



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 283 179**

② Número de solicitud: 200500576

⑤ Int. Cl.:
E04C 3/293 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **11.03.2005**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.10.2007**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.10.2007

⑦ Solicitante/s: **IGLESIAS Y REVILLA, S.L.**
Paseo Sagasta, 43 - Principal
50007 Zaragoza, ES

⑦ Inventor/es: **Doblare Castellano, Manuel y**
Fernández Canteli, Alfonso

⑦ Agente:
Gómez-Acebo y Duque de Estrada, Ignacio

⑤ Título: **Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas.**

⑤ Resumen:

Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas.

En las estructuras mixtas intervienen vigas formadas por tramos (1) unidos entre sí mediante camisas metálicas (3) fijadas mediante tornillos (4) pasantes por orificios de placas metálicas (2) previstas en los extremos enfrentados en las camisas (3) que quedan enchufadas en el interior de las vigas (1), que son de configuración trapecial invertida; en tanto que los pilares (7) que intervienen en la estructura mixta son de sección tubular con un alma metálica (5) recubierta de hormigón (6), fijándose las vigas (1) a los pilares (7) mediante soldadura, con la interposición de una junta estanca (9), mientras que la unión de los pilares y las zapatas (13) se realiza mediante una placa metálica (15) fijada por una parte a la zapata (13) y por otra soldada a la camisa (5) del pilar (7).

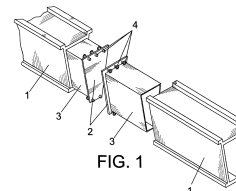


FIG. 1

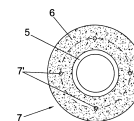


FIG. 3

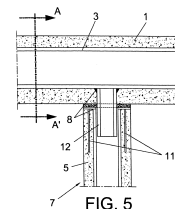


FIG. 5

ES 2 283 179 A1

DESCRIPCIÓN

Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una nueva tipología estructural basada en estructuras mixtas de hormigón y acero para su aplicación a naves industriales de grandes luces. Está basada en la utilización de una tipología determinada de vigas y pilares y, sobre todo, de una especificación novedosa de los elementos de unión entre distintos vanos de vigas continuas, entre vigas y pilares y entre éstos y las correspondientes zapatas.

El objeto de la invención es el diseño de una estructura mixta formada por elementos viga, pilar y zapata, que suponga una reducción de materiales y una reducción del costo de transporte en relación con las estructuras prefabricadas más clásicas utilizadas hasta el momento, sin los problemas inherentes a las estructuras de acero en cuanto a mantenimiento y resistencia al fuego.

Antecedentes de la invención

Las estructuras de hormigón prefabricado actualmente disponibles responden habitualmente a las tipologías denominadas como "estructuras porticadas" y "estructuras reticulares". Las primeras se caracterizan por estar compuestas por una serie de pórticos repetidos a lo largo de la nave, usualmente con cubierta a dos aguas, y con un comportamiento estructural esencialmente plano, correspondiendo éste al plano del pórtico. Encuentran aplicación en la construcción de naves industriales donde se buscan grandes espacios diáfanos por los que puede circular un puente grúa.

Por su parte, las naves de estructura reticular están basadas en la colocación de vigas longitudinales y transversales apoyadas en pilares que soportan la cubierta. Suelen utilizarse en naves de luces no muy elevadas y conforman espacios diáfanos relativamente pequeños, por lo que suelen utilizarse en naves de varias plantas en las que estos espacios diáfanos grandes no son necesarios y, por tanto, un elevado número de pilares no supone un problema mayor para la actividad prevista.

Teniendo en cuenta la distribución de momentos que se origina en las vigas simplemente apoyadas o continuas, éstas últimas permiten una reducción importante de los momentos máximos, si bien tienen el inconveniente de plantear un cambio de momentos, lo que imposibilita el uso de los esquemas de pretensado habituales en esta industria. Ello implica prácticamente el uso de vigas biapoyadas (con forma en delta en la mayoría de las ocasiones) cuando se quieren cubrir grandes luces, con el inconveniente de una rigidez global algo reducida y momentos elevados, que dan lugar a cantos y pesos asimismo elevados lo que, junto a las grandes luces requeridas, complica y encarece el transporte.

Además, el uso de estructuras prefabricadas de hormigón obliga a una estricta ubicación de los elementos de unión, con escasísima posibilidad de modificación de éstas, restringiendo la flexibilidad que en este sentido tienen las estructuras metálicas. Éstas, por el contrario, presentan los inconvenientes bien conocidos de la exigencia de un mantenimiento costoso, una resistencia al fuego reducida y una rigidez y monolitismo mucho menor que el hormigón, lo que

conduce a comportamientos de servicio inferiores en cuanto a vibraciones y con ello un aislamiento acústico y un comportamiento sísmico inferior.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se trata de conseguir un diseño estructural que, manteniendo o incluso aumentando la rigidez típica de estructuras de hormigón, permita el uso indiferente de la tipología porticada o reticular, que reduzca los costos de fabricación y transporte, que aumente la flexibilidad de conexión en las estructuras de hormigón y que evite los problemas inherentes a las estructuras metálicas.

Descripción de la invención

La estructura mixta que se propone tiene precisamente en cuenta lo referido al último párrafo del apartado anterior. Para ello se propone una viga de hormigón pre o postensado, de sección en cajón constante, con un espesor de alma reducido y con distintas secciones según la estética decidida, el tipo de cubierta o la luz a cubrir.

A esta sección se le incluirá en su interior, en las zonas de unión, unas camisas metálicas de espesor adecuado, con los elementos de conexión al hormigón que garanticen una buena adherencia y la transferencia adecuada de los esfuerzos en la unión. Estas camisas irán soldadas a sendas placas de testa, que pueden servir como extremos de encofrado con los orificios necesarios para atornillar con otra placa similar. La unión entre distintas vigas se conseguirá, como se ha indicado, mediante los tornillos necesarios para transmitir los esfuerzos en la unión decidida. La elección de los puntos de conexión se tratará que coincida con los puntos de momento nulo en vigas continuas, o de acuerdo con el despiece más adecuado a la obra o sistema de transporte decidido, y de acuerdo a la economía conjunta de transporte y ejecución de vigas y uniones.

Lo anterior permite la ejecución de vigas continuas de forma simple, pretensando cada tramo para momentos positivos o negativos según su ubicación, un despiece más eficiente (con menores luces a efectos de transporte) y una reducción de peso y material. Además, este sistema permite la ubicación selectiva de estas camisas a lo largo de toda la viga si fuera conveniente, o en zonas especialmente elegidas, donde se pretendan realizar abrochamientos o uniones especiales con forjados, vigas transversales, uniones semirrígidas con pilares, etc., aumentando grandemente la flexibilidad de unión de estructuras de hormigón. Finalmente, es de destacar que la sección en cajón, además de proporcionar una gran rigidez a torsión, permitiendo con ello las conexiones transversales de forma más eficiente, aumenta la rigidez global de la estructura, por ejemplo ante sismo, y protege de forma eficiente la camisa metálica de conexión ante fuego y corrosión.

En cuanto a los pilares, se plantea un sistema similar, estando constituidos por elementos de hormigón prefabricado de sección en cajón con una camisa interior de acero, en este caso corrida, que aumenta la resistencia a pandeo, permitiendo reducir los armados. Además, esta camisa aporta un cierto zunchado del hormigón y permite la conexión simple con las zapatas de cimentación a través de placas de anclaje clásicas, soldadas a la camisa interior, facilitando grandemente el montaje del pilar sobre la zapata.

La conexión con las vigas se realiza mediante la interposición de un vástago vertical, soldado a la camisa interior de las vigas, que se dispone con la hol-

gura pertinente en el interior de la camisa interior del pilar. Una junta estanca que rodea a este elemento permite el asiento uniforme sobre la cabeza de pilar e impide el paso de agua a su interior evitando la corrosión de la camisa interior del mismo. La longitud de este vástago permite elegir el grado de rigidez de la unión, consiguiendo una estructura semirrígida que, sin cargar excesivamente al pilar con momentos elevados, permite aumentar la rigidez del conjunto y un mejor comportamiento global ante cargas sísmicas y vibracionales en general.

Tal como se ha indicado, la unión pilar-zapata se realiza soldando a la camisa interior del pilar una placa de anclaje con los orificios necesarios, que se unirá rígidamente a la zapata mediante los pernos apropiados, que se dispondrán como esperas en la zapata y se atornillarán posteriormente mediante las pertinentes tuercas.

Todas estas características originan las ventajas antedichas en cuanto a flexibilidad de unión y montaje, reducción de costos de fabricación y transporte y con ello de costes finales.

Descripción de los dibujos

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:

La figura 1.- Muestra una representación según una perspectiva en explosión de la forma de unir dos tramos de viga continua utilizable en las estructuras mixtas objeto de la invención.

La figura 2.- Muestra una vista en sección transversal del tipo de viga representado en la figura anterior, con armaduras longitudinales.

Las figuras 3 y 4.- Muestran dos secciones correspondientes a sendos pilares utilizables en las estructuras mixtas objeto de la invención, siendo la figura 3 de sección circular y la figura 4 de sección rectangular.

La figura 5.- Muestra una vista en alzado lateral de la unión entre viga y pilar.

La figura 6.- Muestra una vista en sección correspondiente a la línea de corte A-A' representada en la figura anterior.

La figura 7.- Muestra, finalmente, un detalle de la unión del pilar a la zapata correspondiente.

Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse cómo el tipo de la viga (1) utilizado en las es-

estructuras mixtas de la invención, son de sección en cajón, estando la viga formada por tramos (1), que se unen entre sí mediante el atornillamiento de parejas de chapas (2) que se superponen entre sí y que están soldadas a uno de los extremos de respectivas camisas metálicas (3) que se alojan en los extremos de esos tramos de viga (1), como se ve claramente en la propia figura 1, realizándose la fijación de las camisas (3) a través de tornillos y sus correspondientes tuercas (4) pasantes a través de orificios establecidos al efecto en las chapas (2) soldadas en los extremos enfrentados de las camisas metálicas (3), camisas que serán preferentemente de acero.

Esos tramos de vigas (1) irán dotados de la correspondiente armadura pasiva y activa (1') en la ubicación acorde con los momentos a soportar y con la armadura transversal de cortante y torsión necesaria, como se representa en la figura 2.

Los pilares que intervienen en la estructura mixta, están constituidos por una camisa metálica, también de acero (5), tubular, recubierta por hormigón (6), con contorno circular (7) como se representa en la figura 3, o rectangular como se representa en la figura 4, o poligonal de cualquier forma, estando, en cualquier caso, dotados de la correspondiente armadura pasiva (7') embebida en el hormigón (6) que recubre la camisa metálica y tubular (5).

Estas configuraciones dan lugar a que el hormigón (6) proteja las camisas (5) de acero ante corrosión y fuego de forma más eficiente que en la estructura de acero tradicional.

En cuanto a la unión del pilar (7) y viga (1), como se representa en la figura 6, se realiza mediante soldadura (8), y con interposición de una junta estanca (9) dispuesta entre la base inferior de la viga (1) y el extremo superior del pilar (7), contando éste en su extremo superior, y por debajo de la junta (9), con una chapa metálica (10) que se fija por la soldadura (8) a la camisa metálica (5) del pilar (7), estando fijada esa chapa (10) mediante pernos (11) como se representa en la figura 5. Sobre el alma metálica (3) de la viga (1) va a su vez fijado, mediante soldadura (8), el elemento (12) que queda alojado en el alma metálica (5) del propio pilar (7), estableciéndose así la unión viga-pilar.

Finalmente, en cuanto a la unión del pilar (7) a la zapata (13), como se representa en la figura 7, se realiza también mediante soldadura (14) entre la camisa metálica (5) del pilar (7) y una placa metálica (15) fijada mediante pernos (11) al pilar (7) y mediante pernos con tuerca (16) a la zapata (13), estableciéndose así una unión rígida entre pilar y zapata.

REIVINDICACIONES

1. Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas que, formadas por tramos de vigas con las uniones adecuadas permiten conformar estructuras porticadas o reticulares, con vigas biapoyadas o continuas, con uniones a pilar con grado variable de rigidez, desde el apoyo simple al empotramiento perfecto y anclando los pilares a las correspondientes zapatas; **caracterizadas** porque los tramos de viga (1) son de sección constante o variable en cajón con armadura pasiva y activa (1') dispuesta según el signo de los momentos que aparecen en cada tramo y la armadura de cortante y torsión necesaria, estableciéndose como elementos de unión de los tramos de viga (1) unas camisas metálicas de acero que, además de poder disponerse en los puntos de la viga requeridos para uniones especiales, quedan conectadas a las partes extremas de esos tramos de viga (1), presentando las camisas (3) en sus extremos de enfrentamiento o externos sendas chapas metálicas (2) que quedan superpuestas entre sí y unidas mediante tornillos con tuercas (4), estableciéndose una unión mediante atornillado de los comentados tramos de vigas (1), mientras que los pilares (7) presentan una configuración tubular con un alma interna metálica (5) y un recubrimiento de hormigón (6), con la correspondiente armadura (7'), habiéndose previsto que la unión entre vigas (1) y pilares (7) se reali-

ce mediante un vástago de conexión (12) que permite una conexión semirrígida, mientras que la conexión pilar- zapata se plantea mediante una placa de anclaje soldada a la camisa interior del pilar.

2. Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas, según reivindicación 1^a, **caracterizadas** porque las camisas (3) interiores de viga (1) y pilar (7) se disponen con los elementos de conexión adecuados para la transferencia de los esfuerzos de cada unión y están protegidas de la corrosión y el fuego mediante el hormigón circundante.

3. Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque en la unión entre el pilar (7) y viga (1) interviene una junta estanca (9) exterior al vástago de conexión viga-pilar (12) que se encuentra soldado (8) a la camisa interior (3) de la viga (1) y apoyada sobre una placa soldada o anclada mediante pernos (11) a la camisa interior (10) del pilar (7).

4. Estructuras mixtas para su aplicación a naves industriales prefabricadas, según las reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque en la unión entre pilar (7) y zapata (13) interviene una placa metálica (15) fijada mediante soldadura (14) al alma metálica (5) del pilar (7), mientras que dicha placa metálica (15) se fija a la zapata (13) mediante pernos y correspondientes tuercas (16).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

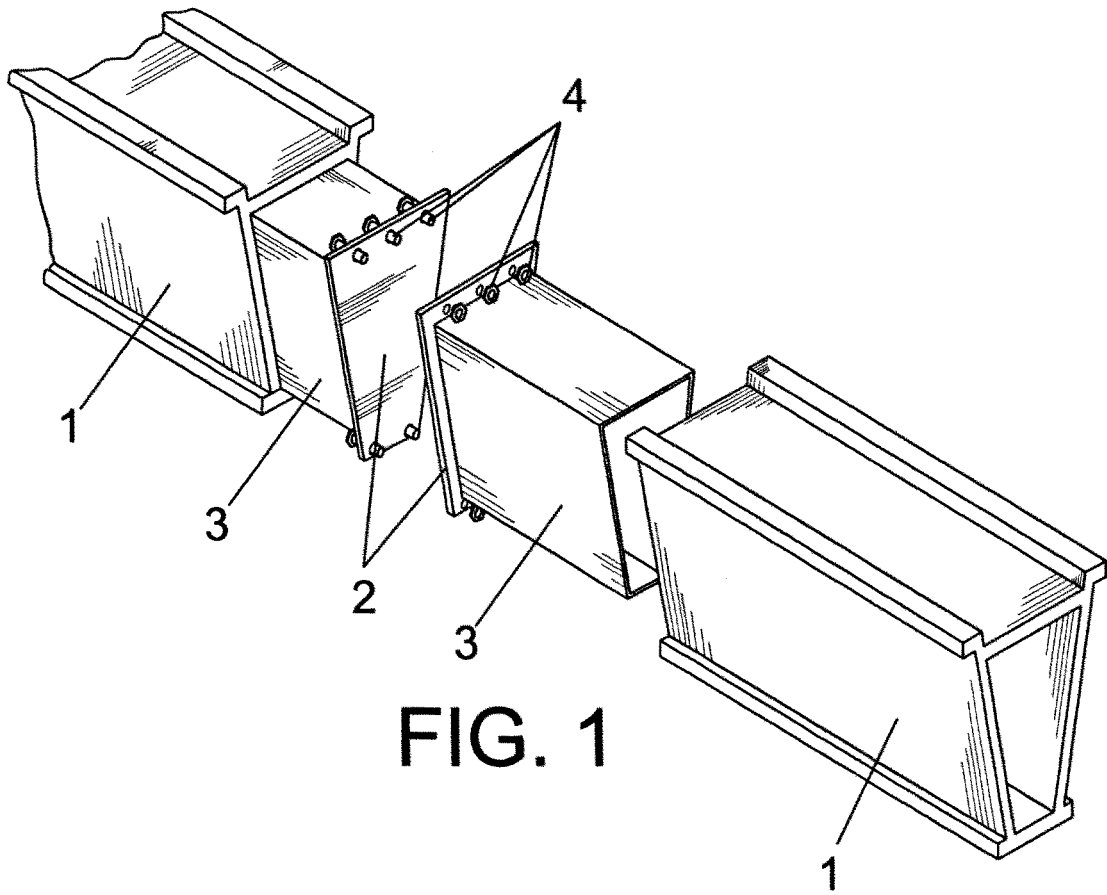


FIG. 1

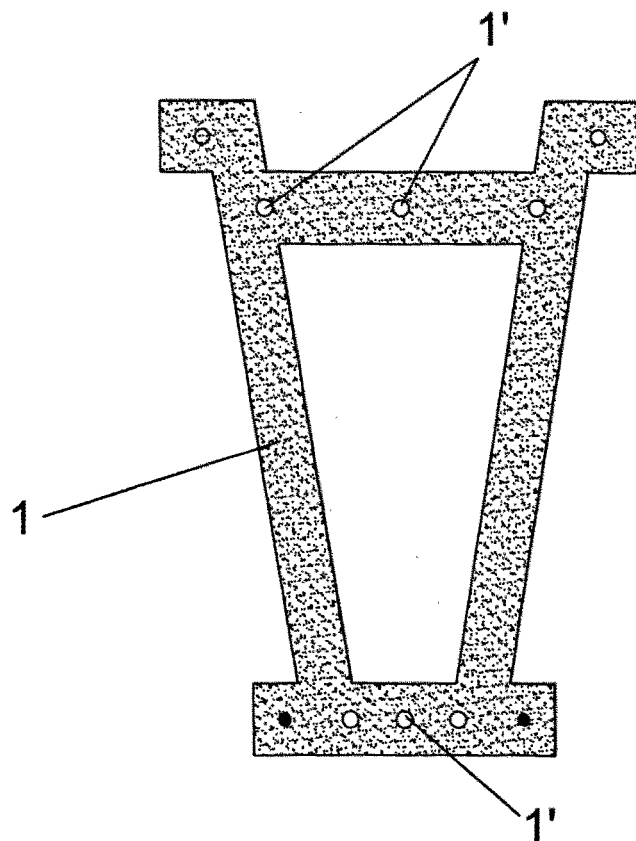


FIG. 2

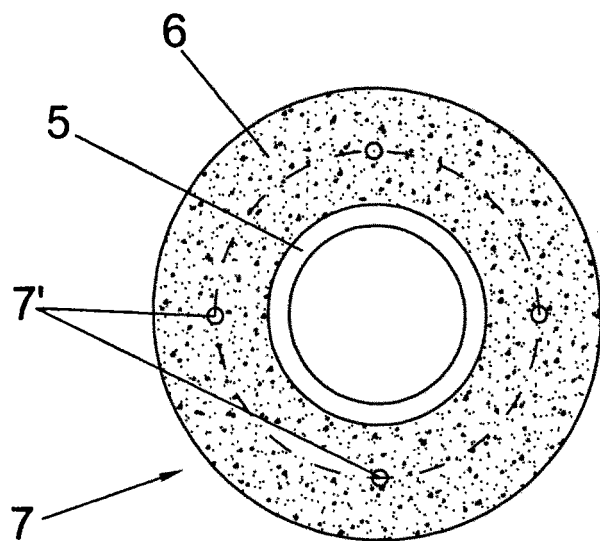


FIG. 3

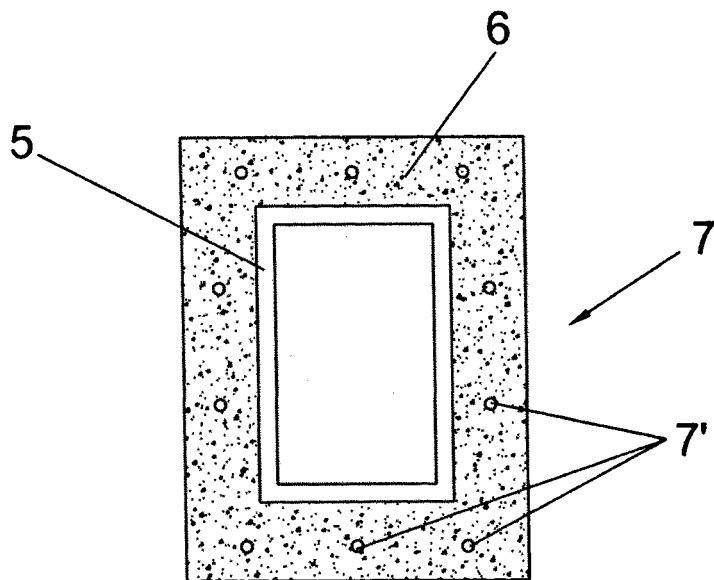
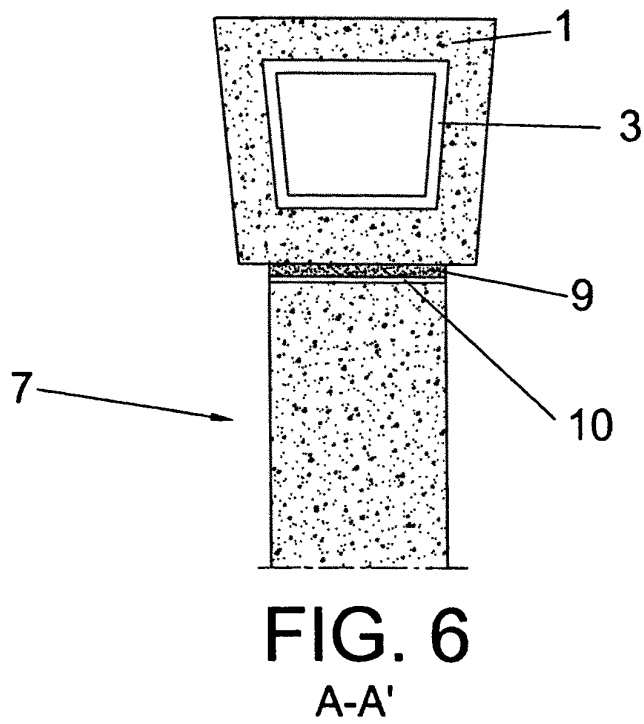
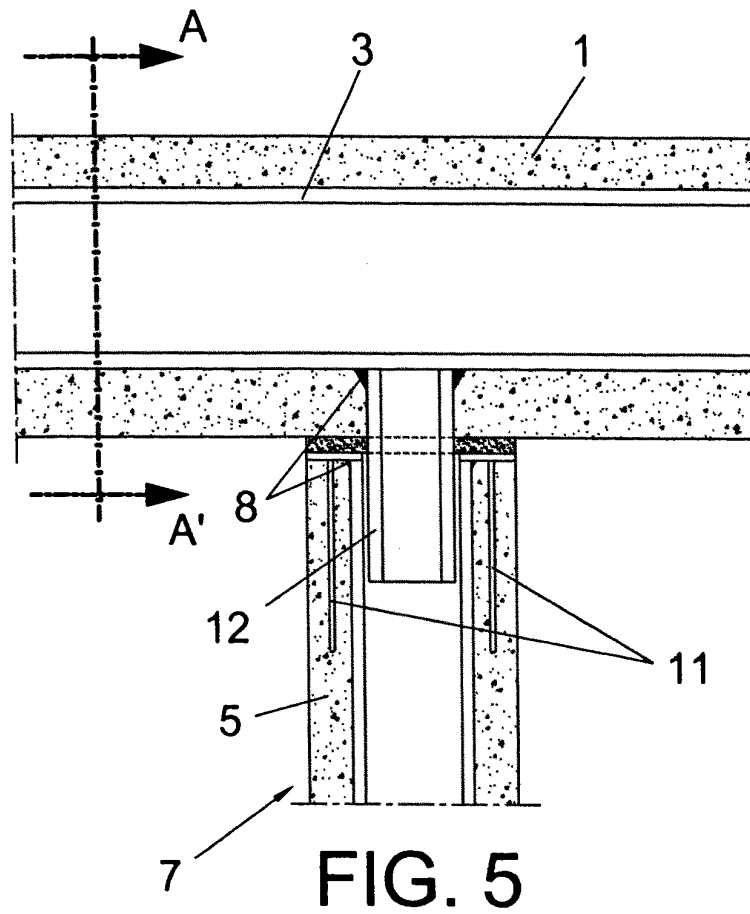


FIG. 4



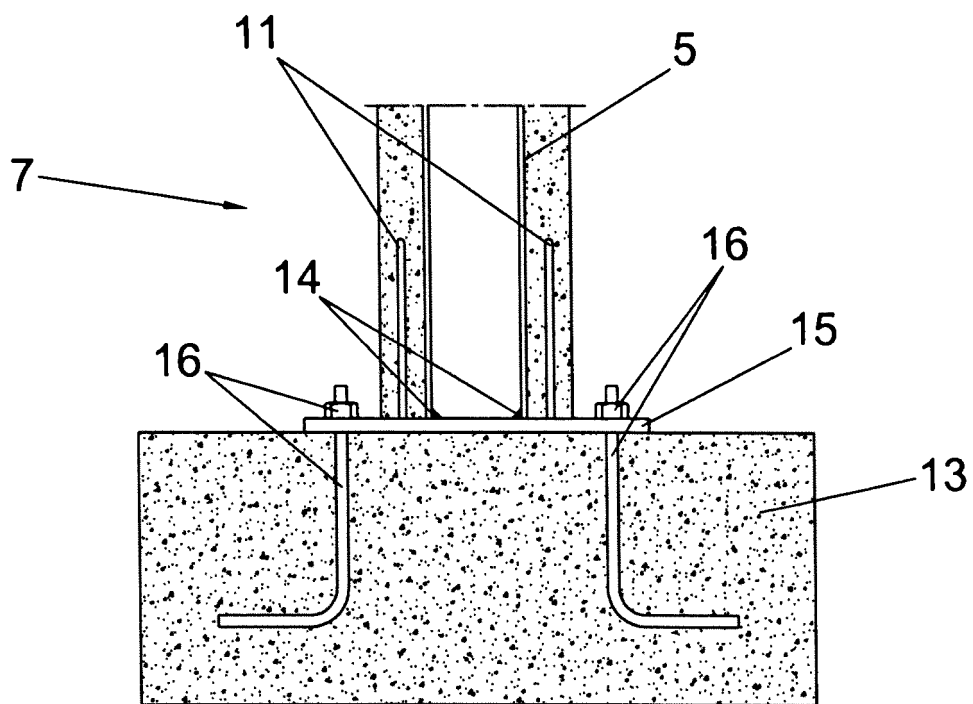


FIG. 7



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 283 179

② N° de solicitud: 200500576

③ Fecha de presentación de la solicitud: 11.03.2005

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **E04C 3/293** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	FR 2515310 A1 (STAEMPFLI) 29.04.1983, todo el documento.	1,2,4
Y	ES 2007216 A6 (C.S.Y.P., S.A.) 01.06.1989, columna 3, línea 25 - columna 4, línea 7; figuras 3,4.	1,2,4
A	ES 1049308 U (PELLICER) 01.12.2001, columna 2, línea 68 - columna 3, línea 47; figuras 6,7.	1
A	WO 0196665 A1 (KOO MIN SE) 20.12.2001, página 13, línea 31 - página 15, línea 7; figuras 11,12.	1,3
A	ES 2213554 T3 (SOCIETE CIVILE DE BREVETS MATIERE) 01.09.2004, todo el documento.	1,3
A	ES 405140 A1 (MACCHI) 16.07.1975, todo el documento.	1
A	US 5678375 A (JUOLA TUOMO) 21.10.1997, todo el documento.	1

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

21.09.2007

Examinador

F. J. Riesco Ruiz

Página

1/1