aluminio,... etc. La bibliografía al respecto es amplísima, por lo que pasaremos a describir a continuación los sistemas principales que configuran el mercado al cual previsiblemente afectaría la presente invención.

Dentro del primer grupo de sistemas de ejecución de estructuras *in situ* encontramos las estructuras de hormigón armado a base de pilares y forjados uni o bidireccionales, en los que el fundamento estructural consiste en una retícula de pilares habitualmente tendentes a una ordenación ortogonal arriostrados entre sí por medio de vigas y zunchos y que sostienen un entrevigado que sostiene a su vez las capas que conforman el suelo del edificio. Las cargas se transmiten del suelo al entrevigado, de éste a vigas y zunchos, y de éstos a los pilares que llevan las cargas hasta la cimentación desde donde se transmiten al terreno. Es un tipo de construcción de amplia difusión y que plantea todos los problemas derivados de la puesta en obra del hormigón además de los peligros propios de una estructura que se construye en todo momento a su cota definitiva, con los riesgos propios del transporte de material pesado con maquinaria pesada mientras los operarios sobre unos encofrados provisionales manejan elementos que les superan varias veces en peso, con armaduras de extremos cortantes, y muchas veces con medidas de seguridad escasas dada la precaria cualificación de muchos de los operarios del sector. Esto unido a un gran volumen de obra y unos bajos niveles de control en general de los técnicos encargados supone un alto nivel de siniestralidad laboral en el sector (de los más altos de Europa) para el caso de España. Dentro de este grupo encontramos también las estructuras de acero, en las que su ejecución requiere niveles de precisión mayores en lo que respecta al replanteo, ya que las tolerancias son milimétricas, mientras que en el caso del hormigón son al centímetro. Son estructuras más caras pero poseen la ventaja de resolver la estructura con secciones menores. Además a partir de determinadas luces son más competitivas las estructuras de acero que las de hormigón, ya que aprovechamos su mejor comportamiento a flexión. Se realizan con perfiles estandarizados y tabulados, lo que mejora enormemente los procesos de cálculo y ejecución, al encontrar numerosos detalles tipo que resuelven los encuentros más habituales. Aparecen también estructuras mixtas en las que la dificultad principal consiste en hacer trabajar solidariamente los elementos de acero con el hormigón.

En el segundo grupo, el de las estructuras ejecutadas con sistemas prefabricados, la variedad es amplia. Encontramos por ejemplo sistemas de muros de hormigón armado prefabricados que se llevan a obra y que presentan soluciones de uniones en seco que actúan a modo de muros de carga para soportar las cargas de suelos y cubiertas. Estos sistemas de escasa divulgación en nuestro país presentan limitaciones importantes de alturas obtenidas y además son sistemas poco flexibles de distribución en planta de los edificios, al restringir las posibilidades las medidas de fábrica de los muros. También tenemos los sistemas que desarrollan módulos habitables base que incluyen la resolución de los sistemas de instalaciones y/o cerramiento, con posibles variaciones sobre el mismo para adaptarlo a distintos usos y que adquieren niveles de complejidad mayores por la adición de varios de estos módulos. Presentan los problemas derivados del hecho de que el módulo habitable se construye en taller y ha de ser transportado a obra, lo que limita las dimensiones del mismo a las dimensiones admisibles por los canales de transporte. La flexibilidad del sistema es por tanto limitada. Otros sistemas se basan en la construcción de sistemas formados por distintas piezas interrelacionadas diseñadas de manera que las uniones puedan resolverse *in situ* en seco y en un tiempo breve. Estos sistemas son caros y de una aplicabilidad limitada a las dimensiones de las piezas, además de requerir una mano de obra altamente especializada.

La presente invención se sitúa a medio camino entre los sistemas de ejecución *in situ* y los prefabricados, incorporando la flexibilidad de los primeros y añadiéndoles las ventajas de control y seguridad de los segundos.

Encontramos además invenciones de sistemas de pilares para edificación en que se proponen conformaciones telescópicas. Estas invenciones suponen un avance respecto a los sistemas convencionales sin alcanzar el nivel de innovación propuesto por la siguiente invención por cuanto no contemplan un proceso de construcción como el presente en el que la estructura se iza aprovechando las características y evoluciones que aporta la invención y con sus consiguientes ventajas.

65 Descripción de la invención

La invención sirve de una manera óptima para facilitar la ejecución de una estructura de edificación, especialmente en el caso de estructuras para edificios de viviendas con mano de obra sin alto nivel de cualificación y en edificios hasta

ES 2 329 535 B2

un número de alturas no excesivamente elevado, ya que existe la limitación de los pesos a levantar por los pilastones conectados a las bombas de impulsión.

El dispositivo de la invención aporta las siguientes ventajas

5

Disminuye la fase aérea de la obra en el 95% de su fase de construcción de la estructura, lo que habitualmente supone una tercera parte del tiempo total de ejecución de la obra.

10

Introduce un nivel de tecnología más avanzado dentro del edificio, de la misma manera que los ascensores suponen una evolución tecnológica en los sistemas de circulación del edificio, más controlado y sometido a tests de aptitud y fiabilidad, con garantía.

15

Disminuye los tiempos de ejecución de la estructura, al no precisar niveles de endurecimiento en pilares (al no existir estos y ser sustituidos por elementos prefabricados) ni forjados más allá de los niveles de resistencia para soportar las compresiones confinadas.

20

Es de prever una disminución de los niveles de siniestralidad de la obra si nos atenemos a los datos del estudio de la Unión de Mutuas en colaboración con Aidico (Instituto Tecnológico de la Construcción en la Comunidad Valenciana) que indican que más de un tercio de las muertes en la construcción son por accidentes en altura.

25

En el caso de que las estructuras horizontales sean de hormigón armado acelera los procesos de endurecimiento del hormigón ya que el calor de hidratación del cemento genera una mayor temperatura en la estructura que acelera las reacciones. Todo transcurriendo con menor pérdida de humedad respecto a los sistemas tradicionales ya que no existe ventilación entre forjados, al funcionar todo como un sándwich compacto en el que los elementos centrales son aislados por los del perímetro (que generan a su vez calor).

30

Por la misma razón de lo anterior y contando también con estructuras horizontales de hormigón armado es un sistema óptimo para construir en lugares fríos, ya que el volumen a controlar higrotérmicamente para asegurar la no congelación del sustrato íntimo del hormigón -con la consiguiente pérdida de resistencia- es mucho menor.

35

Facilita las labores de replanteo especialmente en lo que concierne a plomadas entre estructuras horizontales.

Facilita el transporte del material de ejecución de la estructura a las futuras plantas elevadas, disminuyendo tiempos de ejecución.

Facilita el hormigonado, no siendo precisas bombas que impulsen el conglomerante hasta niveles elevados.

Es un sistema versátil en cuanto que pueden ofrecerse distintos diámetros posibles y distintas longitudes.

40

De acuerdo con la invención, el sistema comprende un dispositivo formado por un soporte telescópico denominado pilastón unido a unas estructuras horizontales y una conexión a un sistema de impulsión que interactúan en un proceso destinado a conformar una estructura de edificación autónoma y estable una vez el proceso ha concluido. El soporte telescópico está constituido por tantos segmentos como estructuras horizontales conecte, incorporando unos elementos de conexión a dichas estructuras horizontales que impidan el punzonamiento tanto en la fase de la estructura en la que actúa como mecanismo como en la fase estabilizada en la que actúa como estructura isostática o hiperestática según la realización concreta de la invención. Dichos segmentos poseen unas conexiones a los equipos de presión que introducen la tensión necesaria para inducir al deslizamiento de unos segmentos sobre otros y elevar la estructura horizontal vinculada al segmento deslizante. Una vez la estructura ha alcanzado la cota definitiva el dispositivo incorpora un mecanismo que altera el tipo de unión, pasando de actuar como mecanismo a actuar como unión fija y permitiendo retirar el sistema de impulsión sin peligro y garantizándonos el funcionamiento como sistema estable. Dicho mecanismo de transformación de un estado con grado de hiperestaticidad negativo a uno con grado de hiperestaticidad cero o positivo puede estar integrado en el dispositivo telescópico o en la conexión al dispositivo de impulsión, contemplando la presente invención ambas posibilidades. Además se incluye como parte inherente a la invención el proceso constructivo que precisa, en el que la estructura se construye desde la cota del lecho de cimentación (sea el terreno o la estructura base sobre la que se va a levantar la estructura afectada por la presente invención) que aprovecha las ventajas que este estado permite descritas previamente, con las alteraciones en los sistemas para la ejecución de la obra tales como encofrados (desapareciendo sistemas como los puntales y dando paso a elementos menos esbeltos tales como plots), medidores, maquinaria de transporte (adaptada a una construcción no aérea), sistemas de seguridad (desplazando el uso de redes de seguridad por sistemas de amortiguación de caídas menos aparatosos y priorizando la caída de elementos sobre los operarios y el manejo de la maquinaria), distribución de oficios (en los que será distinto el grado de especialización de los operarios que manipulen los pilastones y realicen la impulsión de los que coloquen la armadura y hormigones, estructuras de acero,... dependiendo del caso),... etc. Una variante de la presente invención contempla el que los pilastones no sean inmovilizados, permaneciendo la estructura estable gracias a la presión de impulsión e incluso la variación de la altura libre mediante la manipulación de la presión de impulsión con sistemas de variación de frecuencia, al modo en que se regula la altura de parada en ascensores hidráulicos.

65

ES 2 329 535 B2

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una sección vertical de una posible realización de la invención.

5 La figura 2 muestra una sección horizontal de una posible realización de la invención referenciada como SECCIÓN A-A' a la figura 1.

Se presenta en las Figuras 3A-3E el proceso para estructuras horizontales de hormigón armado.

10 La figura 3A muestra el momento en el que los pilastones son presentados en obra.

La figura 3B muestra un momento intermedio del proceso de encofrado y hormigonado sucesivo de cada nivel.

15 La figura 3C muestra el momento en el que todos los niveles están hormigonados y la estructura está curándose para alcanzar los niveles de resistencia necesarios.

La figura 3D muestra el momento en el que se procede al izado de los niveles 3 y 4.

20 La figura 3E muestra la estructura izada y fijada.

La figura 4 muestra una imagen de una estructura izada en un edificio de Planta Baja más dos plantas de piso.

Descripción de una realización práctica de la invención

25 Para un edificio de planta baja más dos plantas de piso -en el que se realizan por tanto una estructura horizontal de cimentación más tres estructuras horizontales en hormigón armado- el pilastón estaría constituido por cuatro segmentos 00-01-02-03, quedando el pilastón de cimentación 00 embebido en el terreno 04. El segmento de cimentación 00 estaría formado por una camisa perdida resistente de acero 06 y tendría en su interior una segunda camisa interior también de acero 07 unida a la primera acanalada para permitir la lubricación con el aceite lubricante 08 guiando el
30 consiguiente deslizamiento del segmento siguiente 01. El segmento de cimentación posee un recrecido 09 que indica el nivel superior del forjado y permite resistir mejor las tensiones adicionales que pudieran darse en este punto. Cuando el conjunto de la estructura está hormigonado y con el nivel de resistencia suficiente para resistir su peso propio se conectan las tomas de presión 18 a la parte superior del segmento y se enroscan. En ese momento y antes de iniciar el izado se conectan en el lateral opuesto los tapones de absorción de impacto de acero 17 con sus correspondientes arandelas de sellado de neopreno y colchones de impacto de espuma de poliuretano 12. Una vez ambas partes están enroscadas y aseguradas se conecta la bomba de impulsión con capacidad máxima de 100 Toneladas. En ese momento el segmento superior 01 comenzará a levantarse arrastrando todo aquello que esté sobre él, segmentos 02-03. El émbolo de resistencia por cortante de acero (situación descrita en distinto tramo de la estructura con la numeración 31) está en este momento en el interior de la embocadura de la toma de presión 18, permitiendo el paso del aceite lubricante
40 hacia el interior del segmento 00 impulsando el segmento de planta primera 01. Las rodaduras de acero 10 permiten el deslizamiento del segmento 01. A medida que el segmento sube el túnel de espera 22 va aproximándose a la toma de presión hasta que encara al émbolo, momento en el que éste desliza por su interior hasta impactar contra el colchón de impacto 12. En ese momento la presión puede cesar lentamente para que el émbolo entre en carga 11. Una vez asegurado el que todos los pilastones de la planta han alcanzado la cota al mismo tiempo y los émbolos han alcanzado su posición se procede al vaciado para lo cual se desenroscan las válvulas de purgado 20, saliendo parte del aceite a
45 través del canal de vaciado 19. Dicho aceite se recogerá para ser reutilizado. En ese momento puede desenroscarse una de las tomas de presión 18, procediendo a la limpieza de la zona y la posterior soldadura 33 con máximo nivel de control del émbolo contra la cabeza del segmento. Realizamos el mismo procedimiento con el tapón opuesto. Continuaríamos desenroscando la toma de presión restante y soldando y acabaríamos con el tapón de impacto restante. Esto se realizaría en todos los pilastones a la vez. De esta manera, al existir cuatro zonas de soldadura nos aseguramos que la unión resiste frente a compresión excéntrica en las dos direcciones.

50 Cada pilastón está unido a la estructura horizontal por medio de estructuras antipunzonamiento a base de perfiles UPN de acero 25 unidas a la cabeza del pilastón y arriostradas entre sí por chapones de acero 27 para asegurar el comportamiento solidario entre la estructura metálica y la estructura de hormigón 24.

60 Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en los dibujos adjuntos son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para disminuir la fase aérea en las estructuras de edificación del tipo permanente y no desmontable de varias plantas que consiste en un soporte telescópico o pilastón unido a unas estructuras horizontales y una conexión a un sistema de impulsión

que se **caracteriza** porque

10 el pilastón comprende una pluralidad de segmentos (00,01,02,03) deslizantes entre sí, quedando el primer segmento de cimentación (00) embebido en el terreno (04), estando además formado dicho primer segmento (00) por una primera camisa perdida (06) y, en su interior, un segunda camisa interior (07) unida a la primera camisa de forma acanalada, para permitir la lubricación con el aceite lubricante (08) guiando el consiguiente deslizamiento del segmento siguiente;

15 y donde el sistema de impulsión comprende una bomba de impulsión, con un émbolo (11), una toma de presión (18) enroscada en la parte superior de cada segmento (00,01,02,03), así como un tapón de absorción de impacto (17), arandelas y colchones de impacto (12) de tal forma que, cuando la estructura está hormigonada, se asegura el sistema de impulsión (12,17,18) y cada segmento donde esté conectado comenzará a levantarse, arrastrando a los segmentos siguientes;

20 y donde una vez que la estructura ha alcanzado la cota definitiva, se incorporan medios de alteración del tipo de unión (31,32) en la toma de presión (18), pasando a actuar como unión fija, retirando el sistema de impulsión.

25 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 que se **caracteriza** porque a medida que cada segmento sube el túnel de espera (22) se aproxima a la toma de presión (18) hasta que encara el émbolo (11), momento en el que éste se desliza por su interior hasta impactar contra el colchón de impacto (12), cesando la presión para que el émbolo (11) entre en carga.

30 3. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 que **se caracteriza** porque comprende una válvula de purgado (20) por cada segmento (00,01,02,03) y un canal de vaciado por donde sale parte del aceite (08) una vez que el émbolo (11) ha alcanzado su posición contra el colchón de impacto (12).

35 4. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores que se **caracteriza** porque una vez sin aceite (08) y con los medios de alteración del tipo de unión (31,32) en su posición, se suelda (33) el tapón (17) opuesto a la toma de presión (18) desenroscada y que aloja los medios citados.

40 5. Sistema para disminuir la fase aérea en las estructuras de edificación del tipo permanente y no desmontable de varias plantas que comprende una pluralidad de dispositivos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 y que se **caracteriza** porque cada pilastón está unido a una estructura horizontal por medio de estructuras antipunzonamiento a base de perfiles unidos a la cabeza del pilastón y arriostrados entre sí.

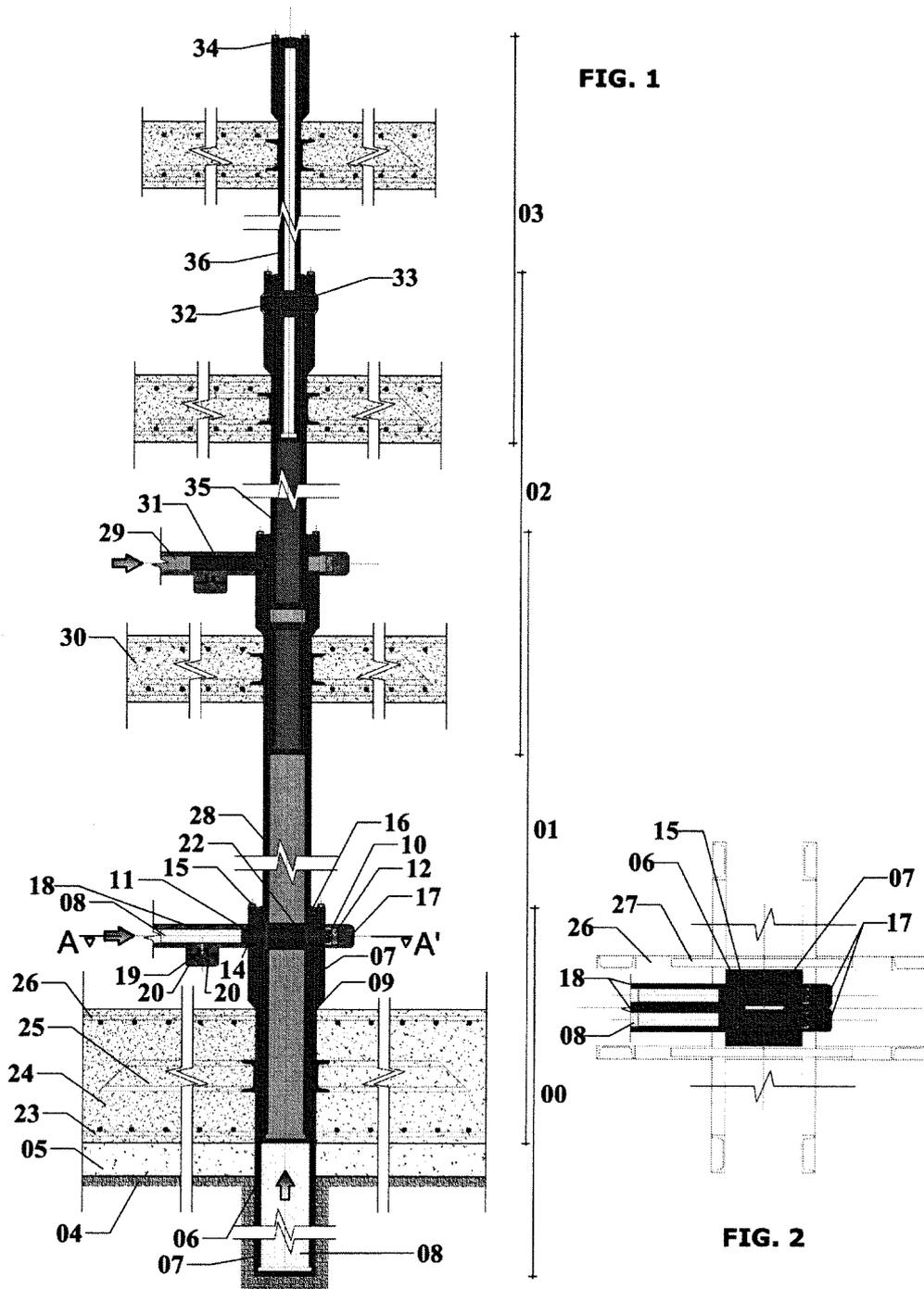
45

50

55

60

65



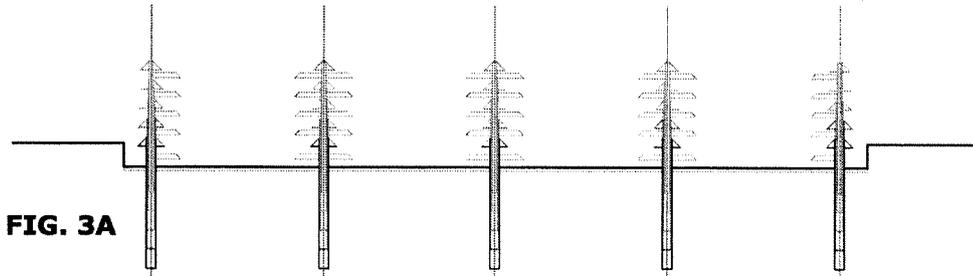


FIG. 3A

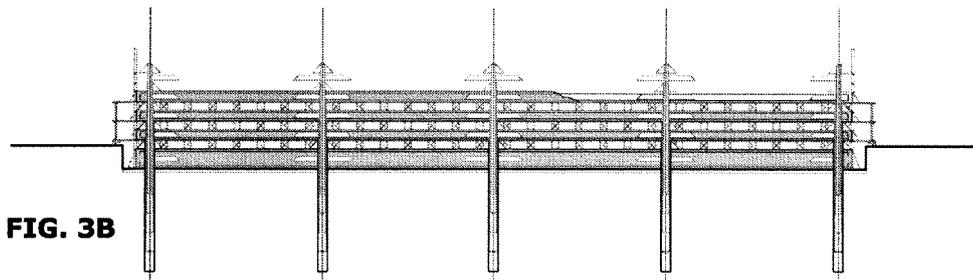


FIG. 3B

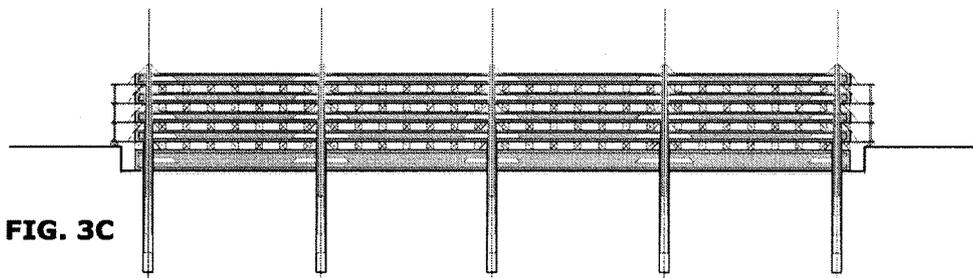
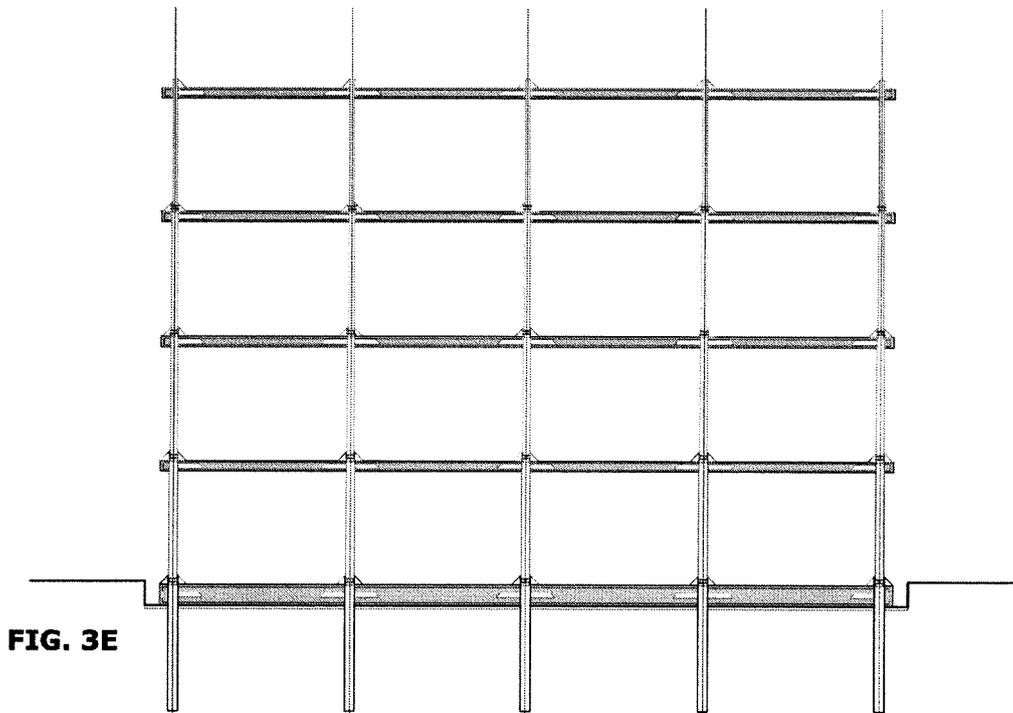
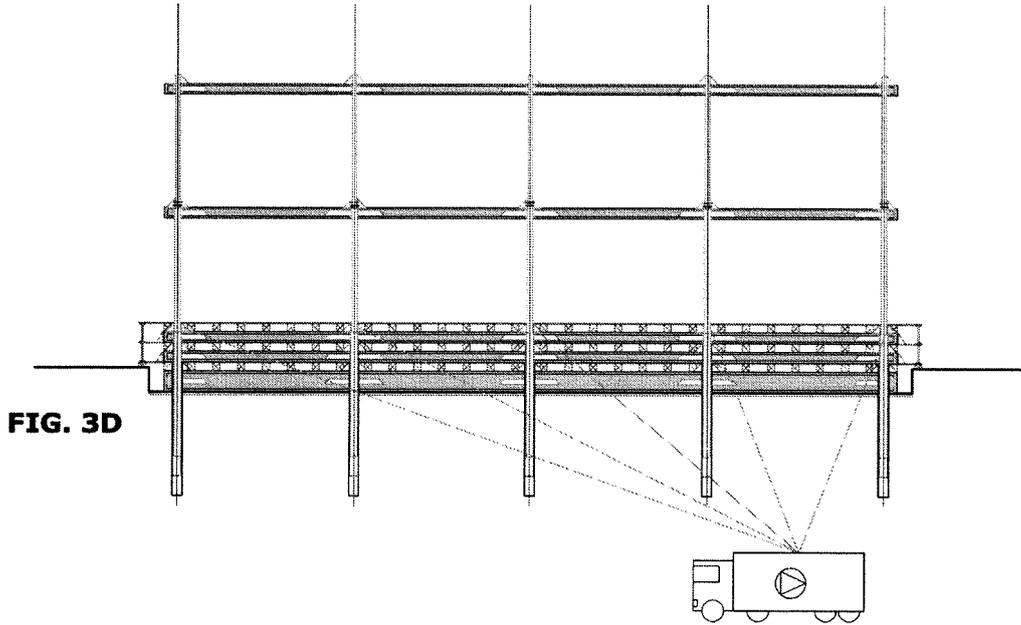


FIG. 3C



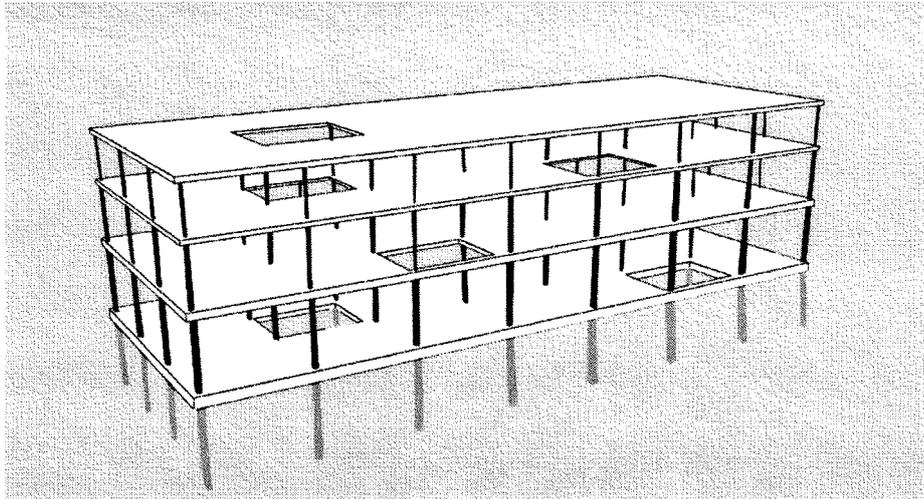


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 329 535

② Nº de solicitud: 200602852

③ Fecha de presentación de la solicitud: 10.11.2006

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **E04B 1/343** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	BE 897343 A1 (COCKERILL SAMBRE SA) 20.01.1984, todo el documento.	1-13
X	EP 1340862 A1 (GAROFOLI SPA) 03.09.2003, todo el documento.	1-13
A	ES 0178375 U (PASCUAL LACUEVA ANTONIO) 16.06.1973, todo el documento.	1-13
A	ES 243827 A1 (GELLERSTAD ROBERT VILHEIM) 16.03.1959, todo el documento.	1-13
A	DE 2030820 A1 (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) 15.06.1972, todo el documento.	1-13
A	DE 2927985 A1 (MAC GREGOR GMBH) 29.01.1981, todo el documento.	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 nº:

Fecha de realización del informe

30.10.2009

Examinador

M^a R. Revuelta Pollán

Página

1/5

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

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: 30.10.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SÍ
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SÍ
	Reivindicaciones 1-13	NO

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

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como 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	BE 897343 A1	20.01.1984
D02	EP 1340862 A1	03.09.2003
D03	ES 0178375 U	16.06.1973
D04	ES 243827 A1	16.03.1959
D05	DE 2030820 A1	15.06.1972
D06	DE 2927985 A1	29.01.1981

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 objeto del informe describe en su reivindicación 1 un sistema de construcción de estructuras de edificación formado por soportes telescópicos unidos a estructuras horizontales que modo que son elevados por equipos de presión.

En base a la búsqueda realizada se han localizado múltiples documentos relacionados con el estado de la técnica entro los que cabe destacar los documentos D01 y D02 que al igual que la patente en estudio describen edificaciones cuya estructura implica soportes telescópicos unidos a estructuras horizontales elevados por la acción de un fluido.

Reivindicaciones 2-6,10: Las reivindicaciones 1-6 y 10 describe varios aspectos de los segmentos como el hecho de incorporar camisas o el hecho de establecer dos tomas de presión y dos tapones de impacto por segmento. No se indica nada en estas reivindicaciones que no sea de conocimiento general en el campo de la construcción o de la ingeniería y es simplemente una de varias posibilidades evidentes que un experto en la materia seleccionaría según las circunstancias, sin el ejercicio de actividad inventiva, para resolver el problema planteado.

Reivindicaciones 7-8:

Dichas reivindicaciones describen dos características en la implementación del sistema constructivo como por ejemplo el hecho de que el replanteo no se ejecuta sin estar la estructura todavía a su cota definitiva. A la vista de lo que se conoce de los documentos D01 y D02 y del conocimiento común en el sector de la construcción, no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para un experto en la materia aplicar dichas características como las descritas en las reivindicaciones 7 y 8. Por consiguiente, la invención reivindicada en las reivindicaciones 7 y 8 no implica actividad inventiva.

La reivindicación 9: La reivindicación 9 describe la utilización en la unión con la estructura horizontal de elementos tipo UPNs en cruceta o similar para evitar punzonamiento. A la vista de los documentos D01 y D02 y del conocimiento común en el sector de la construcción, no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo la utilización de elementos tipo UPNs para evitar el punzonamiento. Por consiguiente, la invención reivindicada en la reivindicación 9 no implica actividad inventiva.

Reivindicación 11:

La utilización de tomas de presión que incorporan válvulas de vaciado como el divulgado en el documento citado es una técnica muy conocida en el campo de la ingeniería o construcción y por lo tanto, obvia para un experto en la materia.

Reivindicación 12: La utilización de un control de la altura mediante sistemas de control de parada como el divulgado en el documento citado es una técnica muy conocida en el campo de la ingeniería o construcción y por lo tanto, obvia para un experto en la materia.

Reivindicación 13:

La utilización de un sistema de arriostamiento transversal a los pilastones mediante triangulaciones o cruces de San Andrés como el divulgado en el documento citado es una técnica muy conocida en el campo de la ingeniería o construcción y por lo tanto, obvia para un experto en la materia.

Hoja adicional

CONCLUSION:

De todo ello se puede concluir que la invención según se recoge en las reivindicaciones 1-13 y en base a los documentos que se citan en el informe D01 y D02 carece de actividad inventiva.

Los documentos D03 a D06 se consideran pertenecientes al estado de la técnica en general no afectando al documento en cuestión.