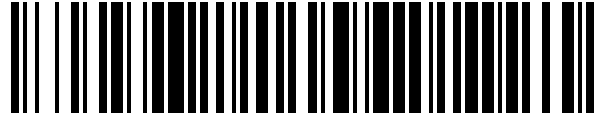


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 231 849**

21 Número de solicitud: 201930601

51 Int. Cl.:

**E04C 1/41** (2006.01)

**E04B 1/21** (2006.01)

**E04B 5/19** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**12.04.2019**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**02.07.2019**

71 Solicitantes:

**KNAUF MIRET, S.L.U. (100.0%)**

**Calafell, 1**

**08720 Vilafranca del Penedès (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**FREIRE DE LA CRUZ, Jose Antonio**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

54 Título: **ELEMENTO CONSTRUCTIVO PARA FORJADOS**

**ES 1 231 849 U**

## DESCRIPCIÓN

### ELEMENTO CONSTRUCTIVO PARA FORJADOS

#### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un elemento constructivo adecuado para construir un forjado, que comprende al menos una placa de soporte y uno o más casetones de espuma. Mediante el elemento constructivo de la presente invención se pueden obtener forjados más  
10 ligeros y más fáciles de fabricar que los conocidos en el campo de la técnica, además de otras ventajas que se describirán más adelante.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Las edificaciones actuales emplean algún tipo de forjado en su construcción para formar una estructura resistente. Estos forjados deben soportar y distribuir las cargas, no solo de la propia edificación, sino también las cargas producidas durante el uso habitual de la edificación.

De forma convencional, los forjados se construyen vertiendo hormigón sobre una pluralidad  
20 de casetones u otro tipo de elementos que forman huecos o carriles. Antes del vertido se sitúan y atan dentro de estos carriles las barras de armado para dotar al forjado de mayor resistencia a cortante y mejor elasticidad.

En los casos particulares de forjados unidireccionales, los casetones se sitúan sobre el  
25 entarimado o placa de soporte, dispuestos en hileras dejando un hueco entre estas, de manera que tras el hormigonado se forman nervios longitudinales sin interrupciones.

En los casos de forjados reticulares o bidireccionales, los casetones están dispuestos sobre el entarimado soporte en forma de retícula. En el caso más habitual de forjados reticulares,  
30 los casetones son cúbicos o con forma de ortoedro, y se disponen formando una cuadrícula o retícula, quedando entre ellos carriles huecos que se cruzan ortogonalmente. Cuando se produce el hormigonado, los huecos se llenan de hormigón formando la retícula que caracteriza estos forjados.

35 Los casetones conocidos en el campo de la técnica tienen unas dimensiones aproximadas de 700 mm x 700 mm que impiden disponerlos en un palé de manera adecuada, cuyas dimensiones estándar más comunes son 1200 x 800 mm y 1200 x 1200 mm; así, el transporte

de estos casetones hasta el lugar de la obra es deficiente y su apilado complejo.

En el lugar de la obra, la colocación y modulación de estos elementos suele ser lenta. En el caso de los forjados reticulares, cada casetón se ha de formar con tres módulos de hormigón, y a continuación hay que posicionar los casetones separados entre sí por una distancia mínima de 100 mm para formar los nervios del forjado. Los tercios de casetón de hormigón suelen pesar entre 26 kg y más de 40 kg, siendo por tanto el peso de cada casetón el triple de las cantidades mencionadas.

En el caso de los forjados unidireccionales, formados por bovedillas cerámicas, aun siendo menor el peso de estas bovedillas, presentan otros problemas añadidos de roturas y dilataciones relacionadas con la absorción de humedad.

Adicionalmente, una vez ha fraguado el forjado y retirado el entarimado de soporte, la superficie inferior del forjado o techo debe de enlucirse con yeso, cubrirse con un falso techo, o recibir un acabado estéticamente agradable.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención propone una solución a los problemas anteriores mediante un elemento constructivo según la reivindicación 1, un forjado según la reivindicación 10 y un método de construcción de un forjado según la reivindicación 12. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas de la invención.

Un primer aspecto inventivo proporciona un *elemento constructivo adecuado para construir un forjado que comprende al menos una placa de soporte de configuración plana, que a su vez comprende una cara superior y una cara inferior, y una pluralidad de casetones, que comprenden una base, fabricados en un material espumado, preferentemente poliestireno expandido (EPS) o polipropileno expandido (EPP), y unidos a través de la base a la cara superior de la placa de soporte, donde la base de los casetones es de igual o menor dimensión que la placa de soporte, y cada casetón está dispuesto sobre la cara superior de la placa de soporte de forma que en torno a cada casetón una porción de superficie de la cara superior de la placa de soporte queda descubierta, de forma tal que la porción descubierta de la cara superior permite formar los nervios de un forjado tras el hormigonado, caracterizado por que comprende al menos un casetón con una configuración preestablecida e identificado como casetón ordinario, y al menos un casetón modificado, con una configuración correspondiente*

*a una porción de un casetón ordinario de acuerdo a una sección a través de un plano perpendicular a la placa de soporte, en donde el al menos un casetón modificado está dispuesto en una porción perimetral de la placa de soporte y tal que la unión de dos casetones modificados unidos por el plano de sección resulta un casetón ordinario, en donde el al menos un casetón modificado está dispuesto en una porción perimetral de la placa de soporte con la porción perimetral de la placa soporte contenida en el plano de sección del casetón modificado.*

A lo largo de este documento, se entenderá que una placa de soporte es un componente en forma de placa o losa, sobre cuya cara superior se colocan los casetones para formar un elemento constructivo adecuado para construir un forjado. Se entenderá también que la definición de casetón incluye tanto casetones destinados a forjados bidireccionales como a elementos destinados a construir forjados unidireccionales.

Estos casetones se pueden adherir a la cara superior de diversas formas; en un caso particular se adhieren mediante un adhesivo termofusible, mientras que en otros casos se pueden fijar mediante grapas, solapas u otros elementos mecánicos.

A lo largo del presente documento se entenderá que la sección en planta de los casetones es la sección del elemento obtenida al intersectar un plano paralelo al plano principal de la placa de soporte. Por dimensiones de esta sección se entenderán las dimensiones principales de la sección de un casetón, por ejemplo un ancho, un largo o un diámetro. Como la geometría del casetón admite una configuración de tronco de pirámide, se entenderá que se trata de las dimensiones de la sección en contacto con la placa de soporte, o base del casetón.

Además se entenderá que una porción descubierta de la placa de soporte es una porción de superficie que no está cubierta por un casetón u otro elemento si lo hubiera, y que esta porción permite que durante la fase de hormigonado del forjado se llene de mortero el volumen situado por encima de la porción, dando lugar a un nervio del forjado una vez fragüe el mortero. Por último se entenderá que nervio es un elemento estructural e integral del forjado, generalmente con un canto mayor que la capa de compresión del forjado, y que en algunas realizaciones comprende elementos de armado.

Ventajosamente, con una pluralidad de casetones dispuestos sobre una misma placa de soporte y dejando una cierta distancia entre ellos, se puede cubrir una amplia superficie para construir un forjado de una edificación, correspondiendo la distancia entre los casetones

aproximadamente al ancho de un nervio.

En una realización particular, *la placa soporte está formada por una primera capa de un primer material y una segunda capa del material de los casetones y donde la segunda capa y los casetones están formados en pieza única.*

5

En una realización particular, la pluralidad de casetones se dispone formando una cuadrícula o retícula, dejando entre casetones distancias aproximadamente iguales, de forma que se obtenga un forjado bidireccional o reticular.

10

En el presente documento se debe entender que el término casetón cubre tanto un casetón ordinario como uno modificado; se debe entender además que casetón ordinario es un casetón básico o sin modificar, mientras que por casetón modificado se debe entender cualquier variación en forma o tamaño de un casetón ordinario, en particular, una sección del casetón por una plano perpendicular a la placa de soporte.

15

Ventajosamente, los casetones modificados tienen una forma o unas dimensiones que se adaptan a una forma particular de la placa de soporte, por ejemplo a una porción de extremos o de esquina de la placa, o a la forma de otro casetón ordinario. De forma aún más ventajosa, dos o más casetones modificados tienen una configuración complementaria, de forma que se pueden colocar sobre placas diferentes que se montan de manera adyacente, dando lugar a un elemento constructivo modular que permite construir un forjado con nervaduras regulares, con independencia de las dimensiones de la placa de soporte.

20

En una realización particular, el elemento constructivo *comprende una pluralidad de casetones ordinarios distribuidos en una o más filas separadas entre sí y una pluralidad de casetones modificados distribuidos en una fila paralela a las filas de los casetones ordinarios y separada de los mismos de tal modo que su plano de sección es común a todos ellos.*

25

En una realización particular, *al menos uno de los casetones tiene una configuración prismática.*

30

Ventajosamente la configuración prismática permite una fabricación sencilla del casetón, además de su almacenamiento y transporte. En realizaciones particulares, las secciones en planta de los casetones de configuración prismática son poligonales, por ejemplo hexagonales; en otra realización particular, los casetones están configurados como ortoedros.

35

En una realización particular, *al menos uno de los casetones tiene una configuración de tronco de pirámide.*

5 La configuración de tronco de pirámide del casetón permite obtener forjados con una mayor resistencia y mínimo material gracias a una sección transversal variable del nervio. En otra realización particular los casetones tienen una configuración hemisférica, de casquete esférico, de tronco de cono, de ojiva o de superficie cónica.

10 En una realización particular, *la geometría de la sección en planta de al menos uno de los casetones es poligonal.*

Ventajosamente una sección en planta poligonal permite un mejor aprovechamiento de la superficie de la placa de soporte, por ejemplo mediante la disposición regular de casetones de sección hexagonal para formar un forjado con estructura de panal.

15

En una realización particular, *la geometría de la sección en planta de al menos uno de los casetones es circular.*

20 Ventajosamente, la sección en planta circular de un casetón, o una combinación de casetones con una variedad de secciones en planta, permiten generar efectos artísticos en el forjado que eliminan la necesidad de aplicar un acabado.

En una realización particular, *la sección en planta de los casetones tiene unas dimensiones múltiplo de 5 cm.*

25

De esta forma, los casetones tienen un carácter modular que facilita su transporte y almacenamiento, en particular facilitan su colocación en palés estandarizados.

30 En una realización particular, el elemento constructivo *comprende además un elemento aislante acústico.*

De forma ventajosa, la incorporación de un elemento aislante acústico, por ejemplo lana de roca o adhesivos con carga mineral, que mejoran las propiedades de aislamiento acústico del forjado.

35

En una realización particular, *la primera capa de la placa de soporte está fabricada en un*

*material elegido de entre el conjunto siguiente: paneles de cemento con fibras, placas tratadas superficialmente que tienen núcleo de yeso laminado, placas rígidas de lana de roca.*

5 En una realización particular, *la segunda capa de la placa de soporte está fabricada o bien en poliestireno expandido o bien en polipropileno expandido, o bien en una combinación de ambos.*

10 En una realización particular, *los casetones están fabricados o bien en poliestireno expandido o bien en polipropileno expandido, o bien en una combinación de ambos.*

15 El material de espuma del casetón presenta la ventaja de que por un lado es resistente y por otro es ligero, de manera que la manipulación de los casetones resulta mucho más sencilla y cómoda que los elementos del estado de la técnica. Además la espuma, en particular el poliestireno expandido es un material muy maleable que permite modificar el bloque del casetón mediante herramientas comunes, tales como cuchillas, y con un esfuerzo mínimo por parte del trabajador.

20 En un segundo aspecto inventivo, la invención proporciona un *forjado que comprende al menos un elemento constructivo según el primer aspecto inventivo.*

En un tercer aspecto inventivo, la invención proporciona *un método de construcción de un forjado según el segundo aspecto inventivo, que comprende los pasos de:*

- a) *proveer de un elemento constructivo según el primer aspecto inventivo;*
- b) *distribuir los elementos constructivos de tal modo que el o los casetones modificados de elementos constructivos adyacentes quedan situados adyacentes configurando un casetón ordinario;*
- c) *colocar ferralla en los espacios de separación entre casetones;*
- d) *verter mortero en los espacios de separación entre casetones y por encima de ellos para obtener un forjado.*

30 Todas las características y/o las etapas de métodos descritas en esta memoria (incluyendo las reivindicaciones, descripción y dibujos) pueden combinarse en cualquier combinación, exceptuando las combinaciones de tales características mutuamente excluyentes.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

35 Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de

manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.

- 5    Figura 1    En esta figura se muestra un elemento constructivo para un forjado unidireccional.  
Figura 2    En esta figura se muestra un forjado unidireccional obtenido mediante elementos constructivos para forjados unidireccionales.  
Figura 3    En esta figura se muestra un elemento constructivo para un forjado bidireccional.  
Figura 4    En esta figura se muestra un forjado bidireccional obtenido mediante elementos  
10    constructivos para forjados bidireccionales.  
Figura 5    En esta figura se muestra un elemento constructivo para un forjado bidireccional en el que la placa de soporte está formada por dos materiales distintos.  
Figura 6    En esta figura se muestra un elemento constructivo para un forjado unidireccional en el que la placa de soporte está formada por dos materiales distintos.

15

### **EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

El elemento constructivo (1) propuesto por la presente invención permite construir forjados (10) unidireccionales o bidireccionales empleando elementos constructivos (1) esencialmente  
20    idénticos, o con una mínima adaptación.

Según la presente invención, para la construcción de un forjado (10) unidireccional simple, se debe disponer uno junto a otro una pluralidad de elementos constructivos (1) con casetones (3) de sección rectangular, tal y como se muestra en la figura 2.

25

En la realización mostrada, hay siete elementos constructivos (1) dispuestos uno junto a otro de acuerdo a las dimensiones de la placa de soporte (2); en la figura 2, las placas están dispuestas en dos filas, en donde el séptimo elemento constructivo (1), situado más a la derecha en la fila posterior se ha dejado aislado para apreciar la disposición particular.

30

Cada elemento constructivo (1) de los mostrados en esta realización tiene dos casetones (3), uno ordinario (3.1) y uno modificado (3.2). En la realización mostrada en la figura 1 el casetón modificado (3.2) se obtiene seccionando un casetón ordinario (3.1) por un plano (P) y tiene la mitad de la anchura del casetón ordinario (3.1). Además, el casetón modificado (3.2) está  
35    ceñido a la porción perimetral, o borde, de la placa de soporte (2), y como se puede apreciar, ambos casetones (3) están separados por uno de sus lados por una cierta distancia. Este



huevo es el que permitirá que durante el hormigonado el mortero ocupe el volumen, dando lugar al nervio del forjado (10). El caseton ordinario (3.1) además se encuentra ligeramente desplazado respecto al borde longitudinal de la placa de soporte (2); en concreto, esta distancia respecto al borde libre de la placa de soporte (2) corresponde a la mitad de la distancia que media entre los dos casetones (3).

Sin embargo, dado que se quiere obtener un forjado (10) unidireccional, los extremos de los casetones (3) llegan hasta el borde transversal de la placa de soporte (2), a fin de formar sólo nervios longitudinales. Si no fuera así, quedaría un hueco entre los casetones (3) y el mortero se introduciría entre ellos, dando lugar a un forjado (10) bidireccional.

Así, para formar el forjado (10) mostrado en la figura 2, basta disponer los elementos constructivos (1) de la realización mostrada en la figura 1 en hileras adyacentes según la dirección transversal (D), en donde en cada hilera se alternan elementos (1) orientados según la figura 1 con elementos (1) girados 180° respecto a la orientación mostrada, de forma que los lados correspondientes a los casetones modificados (3.2) están enfrentados entre sí, y los lados correspondientes a los casetones ordinarios (3.1) están también enfrentados entre sí.

Para la formación de un forjado (10) bidireccional, como el mostrado en la figura 4, se procede de manera análoga, salvo que en esta realización los casetones ordinarios (3.1) tienen una sección en planta cuadrada y existen una distancia libre entre los bordes transversales de la placa de soporte (2) y los casetones (3). Como se muestra en la figura 3, en este caso los casetones modificados (3.2) también tienen la mitad del ancho que los casetones ordinarios (3.1), y cada elemento constructivo (1) tiene seis casetones (3), tres ordinarios (3.1) y tres modificados (3.2).

La disposición de los elementos (1) obedece esencialmente al mismo procedimiento que para el caso unidireccional: formar filas de elementos (1) según una dirección transversal (D), con los lados correspondientes a los casetones modificados (3.2) en posición adyacente. De esta forma se logra la formación de los carriles en dos direcciones, longitudinal y transversal, que darán lugar a la retícula de nervios del forjado (11).

Gracias a la combinación de casetones ordinarios (3.1) y modificados (3.2) se logra, por un lado, la modularidad del elemento constructivo (1) que se puede combinar y modificar para casi cualquier configuración, y por otro la versatilidad de pasar de la estructura unidireccional a la reticular con mínimas modificaciones.

En las figuras 5 y 6 se muestra una realización de dos elementos constructivos (1) para un forjado bidireccional y para un forjado unidireccional, respectivamente, en el que la placa de soporte (2) está formada por dos capas (2.3, 2.4) fabricadas dos materiales distintos. Según esta configuración, la segunda capa (2.4) está fabricada en el mismo material que los casetones (3), y formada en la misma pieza. Es decir, el o los casetones (3) y la segunda capa (2.4) de la placa de soporte (2) se fabrican formando una misma pieza, por ejemplo de poliestireno expandido, y luego se unen a la primera capa (2.3) mediante métodos conocidos, por ejemplo mediante el uso de un adhesivo.

10

Mediante esta realización se evita el problema del posicionamiento preciso de los casetones (3) sobre la placa de soporte (2), que de esta forma permite un montaje más rápido y sencillo así como el uso de configuraciones más complejas de casetones (3) que requieran un posicionamiento muy preciso.

15

## **REIVINDICACIONES**

1.- Elemento constructivo (1) adecuado para construir un forjado (10) que comprende:

al menos una placa de soporte (2) de configuración plana, que a su vez comprende una  
5 cara superior (2.1) y una cara inferior (2.2), y

una pluralidad de casetones (3), que comprenden una base (3.3), fabricados en un  
material espumado, preferentemente de poliestireno expandido (EPS) o polipropileno  
expandido (EPP), y unidos a través de la base (3.3) a la cara superior (2.1) de la placa  
de soporte (2),

10 donde la base (3.3) de los casetones (3) es de igual o menor dimensión que la placa de  
soporte (2), y cada casetón (3) está dispuesto sobre la cara superior (2.1) de la placa de  
soporte (2) de forma que en torno a cada casetón (3) una porción de superficie de la cara  
superior (2.1) de la placa de soporte (2) queda descubierta, de forma tal que la porción  
descubierta de la cara superior (2.1) permite formar los nervios de un forjado (10) tras el  
15 hormigonado,

caracterizado por que comprende:

al menos un casetón (3) con una configuración preestablecida e identificado como  
casetón ordinario (3.1), y

al menos un casetón modificado (3.2), con una configuración correspondiente a una  
20 porción de un casetón ordinario (3.1) de acuerdo a una sección a través de un plano (P)  
perpendicular a la placa de soporte (2) y tal que la unión de dos casetones  
modificados (3.2) unidos por el plano de sección resulta un casetón ordinario (3.1),

en donde el al menos un casetón modificado (3.2) está dispuesto en una porción perimetral  
de la placa de soporte (2) con la porción perimetral de la placa soporte (2) contenida en el  
25 plano (P) de sección del casetón modificado (3.1).

2.- Elemento constructivo (1) según la reivindicación anterior, caracterizado por que la placa  
soporte (2) está formada por una primera capa (2.3) de un primer material y una segunda (2.4)  
capa del material de los casetones (3) y donde la segunda capa (2.4) y los casetones están  
30 formados en pieza única.

3.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
caracterizado por que comprende una pluralidad de casetones ordinarios (3.1) distribuidos en  
una o más filas separadas entre sí y una pluralidad de casetones modificados (3.2)  
35 distribuidos en una fila paralela a las filas de los casetones ordinarios (3.1) y separada de los  
mismos de tal modo que su plano (P) de sección es común a todos ellos.

- 4.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos uno de los casetones (3) tiene una configuración prismática.
- 5 5.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos uno de los casetones (3) tiene una configuración de tronco de pirámide.
- 6.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
10 caracterizado por que la geometría de la sección en planta de al menos uno de los casetones (3) es poligonal.
- 7.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
15 caracterizado por que la geometría de la sección en planta de al menos uno de los casetones (3) es circular.
- 8.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la sección en planta de los casetones (3) tiene unas dimensiones múltiplo de 5 cm.  
20
- 9.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende además un elemento aislante acústico.
- 10.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
25 caracterizado por que la primera capa (2.3) de la placa de soporte (2) está fabricada en un material elegido de entre el conjunto siguiente: paneles de cemento con fibras, placas tratadas superficialmente que tienen núcleo de yeso laminado, placas rígidas de lana de roca.
- 11.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado  
30 por que la segunda capa (2.4) de la placa de soporte (2) está fabricada o bien en poliestireno expandido (EPS) o bien en polipropileno expandido (EPP), o bien en una combinación de ambos.
- 12.- Elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
35 caracterizado por que los casetones (3) están fabricados o bien en poliestireno expandido (EPS) o bien en polipropileno expandido (EPP), o bien en una combinación de ambos.

13.- Forjado (10) que comprende al menos un elemento constructivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

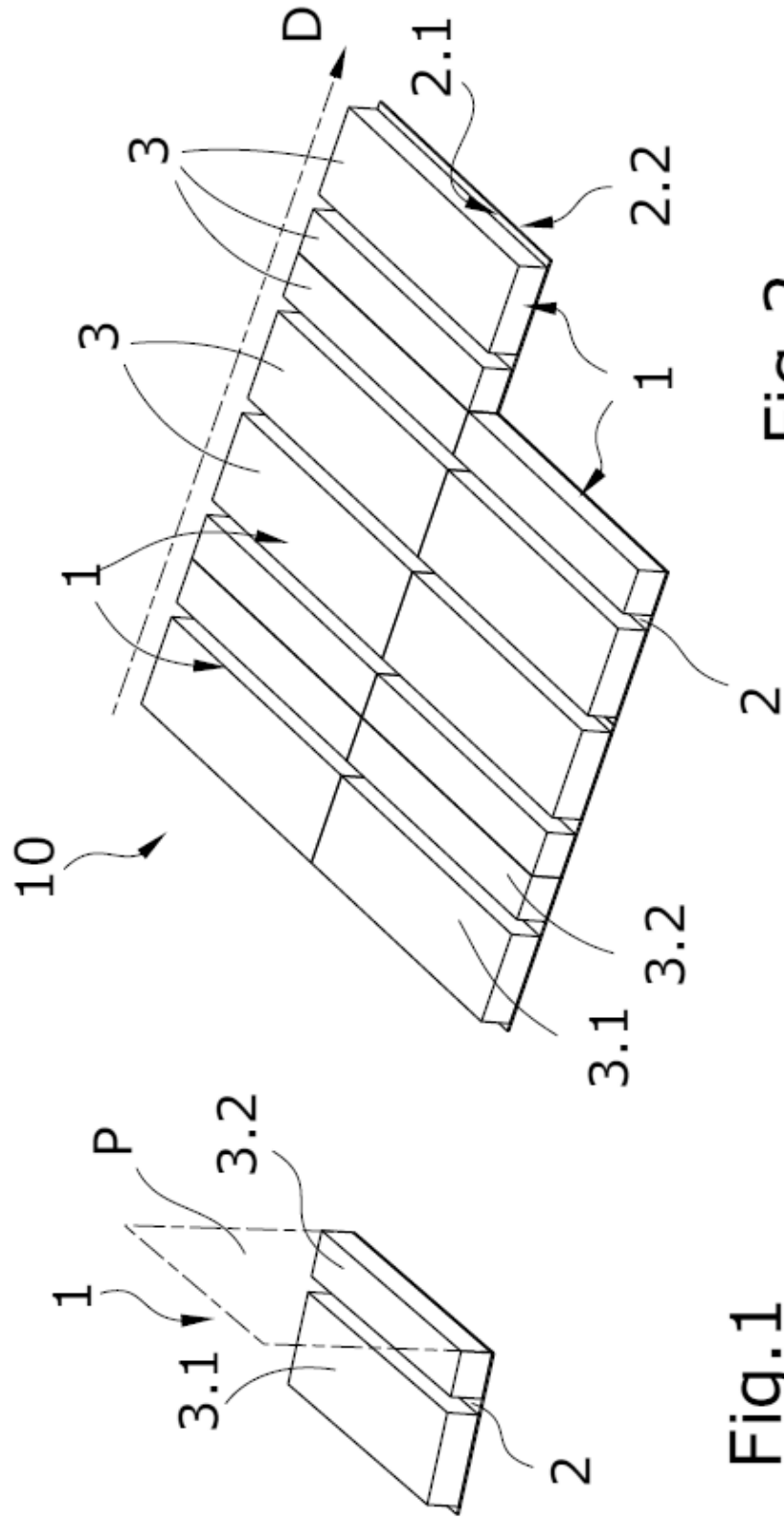


Fig.1

Fig.2

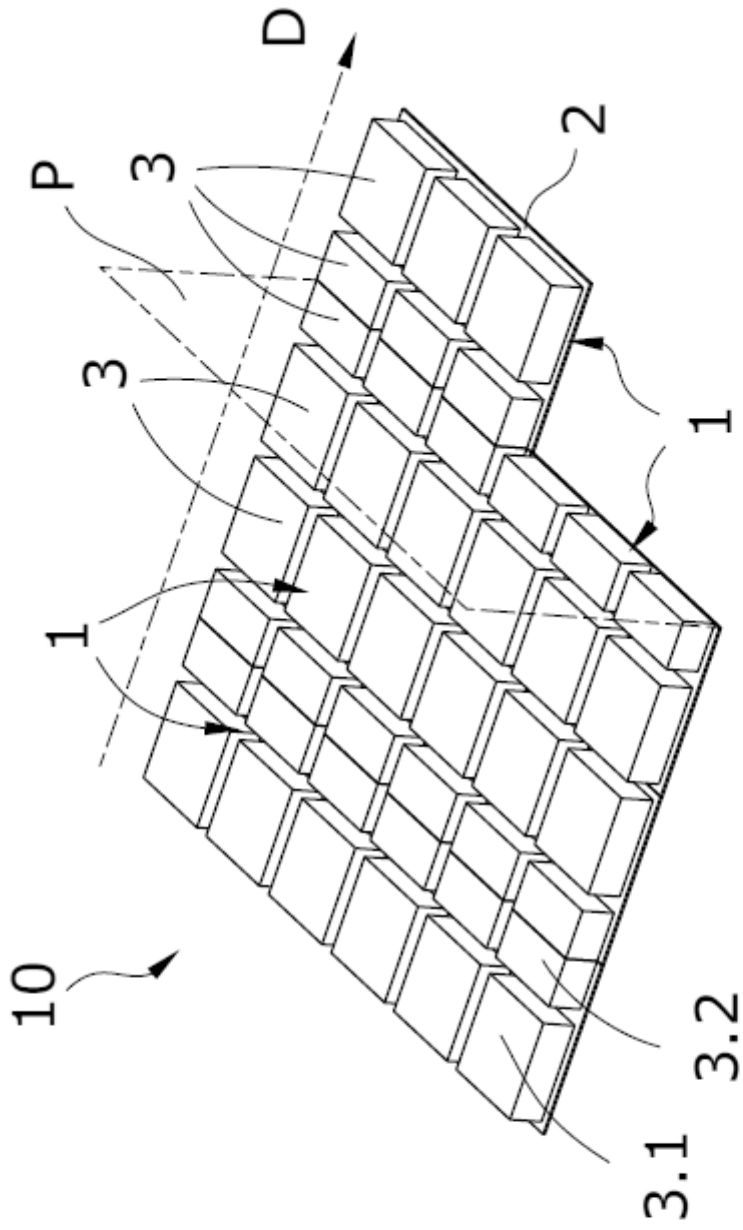


Fig. 4

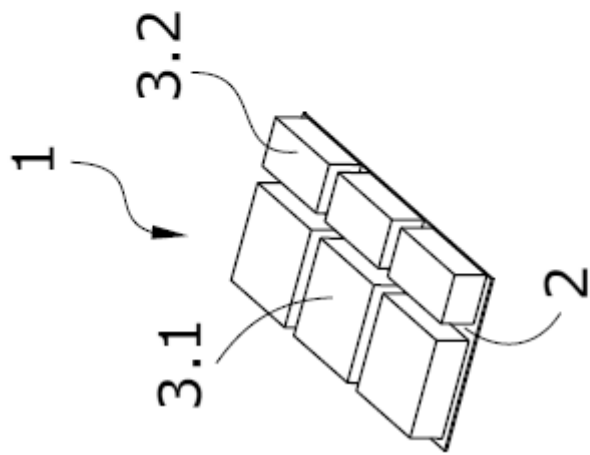


Fig. 3

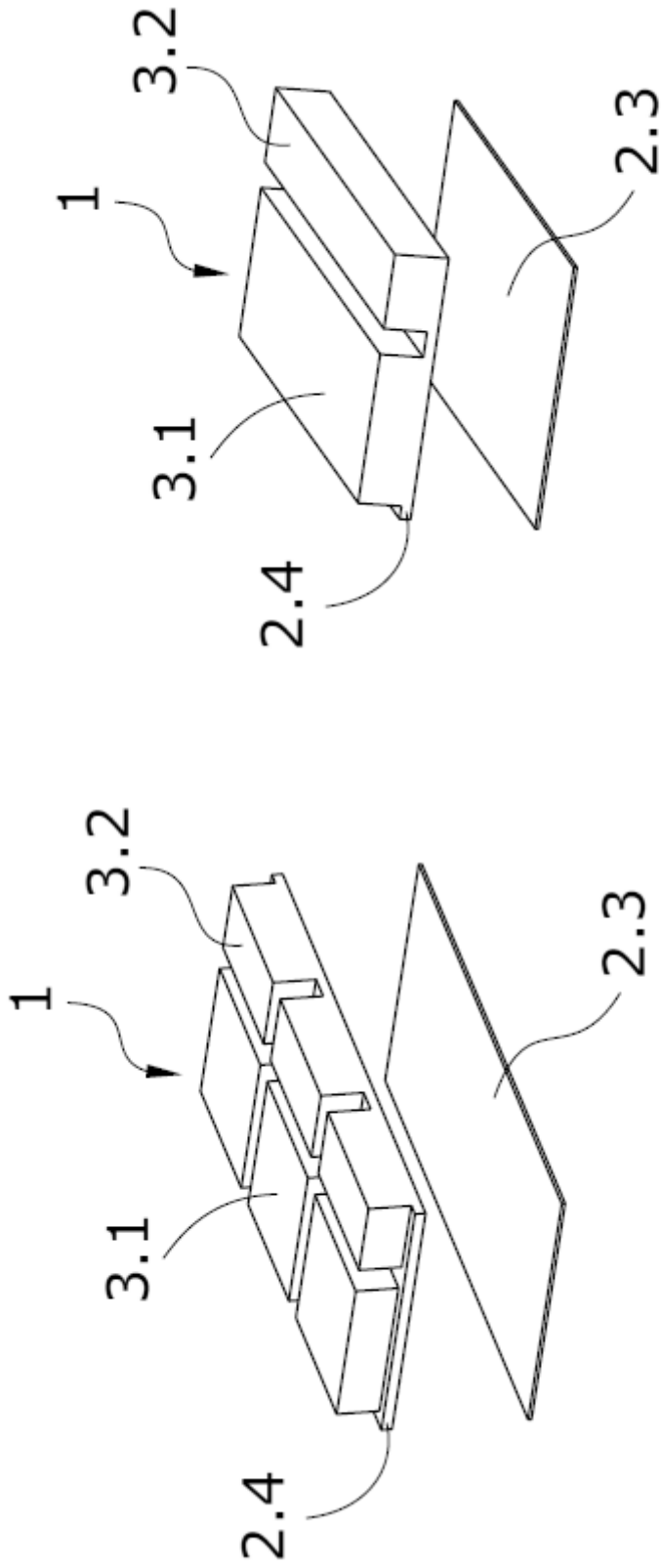


Fig. 5

Fig. 6