

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
  
ESPAÑA

① Número de publicación: **2 325 512**

② Número de solicitud: 200603000

⑤ Int. Cl.:  
**E04B 5/21** (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **06.09.2006**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **07.09.2009**

Fecha de la concesión: **22.03.2010**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **07.04.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**07.04.2010**

⑰ Titular/es: **PUNTES Y CALZADAS GRUPO DE EMPRESAS, S.A.**  
**Ctra. de la Estación, s/n**  
**15888 Sigüero-Oroso, A Coruña, ES**

⑱ Inventor/es: **Rodríguez Tirado, Luis Alfredo**

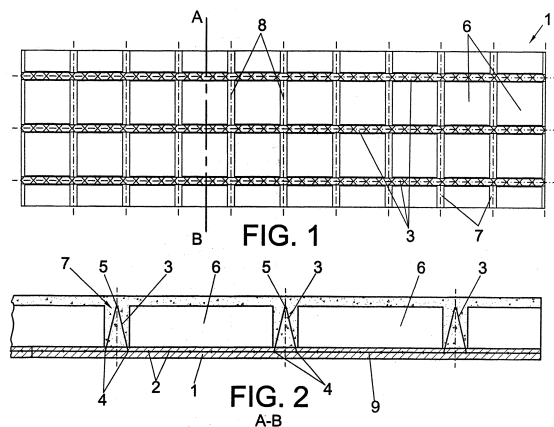
⑳ Agente: **Ungría López, Javier**

⑳ Título: **Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares.**

㉑ Resumen:

Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares.

El sistema se basa en utilizar placas prefabricadas de hormigón (1) que incorporan, formando parte integrante de las mismas, una celosía de armado (3), lo que hace innecesaria la utilización de los clásicos paneles de madera utilizados en los encofrados convencionales para forjados reticulares, ya que las placas prefabricadas de hormigón (3) actúan como elementos resistentes y como elementos sustitutivos del encofrado, al definir en la cara inferior una total continuidad del forjado. De esta manera se evitan los paneles de madera utilizados como elementos planos y horizontales de los encofrados convencionales, todo ello de forma que las placas prefabricadas (1), una vez en obra y con la armadura integrada en las mismas, así como los correspondientes elementos de aligeramiento o bovedillas (6), reciben el vertido de hormigón para formar la correspondiente capa de compresión (7).



ES 2 325 512 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares, basándose en la utilización de placas o prelosas prefabricadas con bloques de aligeramiento perdidos de polímeros de alta densidad u otros materiales, así como con armados unidireccionales, sirviendo de encofrado auto-portante y con función resistente en la dirección del forjado, simultáneamente.

El objeto de la invención es conseguir una reducción de costos en la construcción de forjados reticulares, sin vigas, ad como mejorar sus características, seguridad de funcionamiento y resistencia mecánica.

### 15 Antecedentes de la invención

Como es sabido, los forjados reticulares se realizan a base de encofrados planos con armaduras longitudinales y transversales dispuestas entre las correspondientes bovedillas, para que sobre el conjunto se vierta el correspondiente hormigón que va a constituir el forjado. Lógicamente, las placas que constituyen la base continua y uniforme de todo el forjado y sobre las que se sitúan las bovedillas, son tableros que se sustentan mediante puntales durante el periodo de fraguado del hormigón, utilizando para ello sopandas paralelas sobre las que se apoyan las alineaciones de paneles o placas de encofrado, y cuyas sopandas apoyan a su vez sobre las alineaciones de puntales.

### 25 Descripción de la invención

El sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares, de acuerdo con el objeto de la invención, presenta la particularidad de no precisar encofrar toda la superficie a construir, ya que bastará con colocar líneas de sopandas o puntales en la zona de pilares para que sirvan de apoyo provisional a unas placas prefabricadas como elementos base del sistema, cuyas placas incorporan las armaduras unidireccionales que tienen una doble función, ya que actúan a la vez como elementos resistentes y como elementos sustitutivos de los encofrados convencionales, al definir la cara inferior del correspondiente forjado con total continuidad.

En base a la utilización de las comentadas placas prefabricadas, con el armado unidireccional y con el complemento de bloques de aligeramiento perdidos de polímeros de alta densidad, no serán necesarios los clásicos paneles utilizados en los encofrados convencionales, sino que únicamente harán falta las sopandas o elementos similares y puntales dispuestos en correspondencia con las imaginarias líneas de unión entre las placas del forjado, puesto que éstas tienen resistencia suficiente para soportar las bovedillas, es decir los elementos o bloques perdidos de polímeros de alta densidad y el hormigón que rellenará los espacios definidos entre dichos bloques perdidos, así como el que va a constituir la correspondiente capa superior de compresión en la que quedan embebidos unos nervios que conforman las armaduras longitudinales, puesto que éstas están formadas por celosías de varillas que, partiendo de las clásicas varillas longitudinales, convergen superiormente hacia arriba según una disposición angular, concurrendo en ese vértice una varilla longitudinal o nervio de refuerzo superior, que queda, como se decía, embebido en el hormigón de la capa de compresión.

Por consiguiente, en el sistema estructural de la invención se parte de un elemento prefabricado que es la placa, y que previamente está concebido como previsto para forjado unidireccional, combinándose de manera tal que se transforma en un forjado reticular de altas prestaciones.

Las placas que han de constituir el sistema estructural prefabricado del forjado pueden ser de dos tipos, una autoportante y fabricada sobre moldes metálicos estáticos, y la otra fabricada sobre pistas con máquinas dinámicas ponedoras o moldeadoras de avance.

En relación con el primer tipo de placa utilizada en el sistema estructural prefabricado de la invención, estará constituida por una prelosa prefabricada de hormigón en la que va situada una celosía metálica de refuerzo que servirá de conexión entre el hormigón prefabricado de la prelosa y el vertido en obra como complemento del sistema, de manera que esa celosía metálica define un armado inferior con refuerzo longitudinal del forjado, y un armado superior o nervio rigidizador del elemento prefabricado durante su manipulación y colocación, con la particularidad de que los tramos que discurren en diagonal de esa celosía metálica servirán para cubrir los esfuerzos cortantes que el hormigón sólo no sea capaz de resistir.

La placa prefabricada referida se complementará en obra con la correspondiente capa de compresión y relleno de nervios con hormigón, una vez colocados todos los refuerzos necesarios según el cálculo para el forjado, tales como armados transversales de nervios, refuerzos longitudinales si los hubiera, conectores, refuerzos de ábacos, refuerzos de punzonamiento, refuerzos a cortante, mallazo en capa de compresión etc. Además, la placa se complementa con un armado pudiendo definir una armadura pasiva o armadura activa, siendo necesaria para soportar los esfuerzos provenientes de su peso propio, manipulación, puesta en obra y las solicitaciones de diseño del propio forjado, colaborando en ello el armado inferior de las celosías existentes.

## ES 2 325 512 B1

Finalmente, el conjunto se complementará con los nervios transversales armados “*in situ*” y con la colocación espaciada de los bloques de aligeramiento, constitutivos de las bovedillas propiamente dichas, como elementos perdidos del propio forjado, pudiendo ser éstos de un material tal como poliestireno expandido, o cualquier otro que sirva para aligerar el peso de la estructura y a su vez formar los nervios de la retícula.

5 En relación con el segundo tipo de placa, la misma contará con las mismas características a excepción de la celosía metálica de refuerzo, que en su lugar incluye un nervio central con armadura activa o pasiva, para rigidizar a la propia placa durante el proceso de manipulación, permitiendo el paso de armaduras transversales del forjado reticular a través de unas aberturas o pasos dispuestos y realizados en el propio proceso de fabricación de la placa y la colocación también en obra del armado longitudinal en los nervios formados por la colocación de casetones.

### Descripción de los dibujos

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 La figura 1.- Muestra una vista en planta longitudinal del primer tipo de placa prefabricada utilizada en el sistema estructural para construir forjados reticulares de acuerdo con el objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista transversal correspondiente a la línea de corte A-B de la figura 1.

25 La figura 3.- Muestra una vista en planta del segundo tipo de placa prefabricada utilizada en el sistema estructural para construir forjados reticulares de acuerdo con el objeto de la invención.

La figura 4.- Muestra una vista en sección transversal correspondiente a la línea de corte C-D representada en la figura anterior.

### 30 Realización preferente de la invención

35 El sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares objeto de la invención, se basa en la utilización de dos tipos de placas prefabricadas, como las representadas en las figuras 1 y 3, y en sección transversal en las figuras 2 y 4, respectivamente, placas que son las referenciadas con (1) y (1') y estando constituidas ambas a partir de una prelosa de hormigón, que se corresponde con la propia referencia (1) y (1') dotada de un armado longitudinal (2) y (2'), respectivamente, necesario para soportar los esfuerzos provenientes de su peso propio, manipulación, puesta en obra y solicitaciones de diseño del forjado.

40 La placa (1) incluye una celosía metálica de refuerzo (3) que se coloca antes de hormigonar la propia placa (1), sirviendo de conexión entre el hormigón prefabricado, es decir el perteneciente a la propia placa (1) y el vertido en obra como complemento del sistema estructural, de manera que el armado inferior (4) de esa celosía (3) constituirá un refuerzo longitudinal del forjado mientras que el armado superior (5) de dicha celosía (3), definirá un nervio deslizador de la propia placa prefabricada, durante su manipulación y colocación, sirviendo los tramos diagonales, es decir los que convergen en ese nervio superior (5), para cubrir los esfuerzos cortantes que el hormigón sólo no sea capaz de resistir.

50 Sobre la placa prefabricada de la manera descrita, y complementada con las correspondientes bovedillas o elementos de aligeramiento (6), a base de polímeros de alta densidad u otros encofrados perdidos o aligerados, recibirá el vertido de hormigón para constituir la capa de compresión (7) y de relleno de los propios nervios, una vez colocados todos los refuerzos necesarios.

55 La propia placa (1) se complementa con un armado (8), que puede constituir una armadura pasiva o activa, siendo necesaria para soportar los esfuerzos provenientes de su propio peso, manipulación y puesta en obra, colaborando en ese armado las armaduras inferior (4) de las celosías (3) ya comentadas.

Finalmente, la placa prefabricada (1) se complementará con nervios transversales (9) situados en los espacios entre los bloques de aligeramiento o bovedillas (6), de manera que por esos nervios transversales (9) se colocará el armado transversal necesario de todo el forjado reticular.

60 Por su parte, la placa (1'), además del armado inferior (2'), cuenta con un nervio central (3') con armadura activa o pasiva, en correspondencia con los cuales se han previsto ventanas o zonas de paso (4') para las armaduras transversales (8'), complementado con los bloques de aligeramiento o bovedillas (6'), de manera que sobre esa capa prefabricada de hormigón (1') se depositará el hormigón para formar la correspondiente capa de compresión (7') y nervios transversales y longitudinales, como relleno de hormigón, que se efectúa en obra una vez colocados todos los refuerzos necesarios para el forjado reticular, tales como armados transversales y longitudinales, refuerzos longitudinales si los hubiera, refuerzos ábacos, refuerzos a cortante, etc.

## ES 2 325 512 B1

De acuerdo con las características de las placas (1) y (1'), el proceso constructivo de un forjado reticular según la invención, no precisa encofrar toda su superficie a construir, a diferencia de los forjados reticulares convencionales en donde sí es necesario encofrar toda su superficie, ya que según la invención en el sistema constructivo bastará con colocar líneas de sopandas o puntales en la zona de pilares para que sirvan de apoyo provisional a las placas prefabricadas (1) o (1'), las cuales serán autoportantes según su armado y longitud, o llevarán línea de sopandas a la mitad o un tercio de su longitud, según el caso del cálculo, de manera tal que esta característica del forjado hace por sí misma que los plazos de ejecución y los costes disminuyan respecto a los forjados tradicionales reticulares.

Una vez colocadas todas las placas prefabricadas (1) ó (1'), se procederá, al igual que en un forjado tradicional, a colocar los diferentes armados transversales interiores con los nervios que quedan al separar los bloques aligerantes (6 o 6'), añadiendo igualmente los refuerzos cortantes de los nervios en su encuentro con los ábacos, refuerzos de ábacos, etc.

Para la formación de la ábacos en pilares, las placas (1) ó (1') irán recortadas al tamaño del pilar, y la dimensión del ábaco se consigue eliminando los bloques de aligeramiento (6) ó (6') para poder macizar la zona, de manera que una vez el forjado se encuentre totalmente armado se procederá a su hormigonado, de manera que en el caso de las placas (1') el armado transversal interior se debe envainar o pasar a través de las aberturas o huecos (4') dispuestos en el nervio central (3') que sirve de rigidizador para la placa prefabricada correspondiente (1').

El acabado final del forjado reticular es en su parte inferior totalmente plano, es decir que forma una losa de hormigón, facilitando el poder colocar todo tipo de instalaciones, viéndose mejorada sensiblemente la capacidad del forjado como elemento aislante para transmisión de ruido y la resistencia al fuego, cumpliendo holgadamente los requisitos del Código Técnico de Edificación.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 325 512 B1

## REIVINDICACIONES

5 1. Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares, esencialmente **caracterizado** porque se basa en la utilización de placas prefabricadas de hormigón (1) ó (1') que incorporan integradas las correspondientes armaduras inferiores longitudinales (2) ó (2'), actuando aquellas como elementos resistentes y a su vez como elementos sustitutivos del convencional encofrado, incorporando además los correspondientes elementos de aligeramiento (6) ó (6') sobre los que se vierte el correspondiente hormigón para formar la capa de compresión (7) ó (7') y los nervios estructurales del correspondiente forjado reticulado.

10 2. Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque las placas (1) incorporan celosías metálicas de refuerzo (3) con barras inferiores longitudinales (4) y una barra superior y también longitudinal (5) en cada una de dichas celosías (3), complementándose en obra con nervios transversales armados "in situ" (9) situados entre los bloques de aligeramiento (6).

15 3. Sistema estructural prefabricado para construir forjados reticulares, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque las placas prefabricadas (1') incluyen un nervio central (3') con armadura activa o pasiva, así como aberturas (4') para el paso de la armadura transversal correspondiente al propio forjado reticular, completando en obra el resto de nervios longitudinales con sus armados respectivos.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

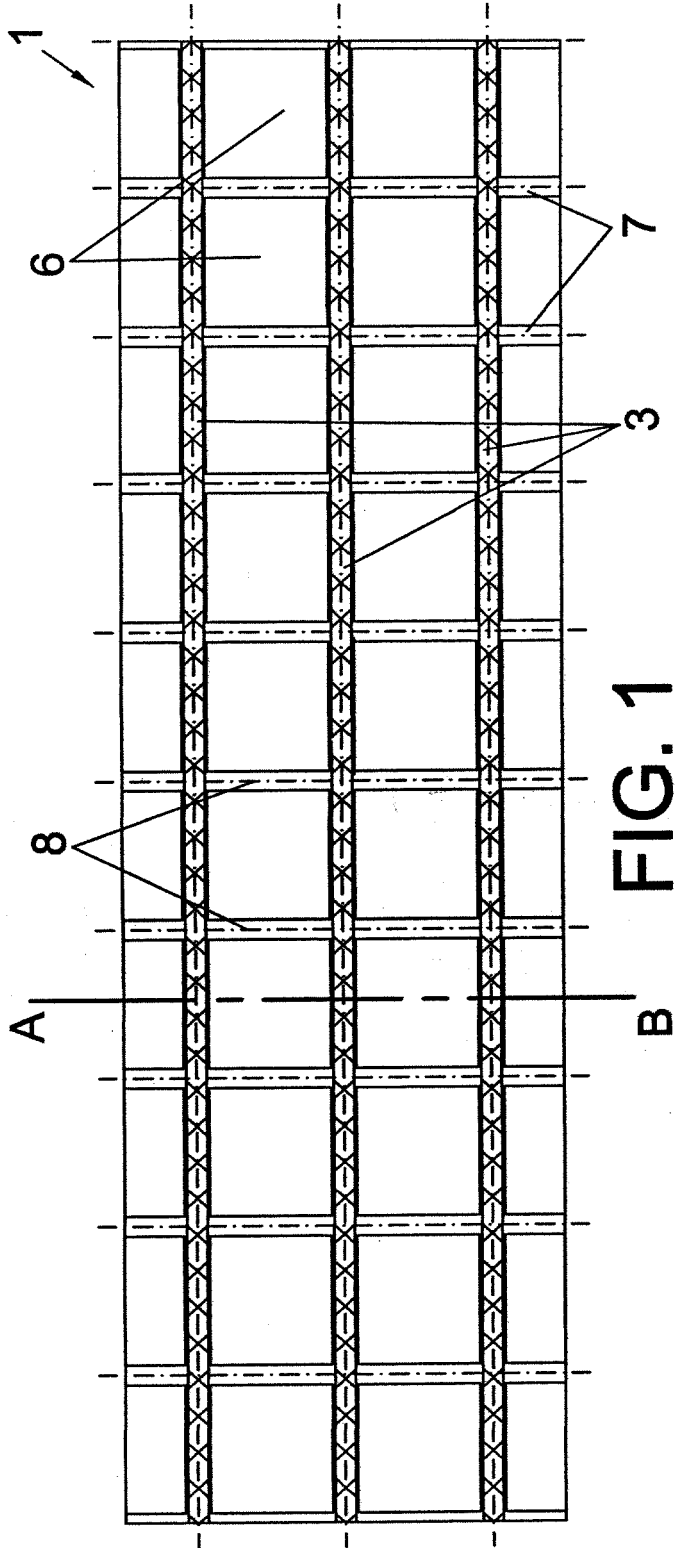


FIG. 1

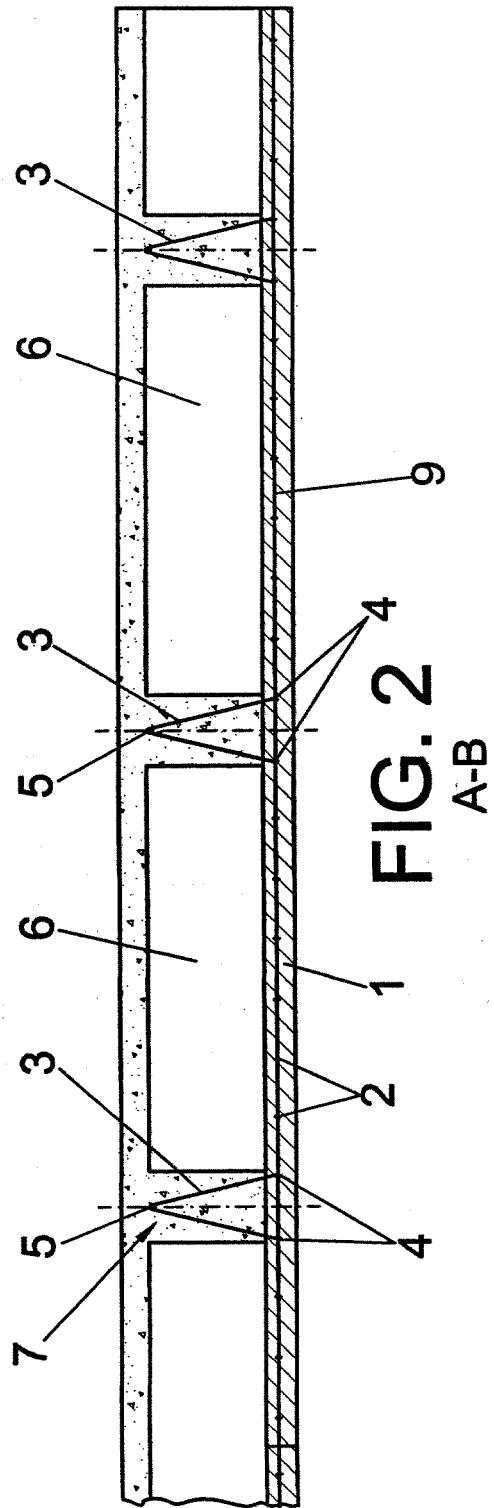


FIG. 2

A-B

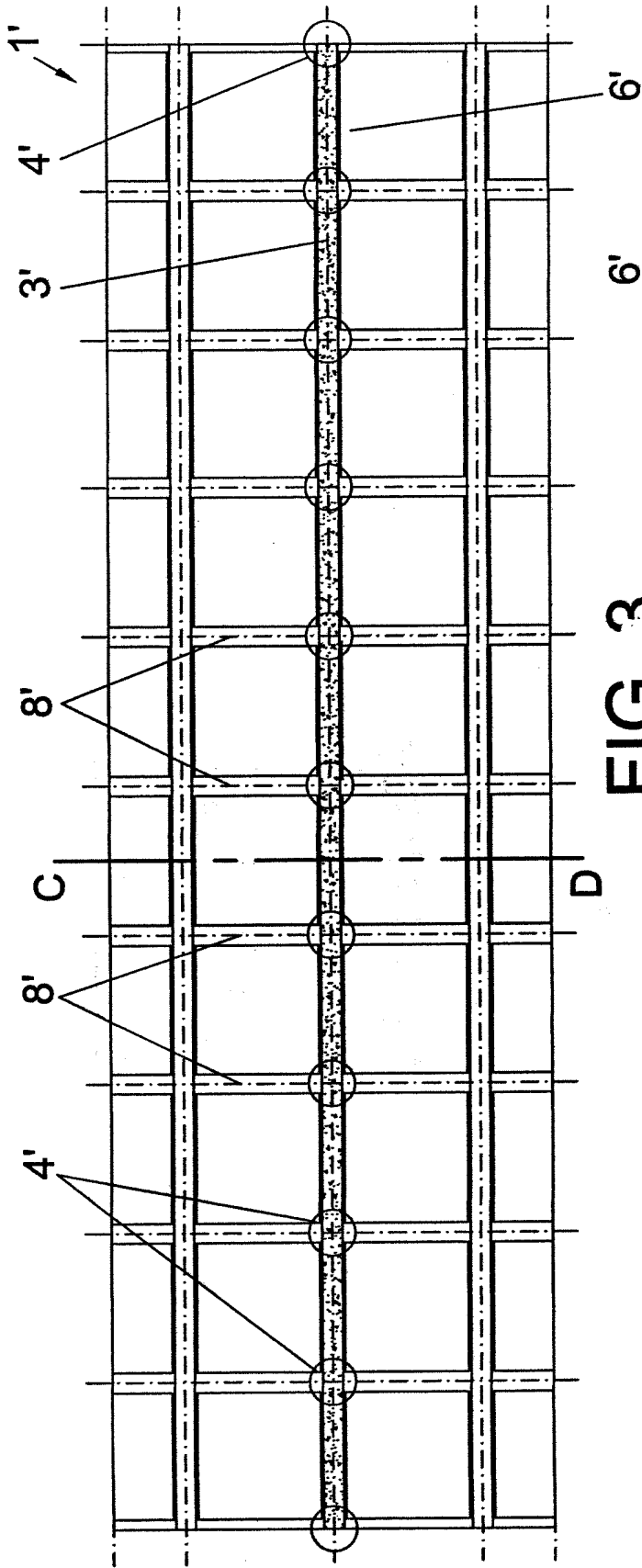


FIG. 3

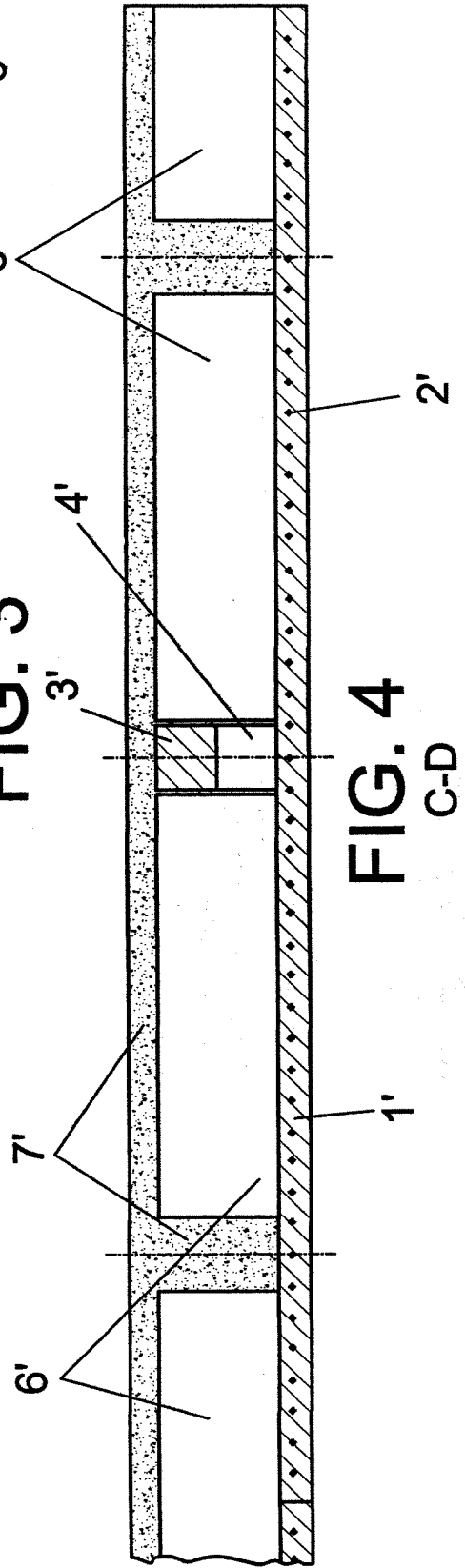


FIG. 4

C-D



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 325 512

② Nº de solicitud: 200603000

③ Fecha de presentación de la solicitud: 06.09.2006

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: E04B 5/21 (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2263349 A1 (CHATEL GUY) 03.10.1975, página 3, líneas 13-23; reivindicaciones 1-6; figuras 1-3.	1-3
X	EP 0511193 A2 (AVI ALPENLAENDISCHE VERED) 28.10.1992, todo el documento.	1-3
A	ES 2238124 A1 (SISTEMAS DE INGENIERÍA AUTOPORTANTES, S.A.U.) 16.08.2005	1-3

#### 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

24.07.2009

Examinador

Mª R. Revuelta Pollán

Página

1/1