

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 106**

21 Número de solicitud: 200901491

51 Int. Cl.:

E04C 1/42 (2006.01)

E04B 5/46 (2006.01)

E04C 2/54 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **26.06.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2012**

Fecha de la concesión: **24.07.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **03.08.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
03.08.2012

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE SEVILLA
OTRI-PABELLÓN DE BRASIL
PASEO DE LAS DELICIAS, S/N
41013 SEVILLA, ES**

72 Inventor/es:

ARIZA LÓPEZ, IÑIGO

74 Agente/Representante:

No consta

54 Título: **FORJADO AUTOPORTANTE DE BLOQUES DE VIDRIO.**

57 Resumen:

Se obtiene una bóveda plana formada por bloques (1, 17, 21) adosados unos a otros sin utilizar armadura entre ellos definidos a partir de prismas con entrantes (15, 19) en al menos dos caras laterales enfrentadas y salientes (16, 20) complementarios enfrentados en las caras laterales restantes, descansando el conjunto en un zuncho perimetral (2), de apoyo. Los bloques (1, 17, 21) presentan una geometría obtenida a partir de una trama, retícula o teselación (3, 5, 8, 10, 12) que puede ser regular (3), semi-regular (5), irregular (10) y variantes especiales, cubriendo todo el plano del forjado. Sobre esta teselación (5, 8, 10, 12) se levantan prismas (14) virtuales, ortogonales o no, respecto al plano definido por la teselación (3, 5, 8, 10, 12) y se modifican con los entrantes (15, 19) Y salientes (16, 20) referidos, cumpliendo determinadas condiciones geométricas para que encajen unos en otros.

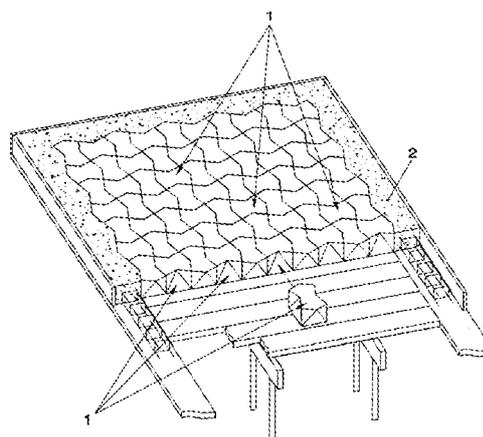


FIG. 1

ES 2 372 106 B1

DESCRIPCIÓN

Forjado autoportante de bloques de vidrio.

Objeto de la invención

La presente invención, según lo expresa el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un forjado autoportante de bloques de vidrio, o similares, aportando notables ventajas para este sector de la técnica donde se pueden formar bóvedas planas con bloques, sin que existan armaduras entre ellos.

Es un objeto de la invención el ampliar las aplicaciones haciéndolo extensivo a cualquier teselación que cubra todo el plano.

Antecedentes de la invención

En la patente de invención P200301144 se reivindica un suelo de bloques de vidrio autoportante sin armaduras interiores, cuya estructura parte de un sistema de bóvedas planas de piedra ya conocido, con la utilización del vidrio en vez de la piedra para conseguir un efecto luminoso, además de prescindir de las armaduras entre bloques, imprescindibles hasta el momento.

Como elemento de apoyo se utiliza exclusivamente un zuncho perimetral a toda la bóveda, de hormigón armado, de perfiles metálicos, etc.

Consiste en una bóveda plana realizada con bloques o dovelas de vidrio que tienen idéntica forma entre sí, partiendo en todos casos de una forma prismática, encajando unos en otros y estando unidos por un material de junta (mortero de cemento hidráulico, mortero de polímero o incluso juntas de material polímero elástico).

Descripción de la invención

En líneas generales el forjado autoportante de bloques de vidrio, que la invención propone, se forma a partir de bloques prismáticos, rectos u oblicuos, es decir, ortogonales o no respecto del plano donde se levantan o construyen, siendo además sus bases de formas muy variadas, cumpliéndose la condición de que se parte de una trama, retícula o "teselación" que cubra todo un plano.

La teselación puede ser regular (si está formada por un único tipo de polígonos regulares), semi-regular (si está formada por más de un tipo de polígonos regulares), no regular (formada por polígonos no regulares), y variantes especiales de teselación (como son la llamada "teselación de El Cairo", o las variantes de Pen-Rouse).

Estos prismas se modifican realizándoles entrantes y salientes en sus caras laterales, teniendo también que cumplir las condiciones siguientes:

- Que encajen unos en otros, es decir, que sean complementarios para que la unión entre entrantes y salientes de los bloques adyacentes no deje espacio libre entre ellos.
- Que cada bloque posea tanto entrantes como salientes en número igual o superior a dos de cada, es decir, al menos dos entrantes y al menos dos salientes, y a ser posible distribuidos en caras opuestas saliente-saliente, entrante-entrante. Se trata de una condición de estabilidad. En el caso de tramas con base triangular esta condición obliga a que cada cara posea a la vez al menos un entrante y un saliente.
- Que la forma geométrica de los entrantes o salientes respecto de las caras laterales puede ser

cualquiera, definida por caras planas o por superficies curvas ya sean con simple o con doble curvatura, sinclásticas o anticlásticas. Por tanto la trama original del reticulado (es decir, las juntas que aparecen entre los bloques) se puede ver modificada por estos entrantes o salientes en cualquiera de las superficies vistas del conjunto de bloques, ya sea la inferior o la superior, en ambas superficies, o sólo en secciones intermedias y por tanto no visible desde las superficies superior e inferior.

Se obtienen así uno o dos tipos de bloques, tantos como tipos distintos de polígonos que compongan la teselación. Los bloques de cada tipo serán por tanto idénticos entre sí en forma.

Como resultado, los bloques encajan unos en otros, perfectamente, sin dejar huecos. La unión de los bloques forma un volumen marcadamente superficial. Cada uno de los bloques apoya al menos en dos de sus vecinos situados en direcciones sensiblemente opuestas y recibe el apoyo también de al menos dos de sus vecinos, también situados en direcciones sensiblemente opuestas. Se exceptúan por lógica los bloques del perímetro, que apoyan en el zuncho perimetral.

Acorde con la invención, también se pueden usar bloques que no sean macizos y utilizar otros materiales transparentes que no sean vidrio.

Para facilitar la comprensión de las características de la invención y formando parte de esta memoria descriptiva, se acompañan unas hojas de dibujos en las que, con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente.

Breve descripción de los dibujos

Figura 1.- Es una vista parcial, en perspectiva, de un forjado autoportante de bloques de vidrio, acorde con la invención.

Figura 2.- Es una vista parcial, en planta, de un ejemplo de teselación regular compuesta por triángulos equiláteros, a partir de la cual se puede construir el forjado con bloques acorde con la invención.

Figura 3.- Es una vista similar a la figura 2, de una teselación regular semi-regular.

Figura 4.- Es una vista en planta de la llamada "teselación de El Cairo".

Figura 5.- Es una vista en planta de una trama irregular compuesta por paralelogramos, como otro ejemplo de teselación.

Figura 6.- Es una vista en perspectiva de una teselación cuadrangular sobre la que se formará el forjado.

Figura 7.- Es una vista en perspectiva de una fase de formación de un prisma a partir de la teselación de la figura 6.

Figura 8.- Es una vista similar a la figura 7, de la modificación del prisma resultante mediante la formación de entrantes y salientes laterales que afectan solo a la cara superior.

Figura 9.- Es una vista similar a la figura 8, pero modificando el prisma de forma que los entrantes y salientes afecten solo a la cara inferior.

Figura 10.- Es una vista similar a la figura 8, pero con los entrantes y salientes dispuestos interiormente sin afectar a las caras superior e inferior.

Figura 11.- Es un esquema de construcción de un prisma en el que las caras laterales pueden contener más de un entrante o saliente, en este caso dos.

Figura 12.- Es un esquema similar al de la figura

11, de la construcción de un prisma en una teselación triangular donde cada cara lateral ha de contener al menos un entrante y un saliente.

Descripción de la forma de realización preferida

Haciendo referencia a la numeración adoptada en las figuras, podemos ver cómo el forjado autoportante de bloques de vidrio, que la invención propone, tal como se representa en la figura 1, está formado por una pluralidad de bloques (1) de vidrio o similar, obtenidos a partir de una forma prismática cuyas caras laterales presentan entrantes y salientes que se complementan en caras enfrentadas de un mismo bloque y en caras adosadas de dos bloques (1) adyacentes, sin huecos intermedios.

Se cubre así la totalidad del forjado cualquiera que sea el tipo de trama, retícula o teselación elegida como punto de partida para formar los bloques (1), tal como las diseñadas para formar un pavimento y que veremos en relación con las figuras 2 a 6.

Los bloques 1 se apoyan unos en otros y descansan todos en un zuncho perimetral (2) que soporta los empujes horizontales y sirve de apoyo o incluso de viga. No existen armaduras de ningún tipo entre los bloques (1).

En la figura 2 se representa una teselación regular (3) formada en este caso por triángulos equiláteros (4).

Otro ejemplo conocido de teselación (5) es del tipo regular semi-regular mostrado en la figura 3, denominado así por la combinación de triángulos (6) y cuadrados (7) cubriendo perfectamente el plano del forjado.

En la figura 4 se representa la conocida “teselación de El Cairo” (8) formada por pentágonos irregulares (9).

La figura 5 es un ejemplo de teselación irregular (10) compuesta por una trama de romboides (11).

A partir de la teselación seleccionada para formar el forjado autoportante que la invención propone, tal como la teselación (12) que se muestra en perspectiva en la figura 6 definida por cuadrados (13) en dos alineaciones perpendiculares; se levantan bloques (14) virtuales que en este caso son cúbicos como se muestra en la figura 7. Los bloques (14) podrían ser ortoedros en posición vertical y levantarse no solamente en forma recta sino inclinada definiendo prismas

oblicuos. Si la malla o teselación fuera rectangular los prismas podrían adquirir una posición yacente, u otra geometría sin limitaciones.

Los bloques (14) virtuales son modificados mediante entrantes (15) y salientes (16) en las caras laterales, quedando enfrentados los unos y los otros, como se observa en la figura 8, obteniéndose así el bloque (17) real. En esta figura 8 los entrantes y salientes afectan solamente a la base o cara superior del bloque (17), no alterándose la cara inferior. En la formación del forjado al adosar este tipo de bloques (17) la cara superior del forjado se formará una teselación integrada por polígonos (18) irregulares cóncavos de ocho lados. En la figura 9, los entrantes (15) y salientes (16) solo afectan a la cara inferior del bloque, pero al tener idéntica geometría que los bloques (17) se formará la teselación de polígonos (18) en la cara inferior del forjado.

Acorde con la invención también puede conseguirse el mantener la trama o teselación (12) en ambas caras del forjado como lo muestra la figura 10, practicando un tipo distinto de entrantes (19) y salientes (20) complementarios que afectan exclusivamente a la zona central de las caras laterales. Se obtienen así unos bloques (21).

Haciendo ahora especial referencia a la figura 11, la formación de un forjado puede hacerse a partir de bloques contruidos sobre una trama o teselación definida por cuadrados virtuales con un entrante (22) y saliente (23) en cada uno de sus lados, en este caso arqueados, configurando un entramado de formas planas (24) de contorno curvilíneo, lo que dará lugar a la formación de superficies laterales en los bloques (no representados) levantados a partir de este diseño, de geometría alabeada y de engrane perfecto entre bloques, cumpliéndose en todos los casos las condiciones exigidas al principio para constituir un forjado plano autoportante.

Por último, en la figura 12 se representa una teselación triangular virtual (25) a partir de la que se forman entrantes y salientes del tipo últimamente comentado, donde cada cara lateral del bloque construido sobre ella (no representado) ha de llevar necesariamente un entrante (22) y un saliente (23) para estabilidad del forjado.

REIVINDICACIONES

1. Forjado autoportante de bloques de vidrio, obteniéndose una bóveda plana formada por bloques adosados unos a otros sin utilizar armadura entre ellos, definidos a partir de prismas con entrantes en al menos dos caras laterales enfrentadas y salientes complementarios enfrentados en las caras laterales restantes, descansando el conjunto en un zuncho perimetral de apoyo, **caracterizado** porque los bloques (1, 17, 21) presentan una geometría obtenida a partir de una trama, retícula o "teselación" (3, 5, 8, 10, 12) cubriendo todo el plano; con base a dicha trama, retícula o teselación (5, 8, 10, 12) se construyen o levantan prismas (14) virtuales, ortogonales o no, respecto al plano definido por la teselación (3, 5, 8, 10, 12); y estos prismas (14) se modifican realizándoles entrantes (15, 19) y salientes (16, 20) en sus caras laterales, cumpliendo las siguientes condiciones:

- que encajen unos en otros al ser complementarios,
- que cada bloque (17, 21) posea tanto entrantes (15, 19) como salientes (16, 20) en número igual o superior a dos de cada, y a ser posible distribuidos en caras opuestas saliente-saliente, entrante-entrante,
- que la forma geométrica de los entrantes (15, 19) o salientes (16, 20) respecto de las caras laterales puede ser cualquiera, definida por caras planas o por superficies curvas ya sean con simple o con doble curvatura, sinclásticas o anticlásticas.

2. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la te-

selación (3, 5, 8, 10, 12) puede ser regular (3) si está formada por un único tipo de polígonos regulares, semi-regular (5) si está formada por mas de un tipo de polígonos regulares, irregular (10) formada por polígonos no regulares, y variantes especiales de teselación (como son la llamada "teselación de El Cairo" (8), o las variantes de Pen-Rouse).

3. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el caso de tramas o teselaciones triangulares (3, 25), cada cara lateral posee a la vez al menos un entrante y un saliente.

4. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la trama original del reticulado, que se corresponde con las juntas que aparecen entre los bloques (1, 17, 21), se ve modificada por los entrantes (15) o salientes (16) en cualquiera de las superficies vistas del conjunto de bloques (1, 17, 21) ya sea la inferior o la superior, en ambas caras, o sólo en secciones intermedias y por tanto no visible ni desde la superficie superior ni desde la inferior.

5. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se obtienen uno o dos tipos de bloques (1, 17, 21), tantos como tipos distintos de polígonos que compongan la teselación (3, 5, 8, 10, 12), siendo por tanto los bloques (1, 17, 21) de cada tipo, idénticos entre sí.

6. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los bloques (1, 17, 21) son huecos.

7. Forjado autoportante de bloques de vidrio, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los bloques (1, 17, 21) son de un material transparente distinto del vidrio.

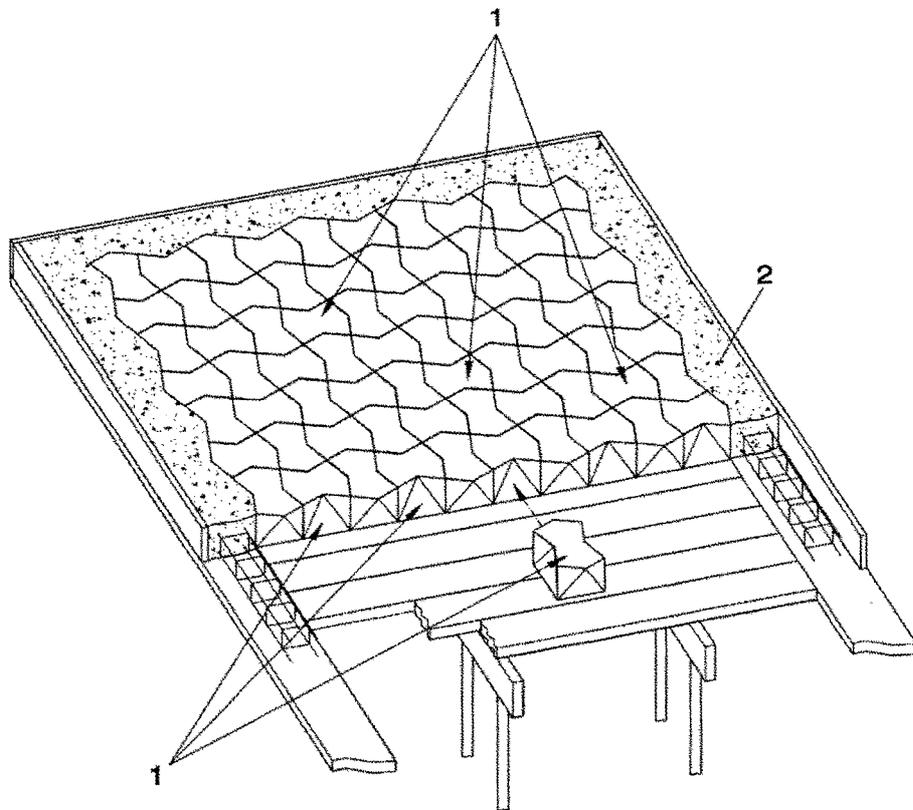


FIG. 1

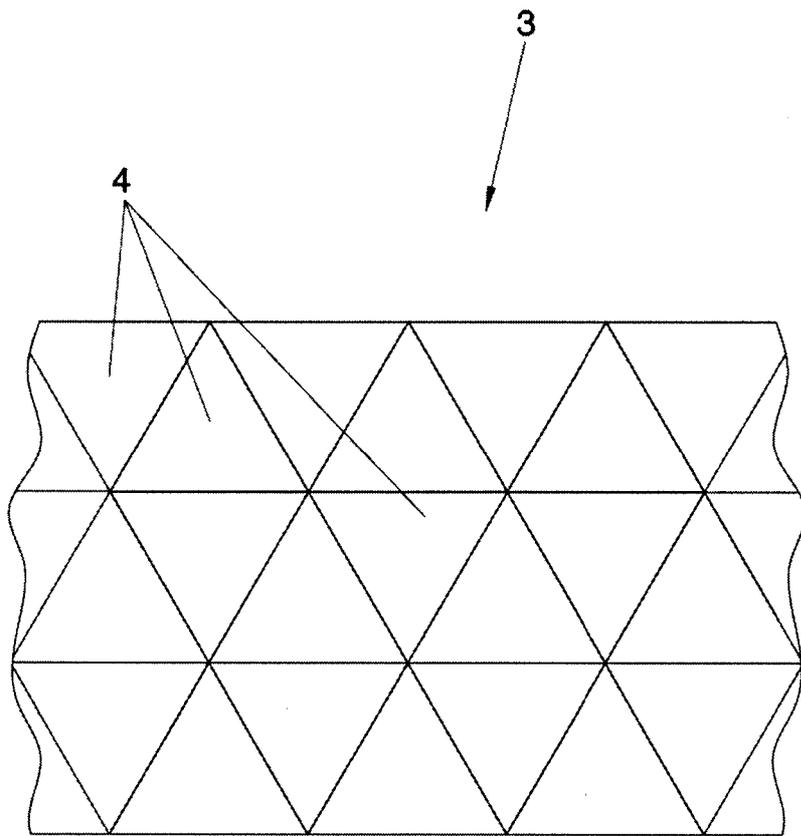


FIG. 2

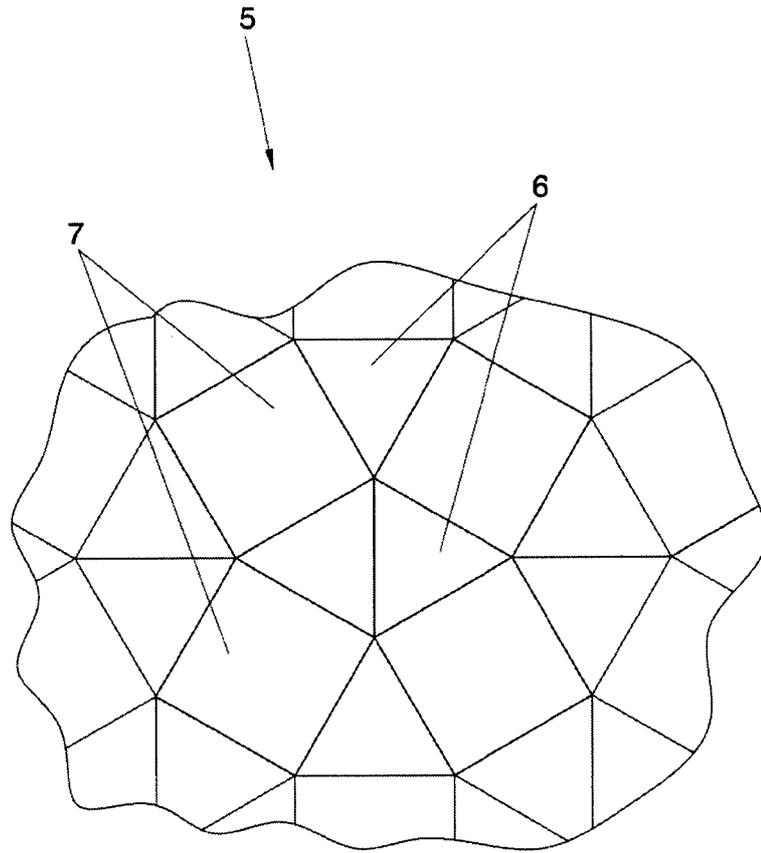


FIG. 3

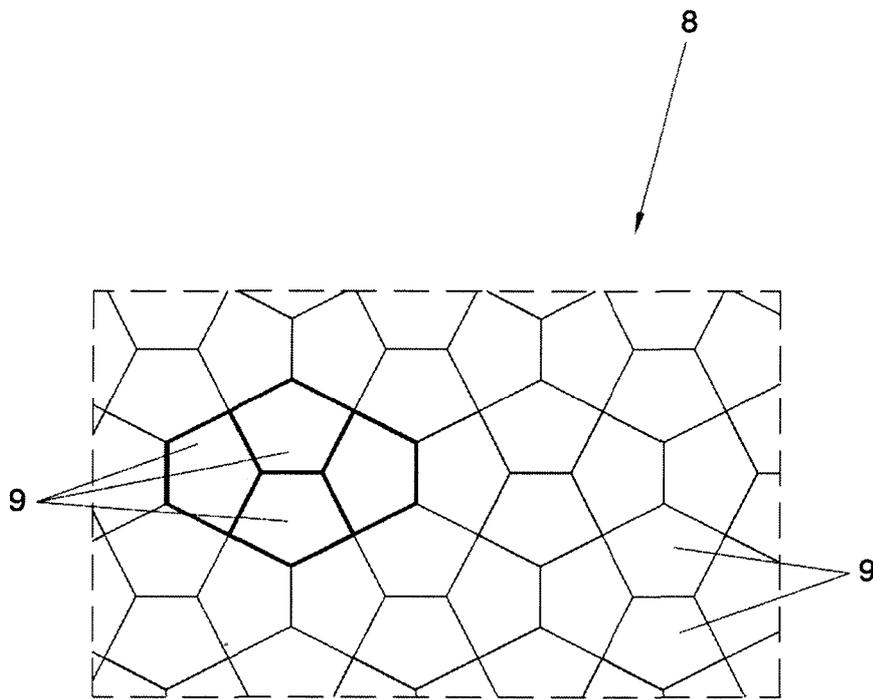


FIG. 4

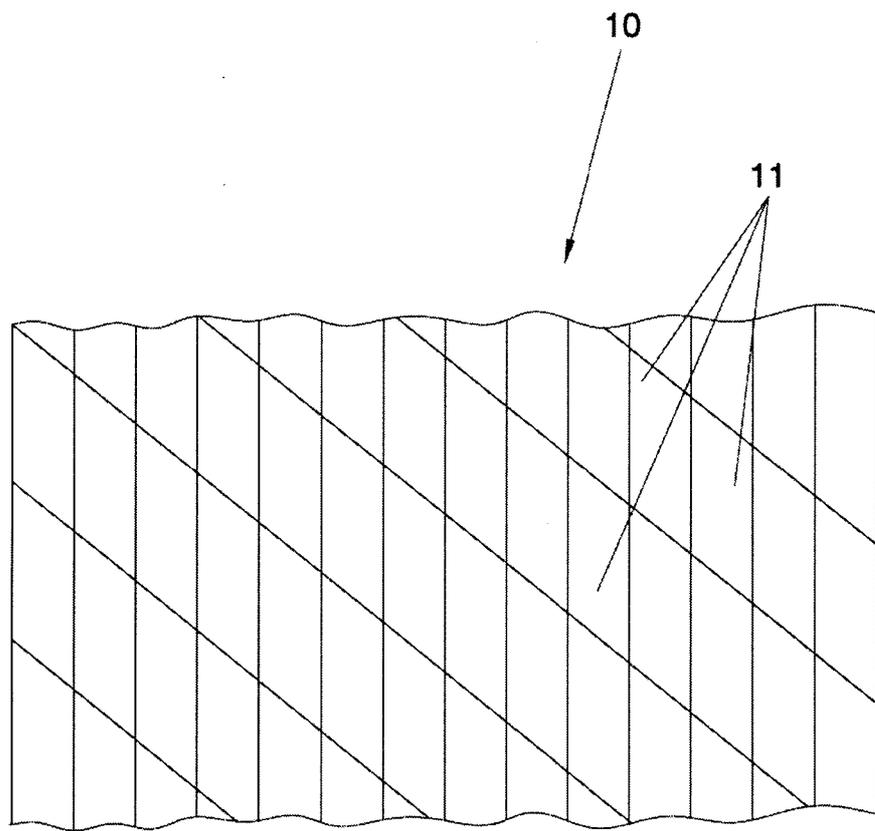


FIG. 5

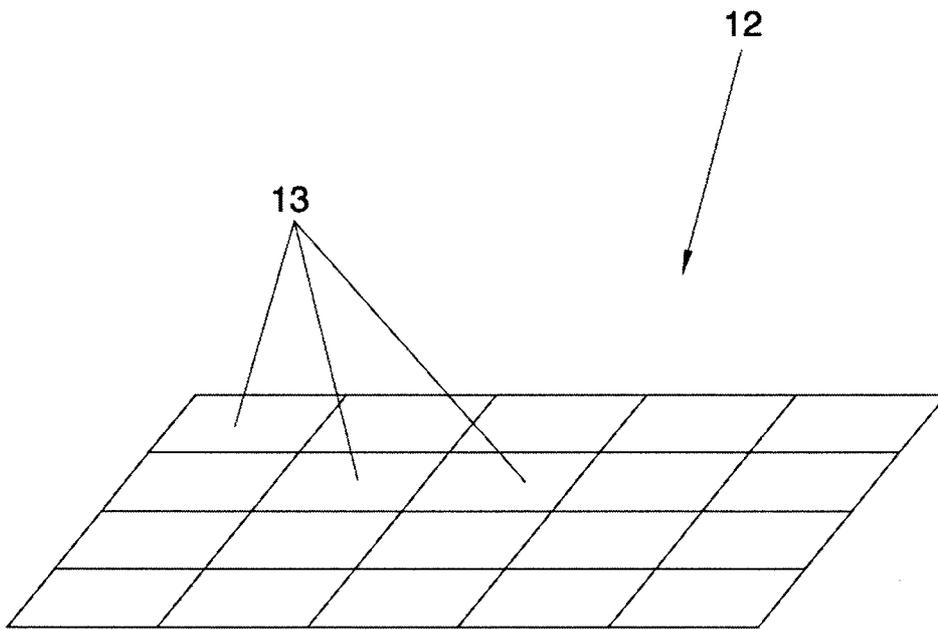


FIG. 6

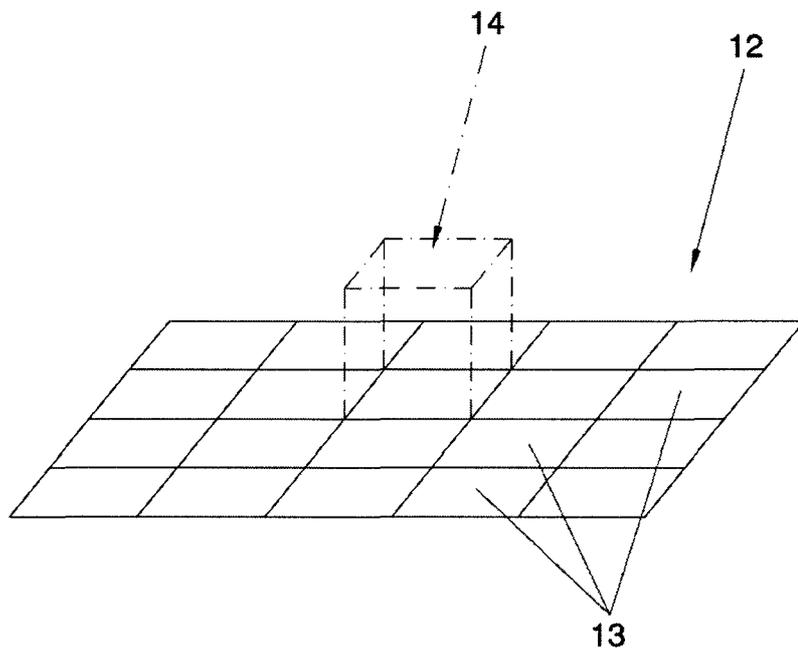


FIG. 7

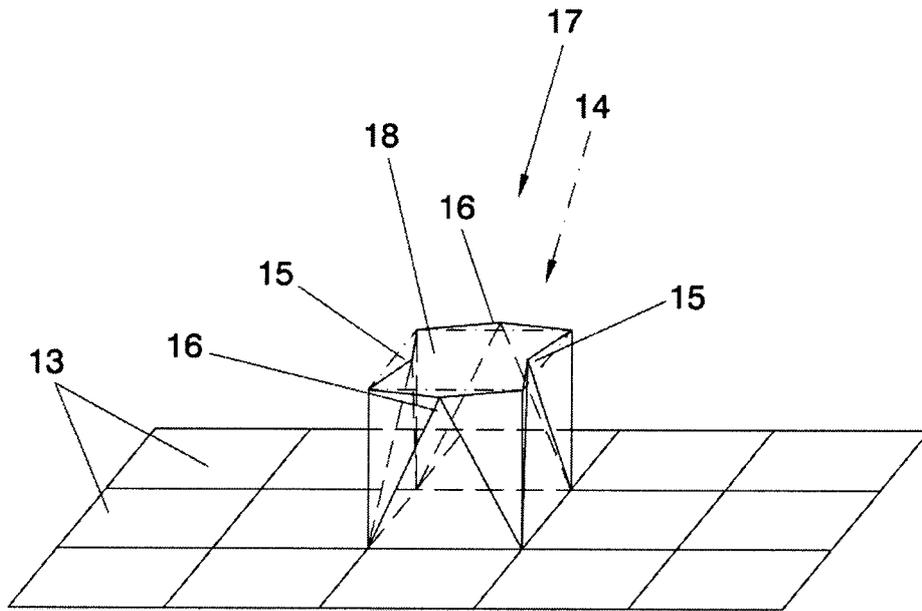


FIG. 8

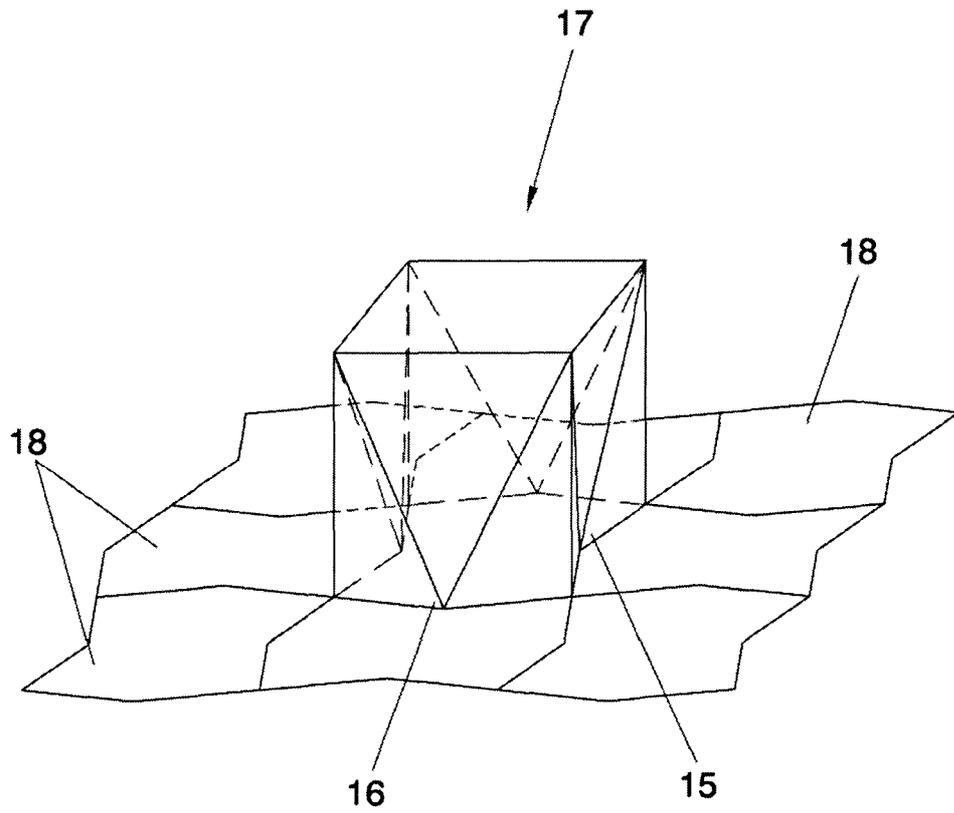


FIG. 9

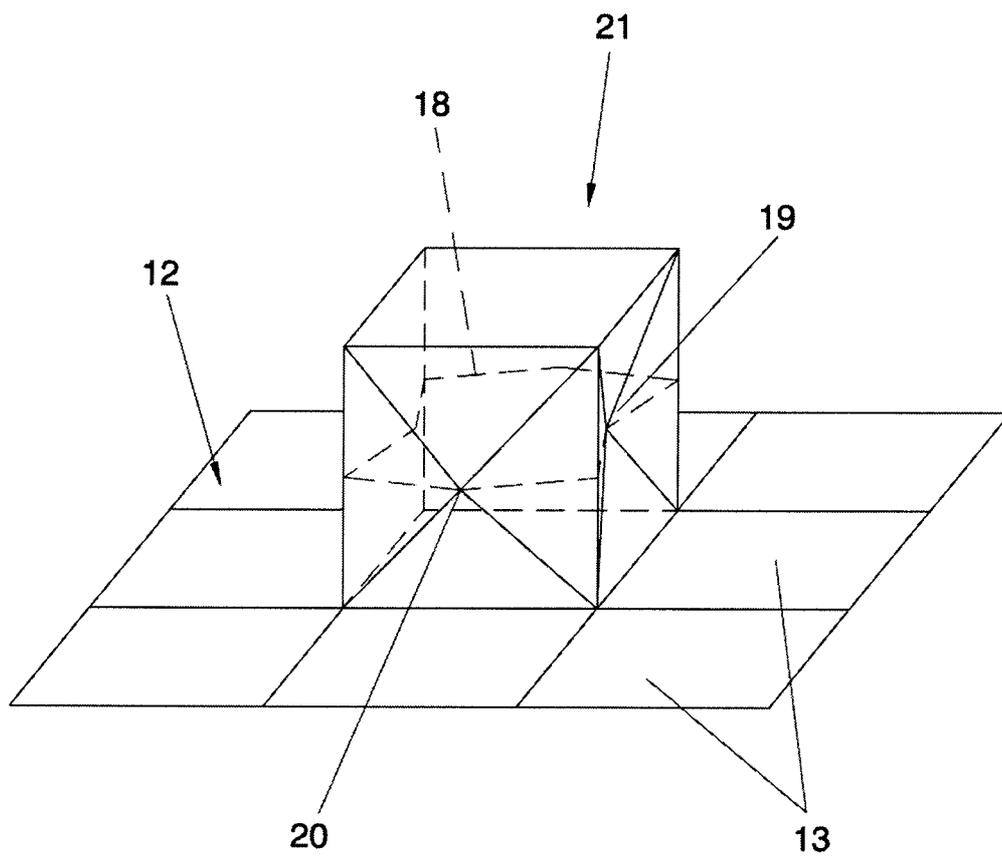


FIG. 10

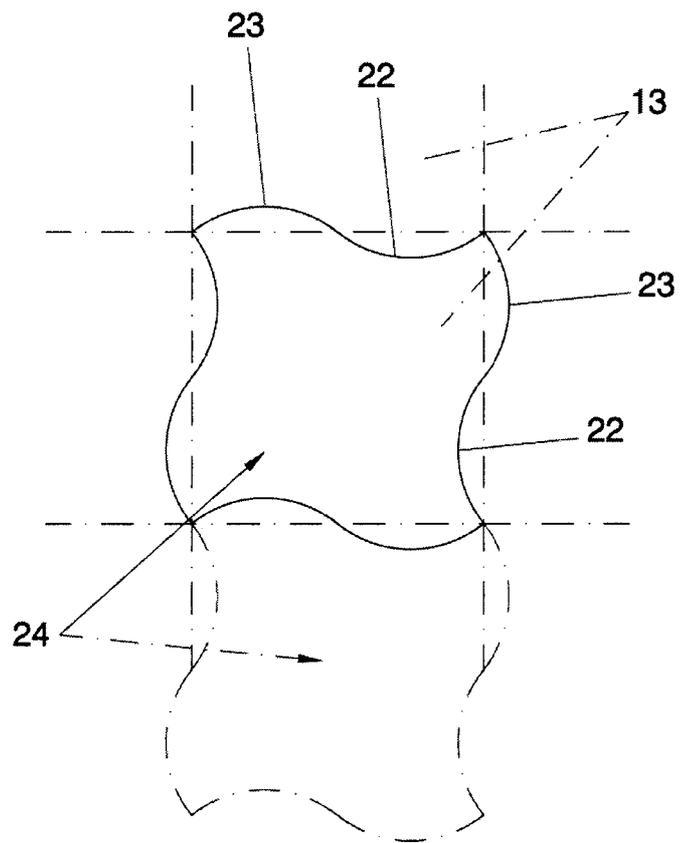


FIG. 11

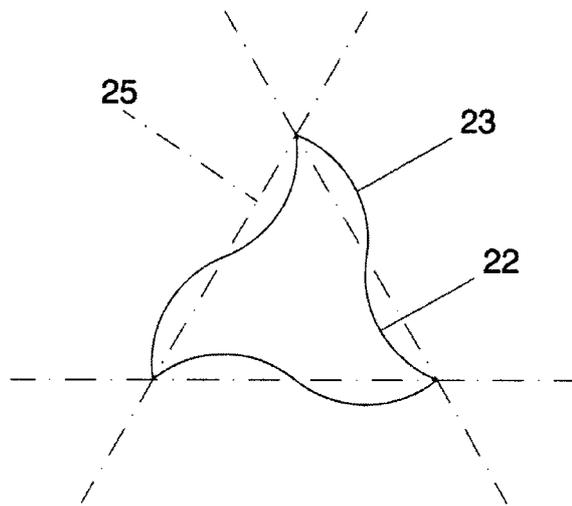


FIG. 12



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200901491

②² Fecha de presentación de la solicitud: 26.06.2009

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2237989 A1 (UNIV SEVILLA) 01.08.2005, página 1, líneas 7-15; figuras 1,2.	1,2,4,5
Y		3,6,7
Y	US 888530 A (PUGH JOHN H) 26.05.1908, página 1, línea 73 – página 2, línea 31; figuras 1,2.	3
Y	GB 190508392 A (INGHAM WILLIAM PORRITT) 01.03.1906, página 3, línea 48 – página 4, línea 26; figuras 5,6.	6,7
A	GB 2134561 A (HODSON CHRISTOPHER DOUGLAS) 15.08.1984, página 1, línea 104 – página 2, línea 68; figuras 4,5,8.	1,2,4-7
A	FR 2034809 A1 (CUSCO JUAN) 18.12.1970, página 2, línea 38 – página 3, línea 11; figuras 1-3,7.	1,2,4-7
A	FR 612885 A (I. J. LAUREYS) 03.11.1926, página 1, línea 45 – página 2, línea 3; figura 2.	1,2,4-7
A	US 3931700 A (SCANNI NINO V et al.) 13.01.1976, columna 2, líneas 5-27; figuras 6,7.	1,2,4-7
A	FR 2279899 A1 (BUSSEUIL JACQUES) 20.02.1976, reivindicación 1; figuras.	1,2,4-7

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
29.12.2011

Examinador
S. Fernández de Miguel

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

E04C1/42 (2006.01)

E04B5/46 (2006.01)

E04C2/54 (2006.01)

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

E04C, E04B, E04F, E01C

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: 29.12.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 3, 6, 7	SI
	Reivindicaciones 1, 2, 4, 5	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-7	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	ES 2237989 A1 (UNIV SEVILLA)	01.08.2005
D02	US 888530 A (PUGH JOHN H)	26.05.1908
D03	GB 190508392 A (INGHAM WILLIAM PORRITT)	01.03.1906
D04	GB 2134561 A (HODSON CHRISTOPHER DOUGLAS)	15.08.1984
D05	FR 2034809 A1 (CUSCO JUAN)	18.12.1970
D06	FR 612885 A (I. J. LAUREYS)	03.11.1926
D07	US 3931700 A (SCANNI NINO V et al.)	13.01.1976
D08	FR 2279899 A1 (BUSSEUIL JACQUES)	20.02.1976

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención se refiere a un forjado auto-portante de bloques de vidrio, o bóveda plana, formado por bloques adosados unos a otros sin utilizar armadura entre ellos.

El documento D01 se considera el más representativo de la técnica anterior anticipando las características descritas en la reivindicación 1. Dicho documento divulga un forjado auto-portante (1) construido a base de bloques de vidrio adosados unos a otros sin utilizar armadura entre ellos, descansando el conjunto sobre un zuncho perimetral de apoyo (4). Los bloques (5) presentan una geometría obtenida a partir de una retícula que cubre todo el plano (ver figura 2). Con base a esa retícula se levantan unos prismas que se modifican realizándoles entrantes y salientes en sus caras laterales (ver figura 1). Los bloques (5), que encajan unos en otros al ser complementarios, poseen dos entrantes y dos salientes cada uno distribuidos en caras opuestas (saliente-saliente, entrante-entrante).

El objeto de la invención recogido en la reivindicación 2, referente a múltiples alternativas de retículas, tramas o teselaciones, según el tipo de polígonos empleados para su formación, está igualmente anticipado por el documento D01 que parte de un único tipo de polígono regular.

Así mismo, las reivindicaciones 4 y 5, dependientes ambas de la primera reivindicación, se consideran anticipadas por el documento D01. Con respecto a la reivindicación 4, el documento D01 muestra una de las alternativas reivindicadas ya que la trama original del reticulado, que se corresponde con las juntas que aparecen entre los bloques, se ve modificada por los entrantes y salientes en la superficie vista superior del conjunto de bloques. En relación a la reivindicación 5, el documento D01 divulga una de las alternativas descritas al presentar un único tipo de bloques idénticos entre sí.

Por tanto, a la vista del documento D01, las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5 se encuentran comprendidas en el estado de la técnica anterior y por lo tanto no son nuevas ni implican actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 de la LP 11/1986).

La reivindicación 3 aporta como característica no contemplada por el documento D01 la posibilidad de que la trama o teselación sea triangular. Sin embargo, el documento D02 muestra un suelo construido por bloques o baldosas que partiendo de una trama triangular presentan caras laterales con un entrante y un saliente cada uno (ver figura 2).

Se considera obvio para un experto en la materia combinar las características técnicas del documento D02 con el documento D01 y llegar a la invención tal y como se resuelve en esta reivindicación.

En cuanto a las reivindicaciones 6 y 7, dependientes de la primera reivindicación, plantean respectivamente la posibilidad de que los bloques sean huecos y de un material transparente distinto del vidrio. Estas características se consideran obvias para un experto en la materia y por tanto tampoco tienen actividad inventiva. El documento D03 muestra un forjado construido mediante el empleo de bloques dotados de entrantes y salientes para su trabazón. Dichos bloques pueden ser macizos o huecos y de cristal o de otro material adecuado (ver página 4, líneas 4-6). Por otra parte, el preámbulo de la reivindicación 1 indica que los bloques son de vidrio y por tanto quitaría sentido a la relación de dependencia entre las reivindicaciones 1 y 7.

Por consiguiente, la invención definida en las reivindicaciones 3, 6 y 7 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).