

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 412**

51 Int. Cl.:

E04B 5/21

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2020** **PCT/MA2020/000001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.07.2020** **WO20149728**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2020** **E 20705533 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 3911808**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la construcción de forjados bidireccionales, prefabricados y aligerados**

30 Prioridad:

14.01.2019 MA 44554

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.01.2025

73 Titular/es:

CONSULTING ANTONINI (100.00%)
Boulevard Sidi Abderrahmane Res. RIO, n° 6233
Imm.2
Casablanca, MA

72 Inventor/es:

ANTONINI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 994 412 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para la construcción de forjados bidireccionales, prefabricados y aligerados

Preámbulo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y procedimiento para la construcción de los forjados destinados en particular a todo tipo de edificaciones mediante prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas.

Este tipo de forjado está fabricado de ladrillo de arcilla cocida en varios modelos que permite la construcción de diversas superficies con geometrías variables para todo tipo de proyectos inmobiliarios.

Actualmente, en el campo de la construcción de edificios con técnicas tradicionales, los plazos y costes de dichas construcciones son relativamente elevados.

10 El documento FR 1589285 A describe un dispositivo que comprende multitud de prelosas huecas, marcos de unión y ferrallas definitivas para la armadura inferior del nervio de dichas prelosas. Los documentos EP 0494061 A1 y FR 2395366 A1 muestran dispositivos similares.

El contenido del documento WO 2016/174536 A1 también se conoce como parte del estado de la técnica.

15 El objetivo de la presente invención es remediar los inconvenientes del procedimiento anterior, aportando mejoras en los medios y procedimientos de construcción para reducir los plazos, los costes y reducir las dimensiones de las cimentaciones, garantizando al mismo tiempo una mejor calidad y seguridad, tratándose de un dispositivo y procedimiento destinados a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, Fig. 1, que comprende multitud de prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas 2, que incluyen ladrillos de arcilla cocida 2 en varios modelos que permiten realizar forjados, Fig. 2, que tengan dimensiones variables y sin cuelgue de viga, 20 marcos de unión de los nervios 2' para el futuro forjado, la ferralla definitiva de la armadura inferior Fig. 4 (d) del nervio de dichas prelosas, prelosas que se acoplan y adosan entre sí para la realización del futuro forjado utilizando aceros de unión, Fig. 4 e, cuya longitud se calcula mediante la fórmula: $L = 2 \times 60 \times \text{Diámetro}$.

La invención propone un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 7 y un procedimiento según las reivindicaciones 8 y 9.

25 La ventaja de un forjado bidireccional aligerado es que permite una gran luz, una ligereza, una resistencia sísmica, una optimización para aligerar dicho forjado que permite limitar las cargas bajo los postes y cimentaciones.

El dispositivo de aligeramiento permite la resolución de los riesgos sísmicos, el ahorro de acero y hormigón y también la optimización de los trabajos en las obras.

Estas ventajas las encontramos en la reducción de la cimentación y la posibilidad de reducir las dimensiones de dicha cimentación y de la estructura.

30 La suma de estas ventajas garantiza un ahorro considerable.

La descripción que sigue se refiere a las figuras adjuntas, que representan, respectivamente:

Fig. 1: Vista en planta de la prelosa

2- Ladrillos o bovedillas de todos los tamaños

2'- Marco de unión

35 6- Acero de recubrimiento

Fig. 2: Vista en sección de la prelosa

H- altura del forjado

h- pref.

1- Enlucido opcional

40 2- Ladrillos o bovedillas de todos los tamaños

3- Zapata nervio con armadura y marco

4- Hormigón complementario con armadura

5- Gancho de izado

Fig. 3: Sección AA

- a- Límite de separación
- b- Recubrimiento mínimo de hormigón
- c- Eje entre aceros de armadura

5 Fig. 4: Vista en sección de los aceros de unión

- d- Acero prelosa izquierda y acero prelosa derecha
- e- Acero de unión o acero cubrejuntas
- f- Eje de ligazón
- 6- Acero de recubrimiento

10 Fig. 5: Muestra la ventaja del forjado bidireccional sin cuelgue de viga en un edificio

- i- Umbral edificio
- j- Con cuelgues
- k- Sin cuelgues
- Δ- Obras adicionales

15

- 7) Velo de hormigón
- 8) Explanación + Rellenos
- 9) Impermeabilización de velos + Protección
- 10) Enlucido interior y exterior
- 11) Pintura
- H') Altura bajo el forjado
- h') Altura bajo viga

20

Fig. 6: Encofrado de hormigón para viga de borde en sección

- m- Encofrados
- r- Hormigón de alta resistencia (HR)
- L- longitud
- H"- altura

25

Descripción

30 Un dispositivo y procedimiento destinados a todo tipo de edificaciones, particularmente para la construcción de forjados, Fig. 1, 2 y 4, que incluye prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas que permiten el uso de ladrillos de arcilla cocida 2 o bovedillas aligeradas 2 en varios modelos para elaborar el forjado.

Las prelosas están prefabricadas y almacenadas para disponibilidad inmediata y pueden ser utilizadas en todo tipo de proyectos, de edificaciones, ya sean públicas, privadas o industriales.

35 Sabiendo que con junta seca las prelosas se tocan, dichas prelosas de nuestra invención se acoplan una al lado de otra con una junta de unión para el recubrimiento de los elementos prefabricados según la norma: Recouvrement DTU P 18-702 CSTB (Reglas francesas BAEL 91-Revisadas 99) 5.1.3 cubrejuntas por zunchos de atado.

El hecho de utilizar las prelosas aligeradas, bidireccionales, prefabricadas y autoportantes permite la rápida instalación de dichas prelosas con muy poco apuntalamiento que sustente las prelosas prefabricadas.

40 También se realizan las prelosas prefabricadas para las zonas de forjados planos con esperas para el paso y continuación de las ferrallas verticales de los postes.

Con el objetivo de reducir los plazos y el coste de construcción, la invención también prevé la prefabricación de encofrados de hormigón para recibir las vigas de borde. Se instalarán en la 1ª fase, en continuidad y al mismo nivel que las prelosas de los forjados.

5 Este elemento prefabricado denominado encofrado para viga de borde, Fig. 6, tiene forma de L, que varía según el proyecto en longitud y espesor.

Los espesores de nuestra prelosa y del forjado varían en función de las cargas y luces del forjado definitivo del proyecto.

Otra novedad que también perseguimos en este dispositivo y procedimiento consiste en la elaboración de la estructura de un forjado bidireccional, aligerado y prefabricado, al mismo tiempo que la elaboración de las cimentaciones de la edificación para las que se construirán las citadas prelosas de los forjados.

10 La elaboración de forjados con prelosas cuyas superficies inferiores que forman el techo tienen una capa de enlucido es opcional, con el objetivo de reducir el costo y el plazo de acabado del edificio.

Este procedimiento se utiliza con especificaciones para el correcto manejo de los elementos prefabricados, permitiendo crear, con una cuadrilla de 10 obreros, una superficie de 400 m²/día, este rendimiento varía según el tipo de proyecto: un edificio B + 3 o B + 4 se puede conseguir en 60 días laborables.

15 Estas ventajas son beneficiosas para promotores e inversores con una ganancia en la reducción de plazos y costes de construcción.

Los productores de elementos prefabricados podrán comercializarlos a un precio muy reducido y garantizar beneficios y gastos generales muy razonables.

20 Además de la importante reducción de plazos y precio de coste de la construcción del forjado, todas estas ventajas se traducen en una reducción muy importante de mano de obra.

Descripción de realización:

25 un dispositivo y procedimientos destinados a todo tipo de edificaciones, particularmente para la construcción de forjados que incluyen prelosas aligeradas, Fig. 1, bidireccionales y prefabricadas que permiten el uso de cuerpos huecos de arcilla cocida 2 o bovedillas 2 en varios modelos para realizar los forjados, Fig. 1, 2 y 4, y marcos de unión 2' para el futuro forjado de hormigón, las dos ferrallas definitivas de la armadura inferior del nervio, dichas prelosas se pueden ligar entre sí para la elaboración del futuro forjado utilizando aceros cubrejuntas, Fig. 4 e, cuya longitud se calcula por la fórmula: L igual a 2 veces (60 multiplicado por el diámetro).

Los cuerpos huecos 2 de arcilla cocida son ladrillos 2 de dimensiones variables.

30 El dispositivo de construcción incluye encofrados para vigas de borde, Fig. 6, que están prefabricados con hormigón armado y diseñados en forma de L con armadura de malla soldada y fibras sintéticas, con el fin de reducir los plazos eliminando los encofrados de madera tradicionales.

Dichos encofrados para vigas de borde, Fig. 6, que están prefabricados en forma de L, pueden, gracias a la variabilidad en altura y longitud, adaptarse a diversos proyectos, evitando el uso de encofrados adicionales.

35 El dispositivo para implementar un procedimiento destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, Fig. 2, que incluyen dichos encofrados para vigas de borde, Fig. 6, son aptos para adaptarse a todo tipo de proyectos mediante la asociación de la variabilidad del nivel del espesor de las prelosas y la variabilidad del nivel de las dimensiones de dicho encofrado de hormigón de la viga de borde, Fig. 6.

40 El dispositivo para implementar un procedimiento destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados que comprenden prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas 2, permite evitar los cuelgues de vigas mediante, Fig. 4 k, su denominada estructura bidireccional con nervios sostenidos por capiteles que aseguran la transferencia de las cargas a los postes.

45 El dispositivo para implementar un procedimiento destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados que incluyen prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas, mediante la eliminación de los cuelgues de vigas, Fig. 5 k, y la reducción del espesor del forjado, Fig. 5 Δ, dicho dispositivo permite recuperar una altura importante, dicha altura multiplicada por el número de plantas superior a catorce plantas permite crear una planta adicional, cumpliendo al mismo tiempo con el límite de gálibo autorizado por la Administración.

Dicho dispositivo para implementar un procedimiento que incluye prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas, Fig. 1 y 3, permite mediante dichas prelosas la utilización de un andamio que es regulable en altura para llegar hasta el nivel definitivo del futuro forjado.

50 Dicho dispositivo es un ensamble de elementos prefabricados de prelosas 2, modulares y de dimensiones variables en función de las necesidades de la geometría de la edificación.

El procedimiento para implementar un dispositivo destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, incluye los siguientes pasos:

- colocar las bovedillas 2 en un marco sobre una superficie horizontal con una distancia correspondiente a las dimensiones de los nervios bidireccionales,
- 5 - colocar las armaduras inferiores y los marcos de unión 2' (para la unión con la futura armadura complementaria),
- poner los ganchos de izado, Fig. 3(5), en número suficiente dependiendo del peso y dimensión de dichas prelosas con acero dulce colocadas según las normas y reglas del arte de la prefabricación,
- colocar las armaduras definitivas de los nervios y de los marcos de unión para garantizar la continuidad de los nervios y, por tanto, la calidad estructural del edificio,
- 10 - hormigonado de los nervios con un hormigón de alta resistencia,
- el desencofrado de prefabricación de dichas prelosas deberá realizarse mediante el balancín de equilibrado cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria y requerida para su manipulación sin comprometer su integridad,
- almacenamiento de dichas prelosas, que deberá respetar la altura de apilamiento y la separación entre dichas prelosas mediante espaciadores,
- 15 - el secado, que deberá durar el tiempo necesario para poder transportar dichas prelosas sin riesgo de fisuración,
- el transporte de dichas prelosas hasta la obra,
- el izado de dichas prelosas mediante el balancín de equilibrado y su ubicación en posición para construir el futuro forjado,
- 20 - poner el encofrado de hormigón para viga de borde,

dicho procedimiento incluye los siguientes pasos:

- poner los aceros de las armaduras superiores 6, Fig. 4,
- poner los aceros de unión en continuidad, Fig. 4 e, con los nervios de las prelosas, la longitud de dichos aceros de unión se calcula según la fórmula: $2 \times 60 \times \text{diámetro}$,
- 25 - hormigonado del forjado definitivo sin interrupción de toda la superficie del forjado.

Dicho procedimiento según una segunda realización para implementar un dispositivo destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, incluye los siguientes pasos:

- colocar los módulos de enlucido 1 sobre una superficie horizontal, Fig. 3, con una dimensión que cumpla con la dimensión de la prelosa 2,
- 30 - colocar las bovedillas 2 en un marco sobre una superficie horizontal con una distancia correspondiente a las dimensiones de los nervios bidireccionales,
- colocar las armaduras inferiores y marcos de unión 2' (para la unión con la futura armadura complementaria),
- colocar los ganchos de izado, Fig. 3(5), en número suficiente dependiendo del peso y dimensión de dichas prelosas con acero dulce colocadas según las normas y reglas del arte de la prefabricación,
- 35 - colocar las armaduras definitivas de los nervios y de los marcos de unión 2' para asegurar la continuidad de los nervios y, por tanto, la calidad estructural del edificio,
- hormigonado de los nervios con un hormigón de alta resistencia,
- el desencofrado de prefabricación de dichas prelosas deberá realizarse mediante el balancín de equilibrado cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria y requerida para su manipulación sin comprometer su integridad,
- 40 - almacenamiento de dichas prelosas, que deberá respetar la altura de apilamiento y la separación entre dichas prelosas mediante espaciadores,
- el secado, que deberá durar el tiempo necesario para poder transportar dichas prelosas sin riesgo de fisuración,

- el transporte de dichas prelosas hasta la obra,
- el izado de dichas prelosas mediante el balancín de equilibrado y su ubicación en posición para construir el futuro forjado,
- poner el encofrado de hormigón para viga de borde,

5 dicho procedimiento comprende los siguientes pasos:

- poner los aceros de las armaduras superiores 6, Fig. 4,
- poner los aceros de unión en continuidad, Fig. 4 e, con los nervios de las prelosas, la longitud de dichos aceros de unión se calcula según la fórmula: $2 \times 60 \times \text{diámetro}$,
- hormigonado del forjado definitivo sin interrupción de toda la superficie del forjado.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para implementar un procedimiento destinado a la construcción de forjados que incluyen prelosas (2) y nervios bidireccionales distanciadores entre dichas prelosas (Fig. 1 y Fig. 2), incluyendo dicho dispositivo:

- multitud de prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas (2), incluyendo dichas prelosas cuerpos huecos de arcilla cocida o bovedillas para forjado (2, Fig. 1 y Fig. 3) en varios modelos para elaborar el forjado (Fig. 3),
- marcos de unión para el futuro forjado de hormigón (2', Fig. 1),
- ferrallas definitivas (d, Fig. 4) de la armadura inferior del nervio de dichas prelosas,

caracterizado por que dicho dispositivo comprende:

- aceros de unión (e, Fig. 4), cuya longitud se calcula mediante la fórmula: L igual a $2 \times 60 \times \text{diámetro}$ para la ligazón de dichas prelosas (Fig. 4) para elaborar el futuro forjado,
- encofrados para vigas de borde (Fig. 6), que están prefabricados con hormigón armado y diseñados en forma de L con armadura de malla soldada y fibras sintéticas, con el fin de reducir los plazos eliminando los encofrados de madera tradicionales.

2. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, caracterizado por que dichos encofrados de hormigón para vigas de borde (Fig. 6) que están prefabricados en forma de L son aptos, mediante variabilidad en altura y longitud, para adaptarse a los distintos proyectos, evitando en la medida de lo posible todo tipo de ligazón del forjado.

3. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 y 2 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados (Fig. 2), caracterizado por que dichos encofrados para vigas de borde (Fig. 6) son aptos para adaptarse a todo tipo de proyectos gracias a la combinación de variabilidad en el espesor de las prelosas (2, Fig. 2) y variabilidad en las dimensiones de dicho encofrado de hormigón para vigas de borde (Fig. 6).

4. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados (Fig. 2) y (k, Fig. 5) que incluyen una multitud de prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas, caracterizado por que permite evitar cuelgues de vigas mediante su estructura denominada bidireccional con nervios sostenidos por capiteles que aseguran la transferencia de las cargas a los postes.

5. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 y 4 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados, caracterizado, mediante la combinación de la eliminación de los cuelgues de vigas (k, Fig. 5) y la reducción del espesor del forjado (Fig. 2 y Fig. 5), por que es apto para recuperar una altura importante, tal que dicha altura multiplicada por el número de plantas superior a catorce plantas permite crear una planta adicional, cumpliendo al mismo tiempo con el límite de gálibo autorizado por la Administración.

6. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados mediante dichas prelosas aligeradas, bidireccionales y prefabricadas (2), dicho dispositivo está caracterizado por la utilización de un andamio provisional que es regulable en altura para llegar hasta el nivel definitivo del futuro forjado.

7. Dispositivo para implementar un procedimiento según la reivindicación 1 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados (Fig. 2), caracterizado por que, para la elaboración de dicho forjado, dicho dispositivo es un ensamble de elementos prefabricados de prelosas (2, Fig. 1, Fig. 2 y Fig. 4) modulares y de dimensiones variables en función de las necesidades de la geometría de la edificación.

8. Procedimiento para implementar un dispositivo según la reivindicación 1 destinado a todo tipo de edificaciones, en particular para la construcción de forjados (Fig. 1, Fig. 2 y Fig. 4), que incluye los siguientes pasos:

- colocar las bovedillas (2) en un marco sobre una superficie horizontal con una distancia correspondiente a las dimensiones de los nervios bidireccionales,
- colocar las armaduras inferiores y los marcos de unión (2') (para la unión con la futura armadura complementaria),
- poner los ganchos de izado en número suficiente dependiendo del peso y dimensión de dichas prelosas, con acero dulce colocadas según las normas y reglas del arte de la prefabricación,
- colocar las armaduras definitivas de los nervios y de los marcos de unión para garantizar la continuidad de los nervios y, por tanto, la calidad estructural del edificio,
- hormigonado de los nervios con hormigón de alta resistencia,
- el desencofrado de prefabricación de dichas prelosas deberá realizarse mediante el balancín de equilibrado cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria y requerida para su manipulación sin comprometer

su integridad,

- almacenamiento de dichas prelosas, que deberá respetar la altura de apilamiento y la separación entre dichas prelosas mediante espaciadores,

- el secado, que deberá durar el tiempo necesario para poder transportar dichas prelosas sin riesgo de fisuración,

5

- el transporte de dichas prelosas hasta la obra,

- el izado de dichas prelosas mediante el balancín de equilibrado y su ubicación en posición para construir el futuro forjado,

- poner el encofrado de hormigón para viga de borde (Fig. 6),

dicho procedimiento está caracterizado por que incluye los siguientes pasos:

10

- poner los aceros de las armaduras superiores (6, Fig. 4),

- poner los aceros de unión en continuidad (e, Fig. 4) con los nervios de las prelosas, la longitud de dichos aceros de unión se calcula según la fórmula: $2 \times 60 \times \text{diámetro}$,

- hormigonado del forjado definitivo sin interrupción de toda la superficie del forjado.

9. Procedimiento según la reivindicación 8 que incluye el siguiente paso:

15

- colocar los módulos de enlucido (1, Fig. 2) bajo una superficie horizontal con una dimensión que cumpla con la dimensión de la prelosa.

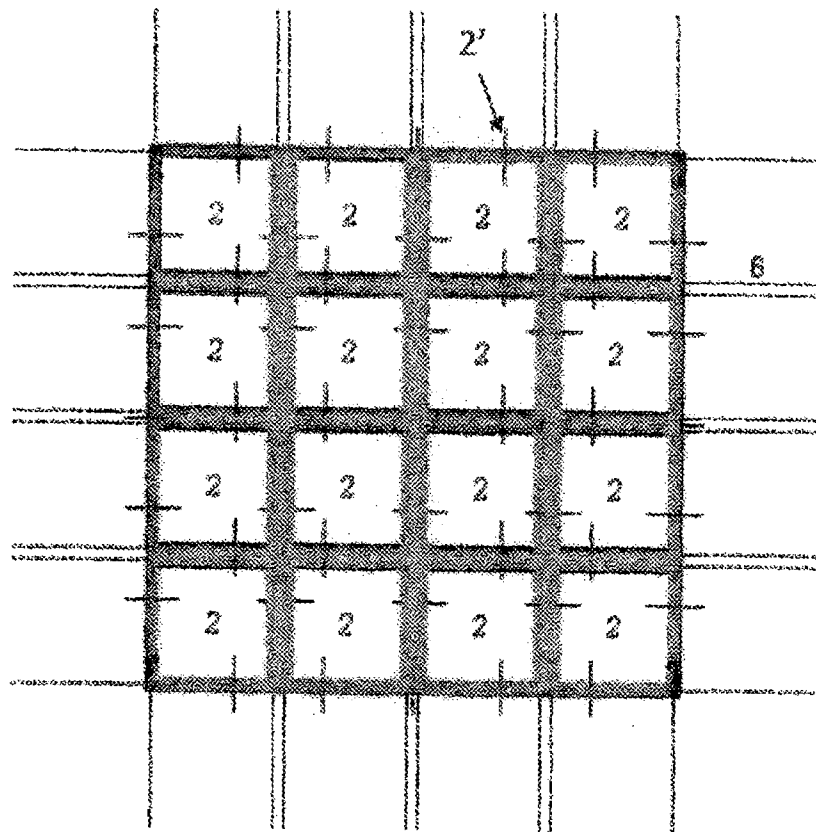


Fig.1

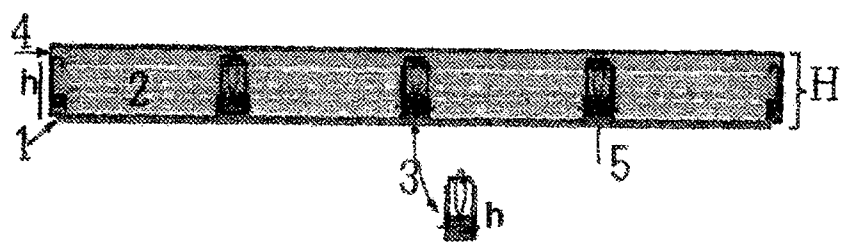


Fig.2

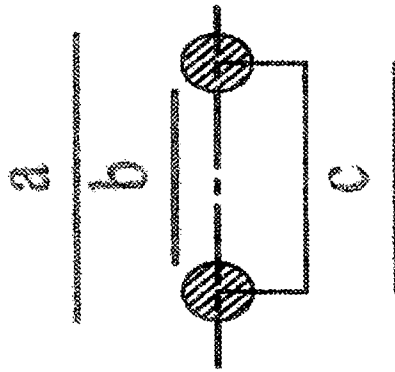


Fig.3

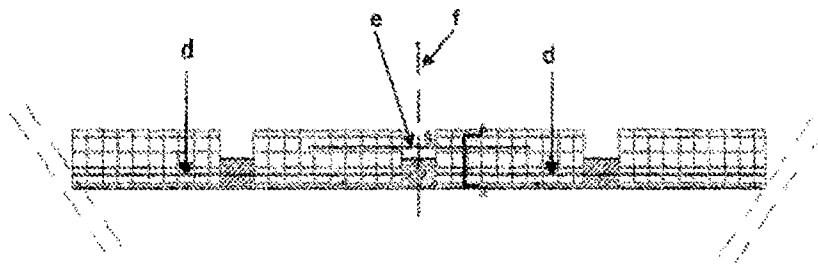


Fig.4

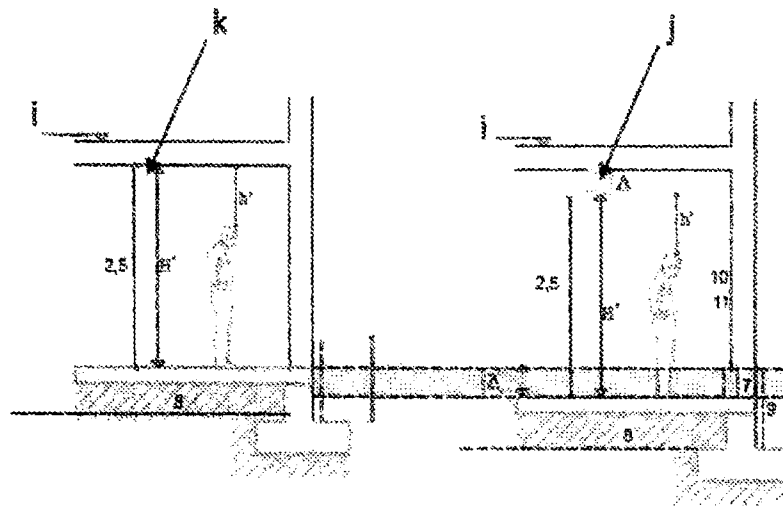


Fig. 5

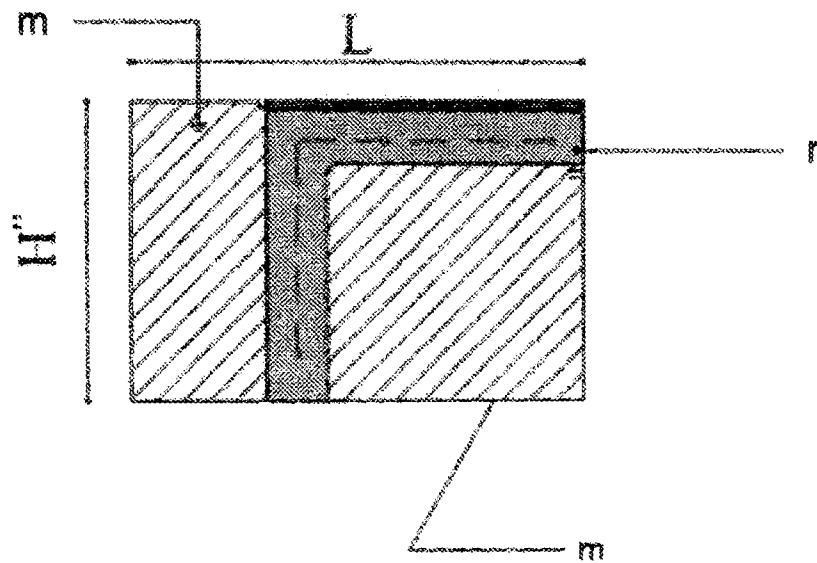


Fig. 6