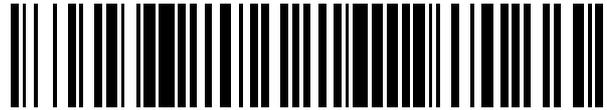


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 027**

21 Número de solicitud: 201630263

51 Int. Cl.:

E04B 5/02 (2006.01)

E04C 2/30 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

07.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.09.2017

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA (100.0%)
Vicerrectorado de Investigación, Transferencia e
Innovación. Avda. de Elvas, s/n
06006 Badajoz ES**

72 Inventor/es:

SALCEDO HERNÁNDEZ, José Carlos

54 Título: **PLACA PREFABRICADA AUTORESISTENTE CON ESTRUCTURA INTERIOR DE ARCO Y ESTRUCTURA DE FORJADO CONSTRUIDA A BASE DE DICHA PLACA**

57 Resumen:

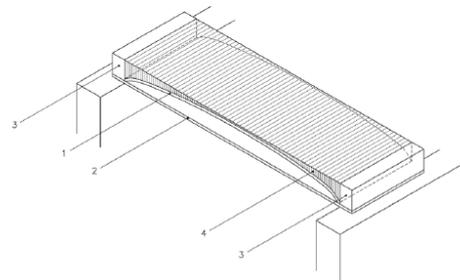
Placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco y estructura de forjado construida a base de dicha placa.

Placa estructural prefabricada y autoresistente, caracterizada por tener en su interior una estructura de arco o bóveda obtenida con una lámina curvada, atirantada con otra lámina. Se emplea apoyada en sus dos bordes de arranque del arco, para salvar una luz y recibir cargas fundamentalmente en su superficie superior. Uniendo estas placas entre sí, se obtiene una estructura superficial, para pisos o cubiertas de construcción.

La invención puede ser construida con cualquiera de las siguientes tecnologías de materiales estructurales que permiten la obtención de láminas y chapas: Madera, acero laminado, mixta de acero-hormigón, chapas de metales y plásticos o composites de plásticos reforzados con fibras.

Las ventajas de esta placa son su menor peso, su mejor comportamiento estructural por ser despreciable la deformación que registra el arco o bóveda al entrar en servicio, de puesta en obra, económicas y de seguridad laboral.

Fig. 2



ES 2 632 027 A1

DESCRIPCIÓN

PLACA PREFABRICADA AUTORESISTENTE CON ESTRUCTURA INTERIOR DE ARCO Y ESTRUCTURA DE FORJADO CONSTRUIDA A BASE DE DICHA PLACA

5

Campo técnico de la invención

10 La presente invención corresponde al campo técnico de la construcción, en concreto a las estructuras empleadas en este campo.

Antecedentes de la invención

15 En el estado actual de la técnica existen numerosos tipos de placas o paneles estructurales, con diferentes materiales tales como hormigón armado, hormigón pretensado, acero, madera, etc, pero todos ellos se fundamentan en su trabajo estructural a momento flector.

20 Por otro lado, los arcos y las bóvedas son estructuras de construcción conocidas desde la antigüedad, pero que no habían sido empleadas para construir placas o paneles prefabricados autoresistentes.

Descripción de la invención

25 La presente invención es una placa o panel estructural, prefabricado y autoresistente, caracterizado por tener en su interior una estructura de arco o bóveda obtenida con una lámina curvada, atirantada con otra lámina. Esta placa o panel se emplea apoyada en sus dos bordes de arranque del arco, para salvar una luz y recibir cargas fundamentalmente en su superficie superior. Uniendo en obra estas placas entre sí, se obtiene una estructura superficial, para pisos o cubiertas de construcción,
30 horizontales o inclinadas.

Consta de los siguientes elementos fundamentales:

35 1. Una lámina resistente formando un arco, dispuesta en el interior de la placa. Esta lámina puede tener espesor constante o variable, y está dimensionada para las acciones a las que va a estar sometida la placa.

2. Una lámina resistente inferior de tirante, que une los arranques de la lámina de arco y atiranta sus empujes.

40 3. Dos piezas de borde de placa dispuestas en los dos lados opuestos de arranque del arco, que sirven para apoyar el conjunto de la placa.

4. Un material de relleno sobre la lámina de arco, que sirve para proporcionar una superficie plana sobre el arco, rigidizar el conjunto, y que puede colaborar o no en el papel resistente.

45 Además, puede contar con todos o alguno de los siguientes elementos, para mejorar su comportamiento estructural o compatibilizar con otros sistemas de la construcción:

5. Una lámina superior de piso situada por encima de la lámina de arco, que sirve para proporcionar

una superficie plana sobre el arco, rigidizar el conjunto y que puede colaborar en el papel resistente.

6. Un material de relleno bajo la lámina del arco, que sirve para rigidizar el conjunto y dotar a la placa de aislamiento, y que puede colaborar en el papel resistente.

5 7. Unas láminas de refuerzo del arco, dispuestas adosadas y unidas a la lámina de arco, para dotarle de mayor resistencia y rigidez.

8. Unas costillas de refuerzo del arco, dispuestas perpendicularmente a la lámina de arco, para dotarle de mayor resistencia y rigidez.

9. Elementos de conexión entre la lámina inferior de tirante y la lámina interior de arco, diseñados para rigidizar la lámina inferior y poder recibir acciones colgando de la superficie inferior de la placa.

10 10. Rigidizadores en los bordes libres de la placa, o en su interior, para que la placa resista otras acciones durante su transporte, montaje y colocación en obra.

11. Perforaciones atravesando la superficie de la placa, para el paso de instalaciones y otros sistemas de la construcción.

15 12. Perforaciones o interrupciones en la lámina inferior de tirante, para el paso de instalaciones y otros sistemas de la construcción.

13. Conectores perimetrales de la placa en su perímetro y superficie superior, para el caso en que vaya a verterse hormigón para formar la estructura.

20 La lámina resistente interior de arco puede tener cualquiera de los trazados del estado de la técnica, para adecuarse a las cargas a las que vaya a estar sometida la estructura: Arco circular rebajado, arco elíptico, arco parabólico, arco catenario, arco apuntado, arco triangular, etc, que pueden ser simétricos o asimétricos.

25 Asimismo, la lámina resistente interior de arco puede tener espesor constante o espesor variable y puede estar reforzada con costillas, todo ello dimensionado según cálculos para adecuarse a las cargas a las que vaya a estar sometida la estructura.

Materiales:

30 La invención puede ser construida con cualquiera de las siguientes tecnologías de materiales estructurales que permiten la obtención de láminas y chapas:

A. Madera.

B. Acero laminado.

35 C. Mixta de acero-hormigón.

D. Chapas de metales.

E. Plásticos o composites de plásticos reforzados con fibras.

40 Asimismo, puede estar construida por combinación de los materiales indicados.

Se incluyen en el texto e ilustraciones algunas de las realizaciones preferentes de la invención.

Sistemas estructurales:

45 El panel así construido, en cualquiera de sus realizaciones, se apoya en la estructura por dos de sus extremos (por las piezas de borde), salva una luz y sirve para recibir acciones como si se tratara de una placa biapoyada. Por medio de su estructura interior, trabajando la lámina resistente de arco a

compresión, transmite a los apoyos esfuerzos de compresión únicamente, sin empujes laterales.

La estructura de la construcción se realiza in situ uniendo las placas prefabricadas descritas entre sí y a la estructura principal de la construcción, siguiendo alguno de los siguientes esquemas:

- 5 A. Forjado isostático: Montaje de las placas objeto de la invención por simple apoyo en una estructura principal, que puede ser de muros, o de pórticos de pilares y vigas, de diferentes materiales, según el estado general de la técnica.
- B. Forjado ensamblado: Montaje de las placas objeto de la invención por simple apoyo en una estructura principal y con uniones entre los bordes de las placas y/o entre las placas y la estructura principal, según el estado general de la técnica, tal como uniones atornilladas, soldadura, encolado, etc, dependiendo de la tecnología del material de las placas, con lo que se da continuidad a la estructura.
- 10 C. Forjado monolítico: Cuando después de montadas las placas como se ha descrito en el forjado isostático, se vierte in situ sobre las placas una capa de hormigón o de hormigón armado, para obtener el monolitismo de la estructura, según el estado general de la técnica, reforzándose así la resistencia y rigidez de las placas.
- 15 D. Forjado ensamblado y monolítico: Cuando después de montadas las placas como se ha descrito en el forjado ensamblado, se vierte in situ sobre las placas una capa de hormigón o de hormigón armado, para obtener el monolitismo de la estructura, según el estado general de la técnica, reforzándose así la resistencia y rigidez de las placas.
- 20

Ventajas:

La presente invención presenta ventajas económicas, estructurales y de puesta en obra:

- 25
1. Menor peso: El panel es más ligero que la mayor parte de las soluciones del estado actual de la técnica.
2. Estructurales: La deformación que registra una estructura de arco o bóveda al entrar en servicio es despreciable, con lo que su comportamiento mecánico es mucho mejor que el de una estructura de placa convencional trabajando a momento flector, en las que el problema de la flecha es muy importante, y aumenta con la cuarta potencia de la luz de apoyos. Gracias a la deformación despreciable de las placas objeto de la invención, se elimina el problema de fisuras en los elementos secundarios de las construcciones (como tabiques, cubiertas, etc), problema conocido como “incompatibilidad de deformaciones” entre la estructura y los elementos constructivos.
- 30
3. De puesta en obra: El sistema estructural de las placas objeto de la invención es prefabricado; los paneles se fabrican en taller, se transportan al lugar de colocación y se montan con grúas y sistemas equivalentes. Su colocación no requiere cimbras, encofrados o apuntalamientos.
- 35
4. Económicas: Por su ligereza y por tratarse de un sistema prefabricado, que requiere menos mano de obra in situ, resulta más económico en la mayoría de los casos que los sistemas de forjados del estado actual de la técnica.
- 40
5. De seguridad laboral: Por tratarse de un sistema autoresistente, inmediatamente después de la colocación in situ de las placas objeto de la invención, pueden ser pisadas por los trabajadores y la totalidad de la superficie de las placas está cerrada, con lo que se reduce significativamente el riesgo de caída en altura de los trabajadores.

45

Descripción de los dibujos.

5 Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de la presente memoria descriptiva, un juego de dibujos en el que con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

10 La figura 1 muestra un dibujo en perspectiva de una placa prefabricada autoresistente en el estado actual de la técnica. Concretamente una placa alveolar, apoyada en sus bordes para salvar una luz – L- y recibir acciones.

15 La figura 2 muestra un dibujo en perspectiva de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en su forma más simple, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; y un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto.

20 La figura 3 muestra un dibujo en sección longitudinal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; y una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes.

25 La figura 4 muestra un dibujo en sección longitudinal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes; y un material de relleno inferior del arco (6) que sirve para rigidizar el conjunto y proporcionar mayor aislamiento.

30 La figura 5 muestra un dibujo en sección longitudinal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes; y unas láminas de refuerzo del arco (7) dispuestas en los hombros del arco, adosadas y unidas a la lámina principal, para dotarle de mayor espesor, resistencia y rigidez.

45 La figura 6 muestra un dibujo en sección longitudinal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2);

dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes; y unas costillas de refuerzo del arco (8) dispuestas en los hombros del arco, unidas a la lámina principal, para dotarle de mayor resistencia y rigidez.

La figura 7 muestra un dibujo en sección longitudinal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); dos piezas de borde de apoyo de placa (3) en las que se apoya la placa y sirven para unir los arranques de la lámina resistente de arco con la lámina resistente de tirante que atiranta los empujes; un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes; y unos elementos de conexión (9) entre la lámina inferior de tirante y la lámina interior de arco, para rigidizar la lámina inferior y poder recibir acciones colgando de la superficie inferior de la placa.

La figura 8 muestra un dibujo en sección transversal de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco, objeto de la invención, en una forma más compleja, que está caracterizada por una lámina resistente interior formando un arco (1); una lámina resistente inferior de tirante (2); un material de relleno superior del arco (4) que sirve para rigidizar el conjunto; una lámina superior de piso (5) que cierra la placa, recibe las cargas y colabora en el atirantado de los empujes; y unos rigidizadores en los bordes libres de la placa (10), para que la placa resista otras acciones durante su transporte, montaje y colocación en obra.

La figura 9 muestra el modelo estructural de la placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco objeto de la invención, apoyada en sus bordes para salvar una luz -L- y recibiendo acciones, que pueden ser uniformes -q- o puntuales -P-.

La figura 10 muestra diferentes formas de trazado del arco de la lámina resistente interior, que puede ser circular rebajado (a), elíptico (b), parabólico (c), catenario (d), apuntado (e), triangular (f).

La figura 11 muestra una forma de trazado asimétrico del arco de la lámina resistente interior, con geometría de arco apuntado, para adaptarse a un estado de carga puntual en el punto (g).

La figura 12 muestra un ejemplo de realización preferente de la invención con madera.

La figura 13 muestra un ejemplo de realización preferente de la invención con acero.

La figura 14 muestra un ejemplo de realización preferente de la invención con técnica mixta de acero y hormigón.

La figura 15 muestra un ejemplo de realización preferente de la invención con técnica de chapas de metal.

La figura 16 muestra un ejemplo de realización preferente de la estructura de la construcción, siguiendo el esquema de forjado monolítico, antes y después del vertido del hormigón.

Realizaciones preferentes de la invención.

A la vista de las mencionadas figuras, se describen a continuación realizaciones preferentes de la invención con diversos materiales estructurales, de forma ilustrativa y no limitativa:

5

Realización preferente de la invención con madera (figura 12): Las láminas resistente interior de arco (1), resistente inferior de tirante (2) y superior de piso (5) son de tablero de madera de cualquiera de las soluciones del estado de la técnica, tales como tablero de partículas, tablero de fibras, tablero contrachapado, tablero contralaminado, tablero aglomerado; pudiendo incluir chapas de metal en dichos tableros, según el estado general de la técnica. La pieza de borde de apoyo (3) es de madera aserrada o de madera laminada. El material de relleno superior del arco (4) y el de relleno inferior del arco (6) están realizados con espuma de poliuretano, polietileno, poliestireno, fibras minerales, cartón de nido de abeja o aglomerado de corcho. La lámina resistente interior del arco se ha reforzado con una lámina de refuerzo (7) en la zona de los hombros, para aumentar la sección resistente en la zona de mayores tensiones de compresión. Las uniones entre piezas están realizadas según el estado general de la técnica de madera, con encolados y/o herrajes.

15

Realización preferente de la invención con acero (figura 13): Las láminas resistente interior de arco (1), resistente inferior de tirante (2) y superior de piso (5) son de chapa de acero. La pieza de borde de apoyo (3) es de tubo de acero. El material de relleno superior del arco (4) está realizado con espuma de poliuretano, polietileno, poliestireno, fibras minerales, cartón de nido de abeja o aglomerado de corcho. La lámina resistente interior del arco se ha reforzado con láminas de refuerzo (7) en la zona de los hombros, para aumentar la sección resistente en la zona de mayores tensiones de compresión. Se han dispuesto unas pletinas como elementos de conexión (9) entre la lámina inferior de tirante y la lámina interior de arco, para rigidizar la lámina inferior y poder recibir acciones colgando de la superficie inferior de la placa. Las uniones entre piezas están realizadas según el estado general de la técnica de acero, con soldadura o tornillos.

20

25

Realización preferente de la invención con técnica mixta de acero y hormigón (figura 14): Las láminas resistente interior de arco (1) y resistente inferior de tirante (2) son de chapa de acero. La pieza de borde de apoyo (3) es un perfil estructural de acero laminado. El material de relleno superior del arco (4) es hormigón ligero, armado con una malla electrosoldada de barras corrugadas de acero. La lámina resistente interior del arco se ha reforzado con costillas de refuerzo (8) en la zona de los hombros que unen a la pieza de borde de apoyo, para aumentar la resistencia en la zona de mayores tensiones de compresión. Se han dispuesto unas pletinas como elementos de conexión (9) entre la lámina inferior de tirante y la lámina interior de arco, para rigidizar la lámina inferior y poder recibir acciones colgando de la superficie inferior de la placa. Para el paso de instalaciones y otros sistemas de construcción a través de la placa, cuenta con perforaciones atravesando la superficie de la placa (11) y perforaciones o interrupciones en la lámina inferior de tirante (12). Las uniones entre piezas están realizadas según el estado general de la técnica de acero y hormigón armado, con soldadura, tornillos y anclajes entre acero y hormigón.

30

35

40

Realización preferente de la invención con técnica de chapas de metal (figura 15): Las láminas resistente interior de arco (1) y resistente inferior de tirante (2) son de chapa de acero. La pieza de borde de apoyo (3) se configura con chapa plegada según el estado general de la técnica. El material de relleno superior del arco (4) es hormigón ligero. Las uniones entre piezas están realizadas según

45

el estado general de la técnica de chapa, con engatillado y plegado, soldadura, tornillos, remaches, etc.

5 Realización preferente de la estructura de la construcción, siguiendo el esquema de forjado monolítico (figura 16), a base de adosar las placas prefabricadas objeto de la invención entre sí, que son de técnica mixta de acero y hormigón, y a la estructura principal de la construcción. En el primero de los dibujos se observan las placas prefabricadas autoresistentes montadas en obra dispuestas apoyadas sobre la estructura principal, con las láminas resistente interior de arco (1) y resistente inferior de tirante (2) de chapa de acero; y la pieza de borde de apoyo (3) de un perfil estructural de
10 acero laminado. La lámina resistente interior del arco se ha reforzado con costillas de refuerzo (8) en la zona de los hombros que unen a la pieza de borde de apoyo, para aumentar la resistencia en la zona de mayores tensiones de compresión. Se han dispuesto unas pletinas como elementos de conexión (9) entre la lámina inferior de tirante y la lámina interior de arco, para rigidizar la lámina inferior y poder recibir acciones colgando de la superficie inferior de la placa. Para el paso de
15 instalaciones y otros sistemas de construcción a través de la placa, cuenta con perforaciones atravesando la superficie de la placa (11) y perforaciones o interrupciones en la lámina inferior de tirante (12). Las placas cuentan con conectores perimetrales (13) para anclar con el hormigón que se verterá posteriormente. En el segundo de los dibujos se observa el relleno superior del arco (4) que es una capa de hormigón ligero armado vertido in situ, que otorga monolitismo a la estructura y refuerza la resistencia y rigidez de las placas; este relleno tiene una malla electrosoldada de barras corrugadas de acero, armado de momento negativo en la zona del apoyo y conexiones entre perfiles según el estado general de la técnica. Las uniones entre piezas están realizadas según el estado
20 general de la técnica de acero y hormigón armado, con soldadura, tornillos y anclajes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa estructural prefabricada autoresistente caracterizada por tener en su interior una lámina de arco atirantada con otra lámina. El panel se emplea apoyado en sus dos lados de arranque del arco, para salvar una luz y recibir cargas, configurando una estructura de piso, para su uso en construcción.
- 10 2. Placa estructural prefabricada autoresistente según la reivindicación 1, caracterizada porque la lámina de arco y la lámina de tirante son de madera, y está construida con tecnología de madera natural, laminada o contrachapada.
- 15 3. Placa estructural prefabricada autoresistente según la reivindicación 1, caracterizada porque la lámina de arco y la lámina de tirante son de acero laminado, y está construida con tecnología de acero.
- 20 4. Placa estructural prefabricada autoresistente según la reivindicación 1, caracterizada porque la lámina de arco es de acero laminado, y está construida con tecnología de estructura mixta hormigón-acero.
- 25 5. Placa estructural prefabricada autoresistente según la reivindicación 1, caracterizada porque la lámina de arco y la lámina de tirante son de chapa de metal, y está construida con tecnología de metal.
- 30 6. Placa estructural prefabricada autoresistente según la reivindicación 1, caracterizada porque la lámina de arco y la lámina de tirante son de materiales plásticos o de composites de plásticos reforzados con fibras.
- 35 7. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizada porque sobre la lámina de arco lleva una capa de material de relleno, que puede colaborar o no colaborar en el papel estructural y que sirve para proporcionar una superficie plana.
- 40 8. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizada porque tiene una tercera lámina por encima del arco, que puede colaborar o no colaborar en el papel estructural y que sirve para proporcionar una superficie horizontal y recibir cargas.
- 45 9. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizada porque bajo la lámina de arco lleva una capa de material de relleno, que puede colaborar o no colaborar en el papel estructural.
10. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9 caracterizada porque la lámina de arco tiene espesor variable, calculado para que la placa resista las acciones a las que estará sometida.
11. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10 caracterizada porque la lámina de arco cuenta con una serie de refuerzos o costillas, calculados para que la placa resista las acciones a las que estará sometida.

- 5
12. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11 caracterizada porque las láminas o los bordes de la placa cuentan con elementos rigidizadores, calculados para que la placa resista las acciones de su transporte y colocación en obra.
- 10
13. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12 caracterizada porque el conjunto de la placa cuenta con taladros o perforaciones atravesando perpendicularmente su superficie, diseñadas para el paso de instalaciones y otros sistemas de la construcción.
- 15
14. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13 caracterizada porque la lámina de tirante cuenta con taladros, hendiduras, cortes, o interrupciones, diseñadas para el paso de instalaciones y otros sistemas de la construcción.
- 20
15. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14 caracterizada porque la lámina de tirante cuenta con elementos de conexión a la lámina de arco, diseñados para rigidizarla y recibir cargas colgando de la superficie inferior de la placa.
- 25
16. Placa estructural prefabricada autoresistente según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 15 caracterizada porque en la superficie superior o en los bordes laterales lleva una serie de conectores para dejar embutidos en hormigón.
- 30
17. Estructura de forjado plano caracterizada por estar construida por cualquiera de las placas descritas en las reivindicaciones 1 a 16 apoyadas en una estructura principal.
- 35
18. Estructura de forjado según la reivindicación 17 caracterizada porque las placas están unidas entre sí.
19. Estructura de forjado según la reivindicación 17 caracterizada porque incluye una capa de hormigón o de hormigón armado sobre todas las placas.
20. Estructura de forjado según la reivindicación 17 caracterizada porque las placas están unidas entre sí y porque incluye una capa de hormigón o de hormigón armado sobre todas ellas.
21. Estructura de forjado plano según cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizada porque la superficie plana es inclinada.

Fig. 1

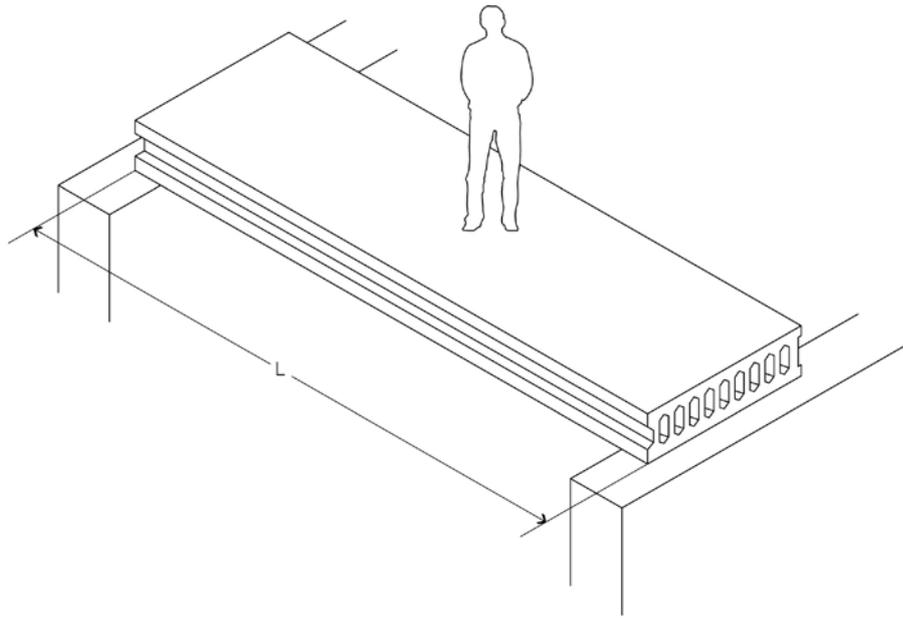
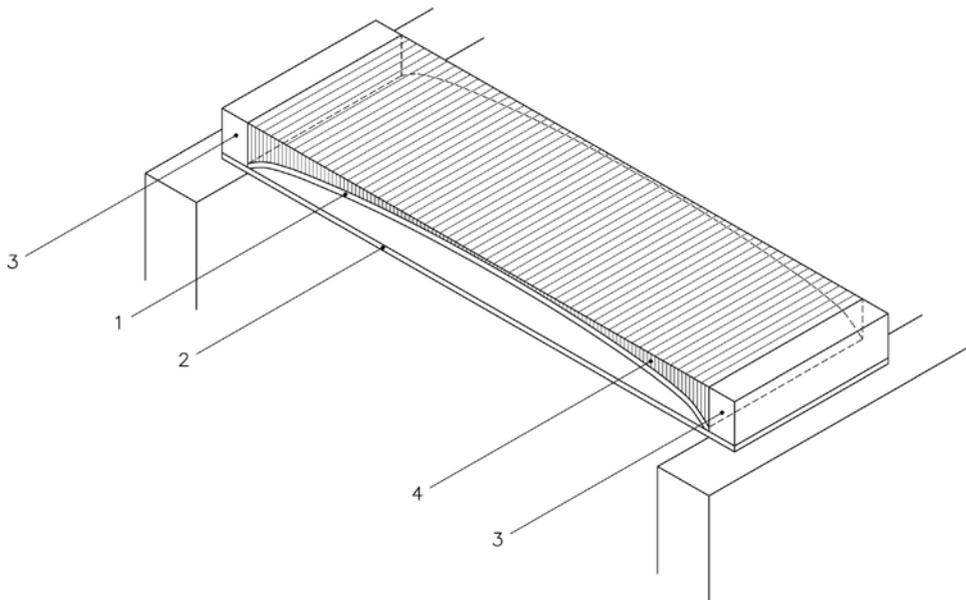
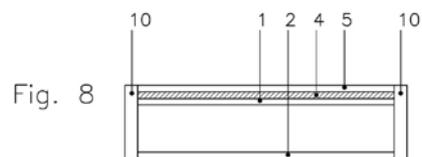
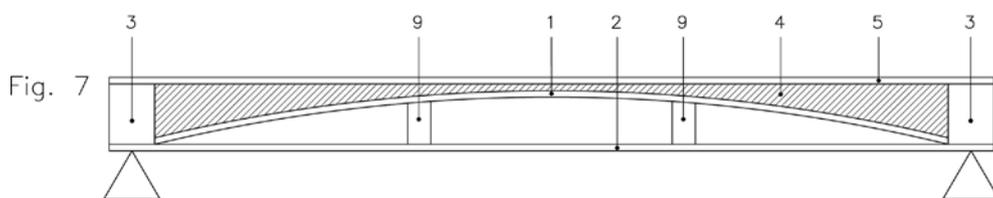
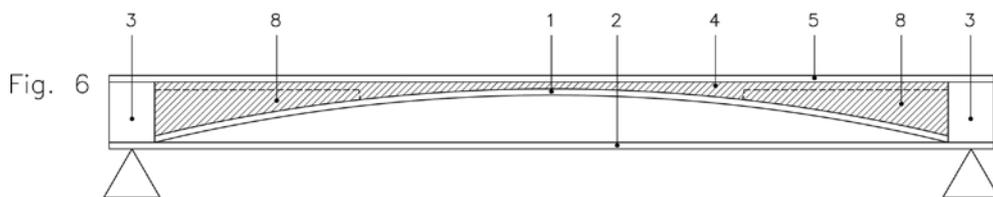
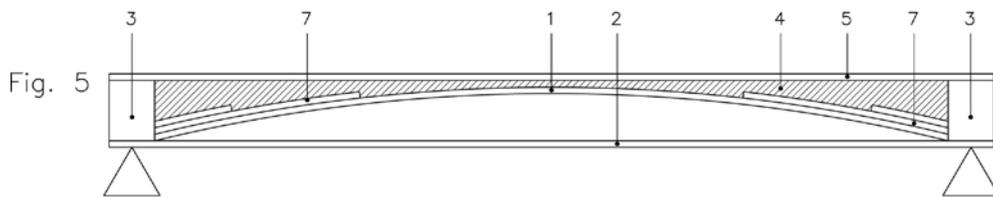
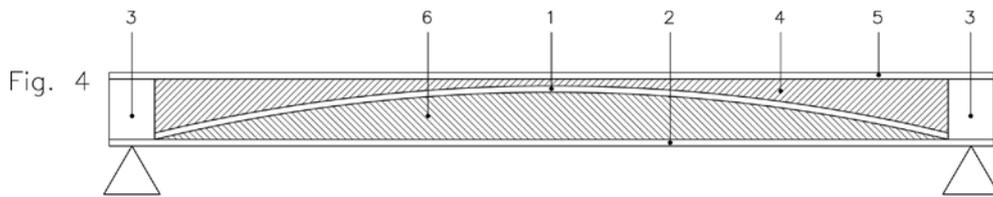
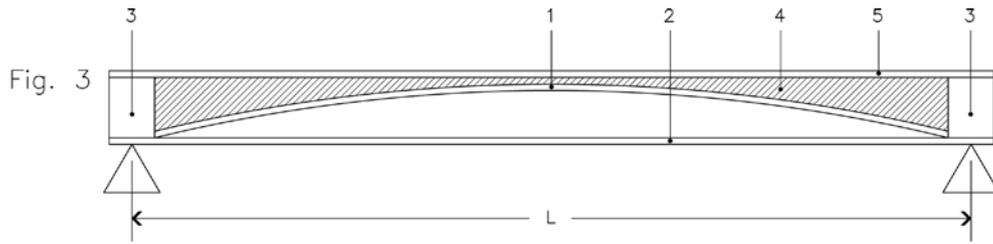


Fig. 2





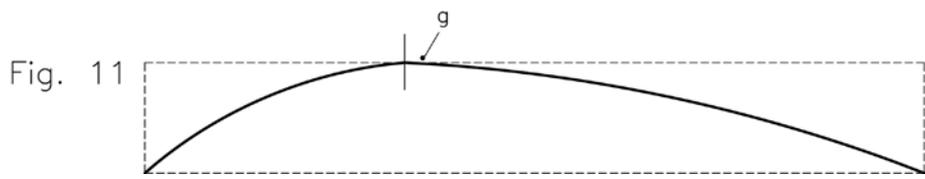
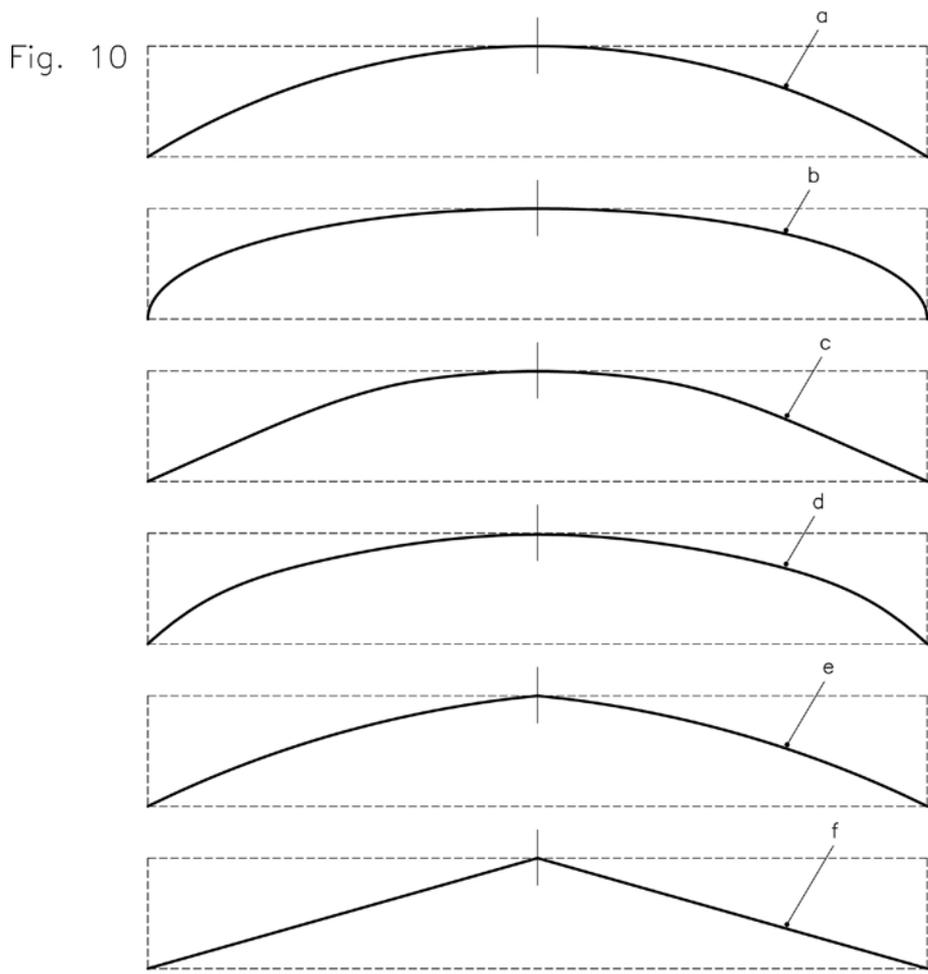
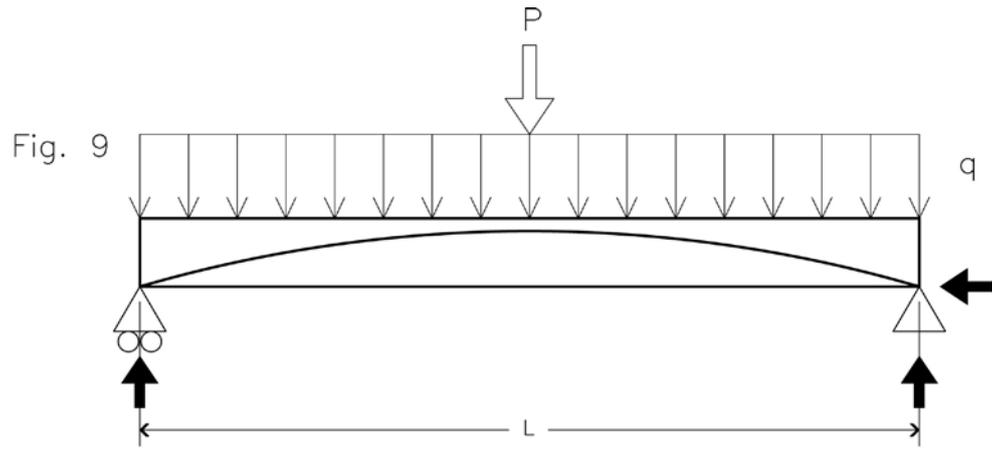


Fig. 12

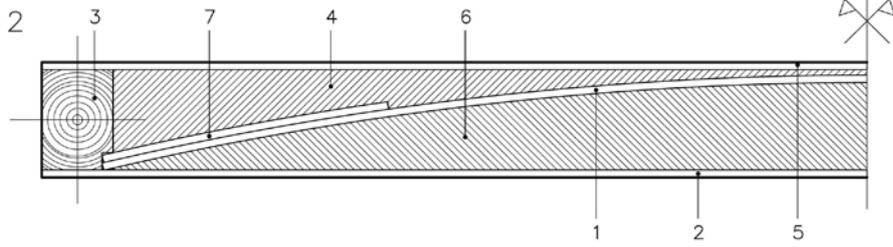


Fig. 13

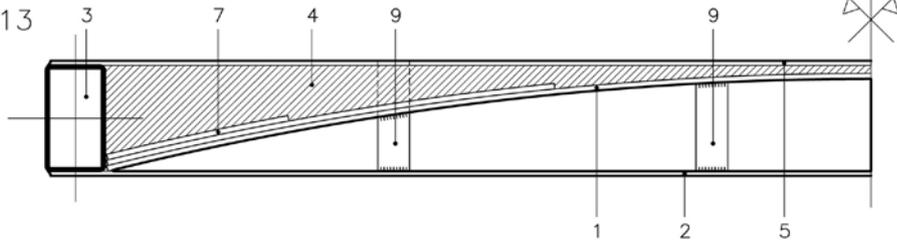


Fig. 14

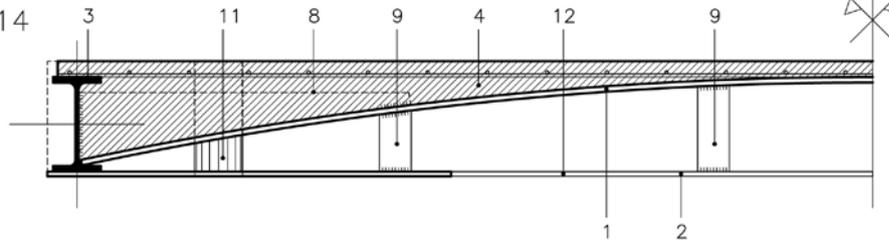


Fig. 15

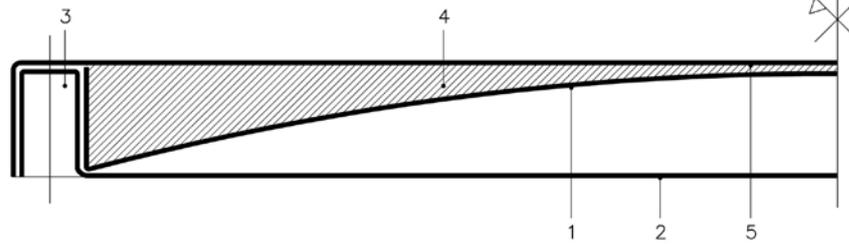
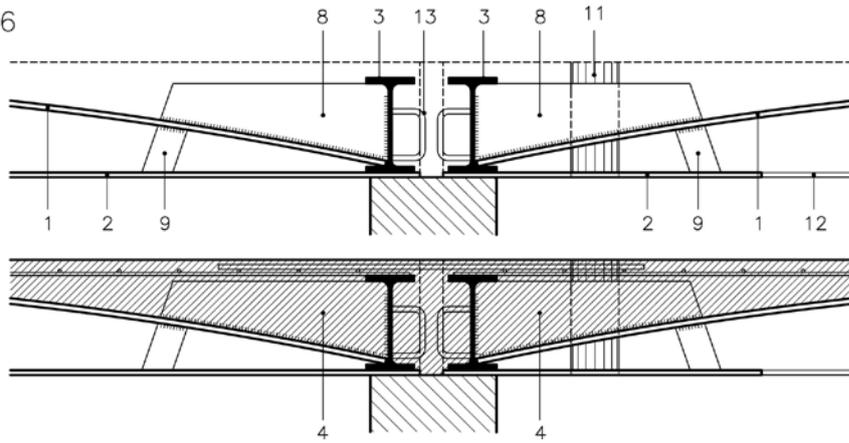


Fig. 16





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201630263

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.03.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E04B5/02** (2006.01)
E04C2/30 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4051833 A (VANDAMENT DANIEL D) 04/10/1977, columna 1, líneas 8 - 11; columna 2, líneas 11 - 51; columna 4, línea 26 - columna 9, línea 9; figuras 1 - 7.	1, 2, 7 - 9, 11 - 14, 16 - 21
X	EP 0674059 A1 (MOUCHEL LG & PARTNERS LTD) 27/09/1995, columna 1, líneas 1- 6; columna 1, línea 33 - columna 2, línea 6; columna 2, línea 53 - columna 4, línea 2; figuras 1 - 4.	1, 6 - 8, 10, 11, 13 - 21
X	US 4030265 A (ALLGOOD JAY R) 21/06/1977, columna 1, líneas 12 - 14; columna 2, línea 8 - columna 3, línea 12; figuras 1, 2.	1, 3 - 5, 7 - 9, 17
A	DE 2437400 A1 (LOEBBECKE WILHELM) 12/02/1976, & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1976-B6738X ; figura 1.	13, 14
A	GB 1364118 A (LEMMING PEDERSEN OG ERIKSSON R) 21/08/1974, página 2, líneas 110 - 115; figura 3.	16
A	GB 110211 A (AVEY SAMSON) 18/10/1917, página 3, líneas 12 - 19; figura 4.	17 - 20

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
27.07.2017

Examinador
S. Fernández de Miguel

Página
1/5

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

E04B, E04C

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: 27.07.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 4, 13, 14, 16, 19, 20	SI
	Reivindicaciones 1 - 3, 5 - 12, 15, 17, 18, 21	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1 - 21	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 4051833 A (VANDAMENT DANIEL D)	04.10.1977
D02	EP 0674059 A1 (MOUCHEL LG & PARTNERS LTD)	27.09.1995
D03	US 4030265 A (ALLGOOD JAY R)	21.06.1977
D04	DE 2437400 A1 (LOEBBECKE WILHELM)	12.02.1976
D05	GB 1364118 A (LEMMING PEDERSEN OG ERIKSSON R)	21.08.1974
D06	GB 110211 A (AVEY SAMSON)	18.10.1917

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

Los objetos de la presente invención son una placa prefabricada autoresistente con estructura interior de arco y una estructura de forjado construida a base de dicha placa.

Las reivindicaciones 1 a 16 se refieren a la placa y las reivindicaciones 17 a 21 a la estructura de forjado.

Los documentos D01, D02 y D03 pueden considerarse los más próximos del estado de la técnica anterior en relación con la reivindicación 1 de la solicitud, anticipando sus características técnicas.

El documento D01 divulga una placa o panel estructural prefabricado y autoresistente (columna 1, líneas 8 a 11). El panel (20) presenta en su interior una lámina de arco (26) atirantada por otra lámina (24) (columna 4, líneas 41 a 48). El panel se encuentra apoyado en los dos lados de arranque del arco, configurando una estructura de piso, para su uso en construcción (figuras 6 y 7; columna 2, líneas 21 a 24).

El documento D02 describe una placa, panel o elemento estructural prefabricado autoresistente (columna 1, líneas 1 a 6). El panel tiene en su interior una lámina de arco (4) atirantada con otra lámina (3) (columna 3, líneas 2 a 8). El panel se encuentra apoyado en los lados de arranque del arco, configurando una estructura de piso.

El documento D03 muestra una placa o elemento estructural autoresistente (columna 1, líneas 12 a 14) que tiene en su interior una lámina de arco (10) atirantada con otra lámina (14) (columna 2, líneas 9 a 12).

Así mismo, la reivindicación 2 deriva directamente del documento D01, que prevé el empleo de la madera para la realización de las láminas de arco y de tirante (columna 4, líneas 32 a 34 y 60 a 65).

Las reivindicaciones 3 y 5, se consideran anticipadas por el documento D03 que describe el empleo del acero para la realización de las láminas de arco y de tirante (columna 2, líneas 12 a 16).

En relación con la reivindicación 6, el documento D02 describe la opción de que las láminas de arco y de tirante sean de composites reforzados con fibras (columna 1, líneas 33 a 37).

Las reivindicaciones 7 a 9 están anticipadas por el documento D01. El documento D01 describe la presencia de una capa de material de relleno o de material aislante (32), tanto sobre la lámina de arco como bajo dicha lámina (columna 4, línea 66 a columna 5, línea 5), y muestra la existencia de una tercera lámina (22) por encima del arco que sirve para proporcionar una superficie horizontal y recibir cargas (figura 2; columna 5, líneas 29 a 33). El documento D03 también divulga las características técnicas contenidas en las reivindicaciones 7 a 9 y el documento D02 las de las reivindicaciones 7 y 8.

En relación con las reivindicaciones 10 y 11, el documento D02 muestra una lámina de arco con espesor variable (figura 1) y describe la opción de que dicha lámina cuente con refuerzos (9) para aumentar la resistencia de la placa (columna 3, líneas 16 a 23).

Así mismo, tal y como se indica en la reivindicación 12, el documento D01 describe la incorporación de elementos de borde o rigidizadores (columna 6, línea 60 a columna 7, línea 6).

En relación con la reivindicación 15, la lámina de tirante del documento D02 cuenta con elementos de conexión (52) a la lámina de arco (figura 4).

La reivindicación 17 independiente está anticipada por el documento D01. Este documento divulga una estructura de forjado plano construida mediante placas o paneles apoyados en una estructura principal.

Las reivindicaciones 18 y 21, derivan igualmente del documento D01 que presenta una estructura de forjado plano construida mediante placas o paneles unidos entre sí (columna 1, líneas 11 a 17 y 36 a 51) y la opción de que la superficie plana sea inclinada (columna 9, líneas 4 a 6).

Las reivindicaciones 17, 18 y 21 derivan igualmente del documento D02 (columna 2, líneas 2 a 6).

Por tanto, a la vista de los anteriores documentos, las reivindicaciones 1 a 3, 5 a 12, 15, 17, 18 y 21 se encuentran comprendidas en el estado de la técnica anterior y por tanto no son nuevas ni implican actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 de la LP 11/1986).

En relación con la reivindicación 4, el documento D03 indica la utilización del acero para la lámina de arco de sus placas. El empleo de la tecnología de estructura mixta hormigón-acero se considera únicamente una de las varias alternativas constructivas que elegiría el experto en la materia, según las circunstancias, sin ejercicio de actividad inventiva.

Las reivindicaciones 13, 14 y 16 añaden respectivamente la incorporación de taladros o perforaciones para el paso de instalaciones y la de conectores para dejar embutidos en el hormigón. Se trata de prácticas habituales el estado de la técnica. El documento D04 muestra un ejemplo de una placa estructural prefabricada para suelos que cuenta con taladros para el paso de las instalaciones (figura 1; resumen). El documento D05 describe una placa de suelo prefabricada en cuyos bordes laterales tiene conectores para quedar embutidos en hormigón o material similar (figura 3; columna 2, líneas 110 a 115).

En relación a las reivindicaciones 19 y 20, referentes a la estructura de forjado, el hecho de cubrir las placas con una capa de hormigón se considera una opción constructiva obvia, de la que no se deduce ningún efecto técnico inesperado, y ampliamente conocida en el estado de la técnica. El documento D06 muestra una estructura de forjado que emplea bloques unidos entre sí y que incluye una capa de hormigón sobre todos ellos (figura 4, página 3, líneas 15 a 19).

En consecuencia, la invención definida en las reivindicaciones 4, 13, 14, 16, 19 y 20 deriva del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia y no implica actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1).