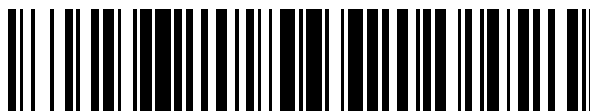


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 952**

51 Int. Cl.:

E04C 2/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2016 E 16075010 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018 EP 3081714**

54 Título: **Sistema de conexión para paneles de hormigón armado prefabricados**

30 Prioridad:

13.04.2015 IT MI20150518

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

24.09.2018

73 Titular/es:

MARZI, GIANFRANCO (100.0%)

Via Roma 4

27010 Spessa (PV), IT

72 Inventor/es:

MARZI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 682 952 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

Sistema de conexión para paneles de hormigón armado prefabricados

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de construcciones de hormigón armado, más particularmente estructuras interiores y exteriores prefabricadas que comprenden paneles de hormigón armado prefabricados. Estas estructuras, más particularmente las más recientes, pueden comprender capas de aislamiento térmico y/o acústico.
- 10 **[0002]** Se sabe de varios sistemas de fabricación de dichos paneles de hormigón armado prefabricados, así como de una serie de sistemas de conexión que permiten la integración correcta de todos los elementos de dichas estructuras prefabricadas de manera eficaz, estable y duradera. Una estructura convencional de estos elementos puede, por ejemplo, comprender al menos dos capas de hormigón armado, posiblemente con material aislante interpuesto. En la mayoría de las ocurrencias, la capa de hormigón del lado interior de la estructura es de soporte de carga, mientras que la del lado exterior, referida generalmente como capa emergente, tiene un espesor reducido y características meramente arquitectónicas. Un ejemplo de material aislante común y barato consiste en placas de poliestireno. La capa de soporte de carga interior tiene, por lo general, un espesor considerable, puesto que, además de soportar el peso de la capa exterior a través de las conexiones, tiene que anclarse a la estructura del edificio y hacer frente a las acciones causadas por su propio peso, así como el viento, terremotos y otros factores externos. La capa de soporte de carga puede ser enteramente de hormigón armado o comprender otros materiales aislantes utilizados como componentes de aligeramiento.
- 15 **[0003]** Estas capas están unidas entre sí por un número de conexiones que pasan a través de la capa aislante a fin de mantener las capas unidas. Estos elementos de conexión están generalmente también adaptados para asumir cargas y dilataciones que se desarrollan otro modo entre las capas del panel, puesto que experimentan cambios repentinos térmicos en el lado exterior de acuerdo con las estaciones del año y en el lado interior de acuerdo con la temperatura dentro del edificio. Por lo tanto estas conexiones son muy importantes para garantizar la solidez general del panel, así como para evitar el agrietamiento y/o deformación debido a gradientes térmicos que actúan principalmente en la capa exterior del panel.
- 25 **[0004]** En este campo técnico de la fabricación de paneles de hormigón armado prefabricados, hay varios sistemas de conexión para dichas estructuras; por ejemplo, las personas expertas en la materia conocen sistemas (de aquí en adelante definidos como de tipo 1) que comprenden un número limitado de conexiones de soporte de carga sujetas a flexión, adaptadas para operar dichas conexiones principales cuando el panel está de pie verticalmente, mientras que el estrés después de la operación de desmontar los paneles del encofrado en la que se moldean los paneles de hormigón, es absorbido por las conexiones secundarias que trabajan solo bajo tracción. La carga debido al peso de la capa exterior está casi completamente concentrada en las conexiones de soporte de carga, que generalmente son de tamaño considerable, siendo por lo tanto también el puente térmico principal de la estructura, con todos los inconvenientes relevantes debido a estos puentes térmicos, bien conocidos por los expertos en esta materia. Por el contrario, el puente térmico debido a las conexiones secundarias es prácticamente despreciable.
- 30 **[0005]** A continuación, hay sistemas, de aquí en adelante definidos como de tipo 2 por simplicidad, que comprenden el uso de un solo tipo de conexión que se somete tanto a tracción como a flexión; este tipo de sistemas permite la distribución de todo el estrés en una pluralidad de conexiones, siendo todas idénticas y dispuestas en todo el panel. Por lo tanto, cada conexión debe soportar una porción de la carga y actúa como un puente térmico, que puede ser insignificante si las conexiones se fabrican de plástico o de otro material sintético. Sin embargo, la disposición incorrecta, incluso de una sola conexión con la correspondiente pérdida de capacidad de carga, puede poner en peligro la capacidad de retención de las otras conexiones de forma crítica, puesto que sería de tamaño insuficiente para la carga adicional que se ven obligados a soportar.
- 35 **[0006]** Finalmente, para completar esta ilustración, existen sistemas (definidos como de tipo 3) que comprenden conexiones periféricas y transversales que unen de forma continua las capas de hormigón. Los sistemas de este tipo comprenden generalmente placas en forma de C o caballetes de hierro, por ejemplo, fabricados soldando elementos y conexiones longitudinales que unen las dos capas de hormigón. El último tipo de conexión es a menudo principalmente útil para estructuras en las que no hay capa de soporte de carga separada de una capa emergente, sino que se considera que el panel es de soporte de carga en todo su espesor. Uno de los principales problemas de estos sistemas es que las dilataciones térmicas no son absorbidas por cualquier elemento y por esta razón en tales productos ensamblados el agrietamiento y la deformación son más frecuentes, y desarrollan puentes térmicos mucho mayores en comparación con los que se pueden desarrollar en los dos tipos de sistemas descritos anteriormente.
- 40 **[0007]** En cualquier caso, cada uno de dichos sistemas de conexión utilizado en las plantas de fabricación de dichos productos, tiene por lo general la misma función, que es unir las diferentes capas del panel de hormigón armado a fin de lograr un desmantelamiento correcto en la planta y después la mejor la operación cuando se instalan. La fabricación de dichos paneles se realiza por capas en encofrados horizontales, en los que se cuele el hormigón y se aplica el aislamiento, los paneles se retiran de las formas después de aproximadamente 16-20 horas de colada y se almacenan después en bastidores de curado verticales donde el proceso de solidificación de
- 45
50
55
60
65

hormigón de los paneles termina. Una vez se alcanza la resistencia final, dichos paneles se llevan al patio y se instalan siempre en la posición vertical con respecto al suelo. El giro de 90 grados desde la posición acostada en el encofrado hasta la posición de almacenamiento de pie es la fase más crítica para los paneles, porque en esta etapa todavía no se ha completado su curado. Por lo tanto, es evidente que el papel desempeñado por las conexiones es crucial y fundamental para el correcto curado y el mejor logro de todas las características mecánicas requeridas para obtener paneles de buena calidad.

[0008] Los elementos de conexión se fabrican generalmente, de acuerdo con el tipo de sistema, de acero bruto, inoxidable, galvanizado, mixto u otros materiales adecuados, incluso de naturaleza sintética. Las conexiones de los sistemas incluidos en los tres tipos principales mencionados anteriormente representativos del estado de la técnica, pueden generalmente operar bajo tracción, compresión o flexión u operar bajo cualquier tipo de estrés, por lo que es evidente que la producción de sistemas de conexión es particularmente importante para lograr un buen producto final.

[0009] El documento US 3996713 divulga un dispositivo de conexión para los paneles prefabricados de la técnica anterior que comprende un cuerpo tubular 4 (mostrado en su Figura 6), que se ancla a la capa de hormigón interior y exterior del panel por medio de barras de anclaje 11. Sin embargo, este dispositivo no puede soportar variaciones dimensionales de dichas capas exterior e interior debido a dilataciones térmicas, puesto que la función principal de las barras 11 es la característica de anclaje de hormigón. Además, este documento divulga un sistema de conexiones secundarias que consiste en placas 8 (también ancladas al hormigón por barras apropiadas) difíciles de instalar durante la etapa de fabricación de paneles, puesto que para una correcta instalación y con el fin de no dañar su función, estas barras deben sujetarse en una posición perfectamente vertical también para perforar correctamente la capa superpuesta aislante, siendo dicha condición difícil de obtener durante la etapa operativa de colada de hormigón.

[0010] Un ejemplo de la técnica más anterior para la identificación del objeto de la presente invención es el sistema de conexiones para paneles de hormigón que se describe en el documento EP 0905330 B1 que comprende una capa aislante que incluye también las conexiones principales y las conexiones secundarias. En este caso, las conexiones principales son cilindros de acero sólido, dimensionadas y configuradas para auto-anclarse en las dos capas de hormigón; estos cilindros son fuertes, pero el inconveniente es que requieren que la capa aislante en el lugar en el que dicho cilindro tenga un espesor máximo de 4 cm, por lo que es necesario proporcionar capas aislantes específicas para el alojamiento posterior de dicha conexión principal (mientras que para cumplir los requisitos actuales de ahorro de energía para estos paneles es necesario tener un espesor mínimo de material aislante en el intervalo de 5 - 6 cm); por otra parte se puede reconocer fácilmente que en estos puntos, se generan puentes térmicos muy importantes, que afectan a la transmitancia térmica total del producto. Además, para distribuir el estrés en la capa interior para evitar que se vuelva crítica, un resorte de frenado debe estar siempre acoplado al sistema.

[0011] Un sistema ilustrativo de este tipo se proporciona para la inserción de elementos de soporte para dichas conexiones principales solo cuando el panel tiene dimensiones considerables (generalmente más de 6 m de largo), lo que exige que las conexiones puedan soportar las dilataciones térmicas de la capa exterior; en este caso dichas conexiones principales se combinan con guías que comprenden una placa doblada en C cargada con una espuma de poliuretano adecuada, con el fin de hacer el soporte teóricamente "deslizable" con respecto a la capa exterior del producto. Sin embargo se ha encontrado que esta guía no tiene a menudo el éxito de lograr esta función, y que tiene también varios defectos y problemas de instalación. Por otra parte el emparejamiento de la guía con el cilindro implica la pérdida de la capacidad de carga, porque dicho cilindro no se ancla adicionalmente en el hormigón en el lado exterior del panel, y más particularmente no ofrece resistencia contra las fuerzas de tracción, como las generadas durante las operaciones de desmantelamiento, o una vez instalado frente a las acciones horizontales causadas por el viento o terremotos. Por otra parte, las conexiones secundarias que completan dichos sistemas son muy complejas, pero este aspecto se describirá en detalle en relación con la ilustración de los dibujos.

[0012] El documento US 4.394.201 divulga un sistema de conexión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

[0013] En vista de lo descrito un objeto de la presente invención es implementar y describir un sistema de conexiones para paneles de hormigón armado prefabricados, que permite simplificar las operaciones de fabricación e instalación de dichos productos, como se describirá más en detalle de aquí en adelante.

[0014] El sistema descrito en la presente invención, con respecto a su tipología, puede compararse con un sistema del tipo identificado en lo que antecede como de tipo 1 o de un sistema de la técnica anterior descrito, que en la opinión de los expertos en esta materia, tendría un mejor rendimiento cuando se aplica el sistema de conexión de la presente invención, en comparación con otros sistemas generales.

[0015] Por lo tanto, un objeto de la presente invención es un sistema de conexión para paneles de hormigón prefabricados, que reduzca los puentes térmicos en la medida de lo posible.

[0016] Otro objeto de la presente invención es un sistema de conexión que aumente la durabilidad y la resistencia estructural con el tiempo de dicha conexión y por consiguiente de dichos paneles, permitiendo más particularmente que las conexiones principales mantengan toda su capacidad de soporte de carga, incluso si se combinan con los dispositivos para la absorción de dilataciones térmicas.

5 **[0017]** Un objeto adicional de la presente invención es la provisión de un sistema que permita reducir los costes de fabricación de las conexiones, y que sea versátil para su ensamblado, siendo así adecuado para una serie de condiciones de construcción.

10 **[0018]** Todavía otro objeto de la presente invención es la provisión de un sistema de conexiones fiables y seguras que limiten los fallos y/o defectos de instalación.

[0019] Por lo tanto un objeto adicional de la presente invención es un sistema de conexión innovador provisto de un modo de ensamblado rápido y fácil relevante para dichas conexiones del sistema a dichos paneles.

15 **[0020]** El sistema de conexión de la presente invención comprende, más particularmente, conexiones principales y conexiones secundarias dispuestas a lo largo de la periferia de dicho panel incluyendo capas de hormigón armado y capas de material aislante.

20 **[0021]** Las conexiones tienen distancias mutuas predeterminadas proyectadas para optimizar la resistencia mecánica a la flexión y a la tracción y reducir los puentes térmicos a un mínimo.

[0022] Más particularmente se ha evaluado que los materiales utilizados para dichas conexiones sean muy adecuados para la mejor distribución de la tensión, la durabilidad y la reducción de puentes térmicos. Por lo tanto la presente invención combina las ventajas conocidas de estos materiales con un sistema innovador de conexiones optimizadas para resolver los problemas técnicos mencionados anteriormente. El desarrollo de la mejor forma conjuntamente con el material más adecuado, así como el método de fabricación de los paneles acabados proporcionados con dicho sistema de conexión, es una parte de la naturaleza innovadora de la presente invención.

30 **[0023]** Estos y otros objetos se consiguen mediante el sistema de conexión de la presente invención como se divulga en la reivindicación 1. El sistema de conexión comprende dichas conexiones principales que se realizan ventajosamente en una forma hueca con el fin de no modificar o socavar espesor y la forma de la capa aislante y reducir los puentes térmicos a un mínimo. Dicho sistema de conexión comprende también un dispositivo para tomar las dilataciones, por ejemplo, en la forma de una caja de placa para evitar un contacto entre el hormigón de la capa exterior y la porción del cuerpo hueco de soporte de carga incrustado en la capa exterior, con el fin de lograr la función de absorbedor innovador y preservar dicho cuerpo hueco de cualquier estrés debido a dilataciones externas, manteniendo su capacidad de soporte de carga bajo tracción y flexión.

40 **[0024]** Además dicho dispositivo absorbente comprende orificios para la inserción de barras, preferentemente fabricadas de acero, generalmente utilizadas para el hormigón armado y adecuadas para su disposición en el encofrado y requeridas para quedar constreñidas a la conexión principal. Dicho absorbedor incluye también orificios alineados con ranuras huecas de dichas conexiones principales, para permitir un movimiento mutuo debido a la contracción/dilatación del hormigón entre dicho absorbedor y la conexión principal, con el fin de evitar la creación de más tensiones adicionales en dicha conexión principal, debido a la dilatación térmica del hormigón armado. Este dispositivo tiene también otros aspectos ventajosos que se describirán a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

50 **[0025]** Además, dicho sistema de conexión comprende también conexiones secundarias, que son preferentemente barras lisas con un diámetro elegido de acuerdo con la necesidad, doblado y conformado para desarrollar una unión suficiente para su anclaje en las capas de hormigón. Estas conexiones secundarias se hacen de manera que sean adecuadas para una instalación rápida y funcional, realizándose también dichas conexiones secundarias ventajosamente de tal manera que sean versátiles para una mejor instalación y rendimiento estructural de acuerdo con el tipo de panel, sin necesidad de ninguna sustitución o modificación de las conexiones.

55 **[0026]** Estas y otras ventajas del sistema de conexión para paneles de hormigón prefabricados se examinarán de cerca y se especificarán mejor en la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas de la invención, junto con variaciones de ensamblado e instalación correspondientes. Estos detalles y ventajas se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que:

60 las Figuras 1a y 1b son vistas en sección de un ejemplo de conexión principal de la técnica anterior;
 la Figura 2 es una vista en sección de una realización preferida del sistema de conexiones principales de acuerdo con la presente invención;
 la Figura 3a muestra una realización del absorbedor innovador de acuerdo con la presente invención;
 las Figuras 3b, 3c, 3d son vistas diferentes del conjunto de conexión principal y el absorbedor de acuerdo con
 65 una realización preferida de la presente invención;
 las Figuras 4a y 4b son vistas en sección del conjunto de conexión principal y el absorbedor en diferentes fases

operativas;

las Figuras 5a y 5b muestran una conexión secundaria de la técnica anterior;

la Figura 6 muestra una realización de la conexión secundaria de acuerdo con la presente invención, provista de elementos de soporte para la instalación en la etapa de fabricación del panel;

5 la Figura 7 es una vista en planta del conjunto de producto final que comprende el sistema de conexión de acuerdo con la presente invención.

[0027] Haciendo referencia a continuación a las Figuras 1a y 1b, que ilustra la técnica anterior más relevante a
 10 de hormigón armado con al menos una capa aislante 3' comprende conexiones principales 2', que en este caso son cilindros de acero sólidos 2', en particular con una base conformada, para distribuir el peso de la capa exterior 4' de hormigón armado y comprenden un cabezal cónico para su anclaje en la capa interior de soporte de carga 7' de hormigón armado. Estas conexiones principales 2', con el fin de alojarse y disponerse para la producción, requieren un espesor máximo reducido R (variable en el intervalo de 1 - 4 cm) de la capa aislante 3', en comparación con el
 15 espesor S anterior de la capa aislante (para los requerimientos presentes como un promedio mayor que 5 cm). Este requerimiento ha resultado ser muy desfavorable debido a que en la zona de espesor reducido R, se genera un puente térmico considerable entre la capa exterior 4' y la capa interior 7', como es evidente para un experto en la materia, y este puente térmico afecta, obviamente, en términos aún más altos, a la transmisión térmica total del producto. Se ha señalado además que la capacidad de carga de la conexión 2' depende del espesor reducido R y
 20 disminuye cuando un espesor reducido R de este tipo es mayor, justo en vista de la naturaleza auto-anclaje de dicha conexión 2'. Un tipo de conexión principal 2' de este tipo trabaja bajo flexión y transfiere el peso de la capa exterior 4' a la capa de carga interior 7'. La conexión principal 2' requiere también la ayuda de un resorte de frenado 6' para justificar una distribución del estrés que actúa sobre el producto, a fin de no ser crítica para la resistencia del hormigón en contacto con dichos cilindros de acero sólidos 2'. También cabe señalar que se requieren tratamientos
 25 adicionales para reducir el espesor de la capa aislante 3' de S a R, con el consiguiente aumento de coste y el tiempo y la alta precisión requerida para la fabricación de estas zonas con espesor variable R y para la siguiente instalación del elemento de conexión principal 2'.

[0028] Como se ilustra adicionalmente en la Figura 1b, cuando las dimensiones del producto son considerables, es
 30 decir por ejemplo que exceden una longitud de 6 m, es, además, necesario que dichas conexiones principales 2' sean capaces de responder a las dilataciones térmicas de la capa exterior 4' del panel; para este fin se acopla un soporte o guía de deslizamiento 10', que consiste en una placa adecuadamente en forma de C que incluye un relleno de espuma de poliuretano que, de acuerdo con la declaración de la técnica anterior, debe hacer que dicha conexión 2' "deslice" en un sentido con relación a la guía 10' y a la capa exterior 4', que está notoriamente sometida
 35 a un gradiente de temperatura (delta). Es necesario verificar que este hecho no se produce, porque dicha guía 10' se abre en tres lados concretamente, con referencia al plano horizontal de la colocación del encofrado para moldear el panel, el lado superior (en contacto con el material aislante) y los dos extremos laterales más cortos, y un técnico experto en este campo puede deducir que, más particularmente cuando se cuela el hormigón de la capa exterior 4' en una dirección vertical (en relación con el plano horizontal del encofrado acostado), es muy probable y se verificó
 40 que la espuma contenida en su interior se socava lateralmente y sale por los dos extremos laterales más cortos de la guía 10', o en cualquier caso una porción de hormigón se desliza entre la espuma y la conexión 2' ya al moldear el panel, requiriendo así medidas adicionales para resolver el problema, tales como por ejemplo el encintado de la guía 10' para cerrar el lado abierto superior, para no frustrar la operación de la conexión deslizante 2'.

[0029] De la misma manera, la guía 10' y la base del cilindro 2' no son integrales, y de hecho la guía 10' se sitúa
 45 con la ayuda de dos barras de refuerzo (no mostradas) que pasan a través de los orificios dedicados realizados en los lados verticales de dicha guía 10'. Después garantizando el anclaje de la guía 10' en la capa exterior 4'. Por el contrario, la conexión principal 2' se dispone libre dentro de dicha guía 10'; se comprobó que el componente de la carga de tracción se distribuye en la guía 10', que se fabrica de chapa de metal, un material estructuralmente débil.
 50 Esta brecha técnica afecta también al giro de 90 grados del encofrado durante la etapa de desmantelamiento del panel, puesto que podría implicar la eliminación de la conexión principal 2' de dicha guía 10' si dicha guía se viera sometida a un estrés excesivo de la carga de tracción.

[0030] El sistema de conexión de acuerdo con la presente invención comprende una o más conexiones principales
 55 1 y una pluralidad de conexiones secundarias 30.

[0031] La una o más conexiones principales 1 comprenden, a su vez, un cuerpo hueco 2 preferentemente
 60 fabricado de acero. El cuerpo hueco 2 de la conexión principal 1, de acuerdo con la presente invención, tiene una sección transversal cuadrada y está provista de orificios 12 y ranuras 11 para la inserción de las barras de anclaje 9 y 20 (que se muestran en las siguientes Figuras de los dibujos).

[0032] La sección hueca de dicho cuerpo hueco 2 permite hacer que dichas conexiones principales 1 trabajen sin
 65 necesidad de variaciones de espesor en la capa aislante 3; de esta forma queda de una vez claro que los puentes térmicos se reducen, hasta la ventaja de la transmitancia térmica del producto.

[0033] Por otra parte, estos paneles no requieren tratamientos especiales ni en consecuencia coste y tiempo

adicional para sus ajustes, y el posicionamiento de dichas conexiones principales 1 no requiere de zonas especialmente dedicadas preparadas para su inserción, sino que pueden situarse libremente de acuerdo con los requisitos, para la ventaja de conveniencia y viabilidad de mecanizado y la fabricación del producto.

5 **[0034]** El cuerpo hueco 2 se diseña también para ser suficiente para la distribución de la presión de contacto entre el hierro y el hormigón, tanto en la capa interior 7 como la capa exterior 4, como se ilustra en los dibujos.

[0035] Como mejor se ilustra en la Figura 3a y más particularmente en la proyección de la Figura 3b, la vista lateral de la Figura 3c y vista en planta de la Figura 3d, la conexión principal 1 comprende un absorbedor de dilatación 10. Este absorbedor de dilatación 10 se realiza preferentemente, como se describe aquí en la realización preferida, en la forma de una caja, por ejemplo, de lámina, y de acuerdo con la invención cerrada en todos los lados excepto en el lado superior 10a, donde se inserta el cuerpo hueco 2. El absorbedor de dilatación 10 está provisto de orificios 10b en los dos lados largos verticales para la inserción de barras de anclaje 20, para utilizarse para el posicionamiento de la conexión en el encofrado y el posterior anclaje en la capa exterior 4. Dicho absorbedor de dilatación 10 evita que las dilataciones térmicas de la capa exterior hormigón 4 causen la formación de agrietamiento y la deformación del panel una vez instalado. De hecho, dicho absorbedor de dilatación 10 está totalmente colocado (como se ve claramente en la vista ensamblada de la Figura 3b) entre el cuerpo hueco 2 y la capa de hormigón exterior 4 que está más sujeta a dilataciones, garantizando de este modo que no haya contacto entre el cuerpo hueco 2 y la capa exterior 4 y permitiendo una dilatación libre de esta última. Dichos orificios 10b del absorbedor se alinean con las ranuras 11 del cuerpo hueco 2, a fin de permitir un movimiento mutuo entre el cuerpo hueco 2 y el absorbedor de dilatación 10, evitando así la formación de tensiones adicionales en dicho cuerpo hueco 2, sin menoscabar su capacidad de carga. Finalmente, en las cavidades 10c generadas entre las superficies interiores de dicho absorbedor de dilatación 10 y el cuerpo hueco 2, un relleno 13, por ejemplo, poliestireno de baja densidad se inserta previamente. Tal material produce ventajosamente un doble efecto positivo, es decir, en primer lugar la presencia y el tamaño de los dos elementos de poliestireno 13 garantiza la alineación entre los orificios 10b y las ranuras 11 después de la inserción del cuerpo hueco 2 en el absorbedor de dilatación 10, y en segundo lugar puesto que un material de este tipo es compresible, en el caso de dilataciones, los elementos de poliestireno 13 se comprimirán en el lado del cuerpo hueco 2, de modo que este cuerpo no se verá sometido a ninguna tensión adicional. Por otra parte, los lados interiores de dicho absorbedor de dilatación 10 en contacto con los lados del cuerpo hueco 2, en una variación preferida se pueden revestir con Teflon® u otro material similar, a fin de reducir a un mínimo la fricción entre dos miembros de acero (cuando tanto el cuerpo hueco como el absorbedor de dilatación se fabrican de acero), haciendo así aún más fácil la dilatación libre de la capa exterior 4. De esta forma, con la expansión libre de la capa exterior 4, se evita el agrietamiento de la capa y el combamiento del panel.

35 **[0036]** Desde el punto de vista operativo, en una realización preferida, dicho absorbedor de dilatación 10 se puede suministrar ya provisto del relleno de poliestireno 13, de manera que en la instalación dicho cuerpo hueco 2 se inserta en dicho absorbedor de dilatación 10 y las barras de anclaje 20 se insertan en los orificios del absorbedor de dilatación 10 y, por consiguiente, en las ranuras de dicho cuerpo hueco 2.

40 **[0037]** Las barras de anclaje 20 consisten, por ejemplo, en dos barras de hierro de diámetro 8 mm una longitud de 40 cm que pasan a través de orificios 10b y ranuras 11 y mantienen unidos el cuerpo hueco y el absorbedor de dilatación, porque una vez que las barras 20 se insertan ya no es posible tirar del cuerpo hueco 2 hacia fuera desde el absorbedor de dilatación 10, y solo habrá un juego horizontal entre los dos elementos, útil en caso de dilataciones.

45 **[0038]** De esta manera se crea un conjunto que comprende un cuerpo hueco 2 y el absorbedor de dilatación 10, que tiene también una buena resistencia a la tracción, evitando cualquier posible problema de la eliminación del cuerpo hueco 2 del absorbedor 10.

[0039] Dichas barras 20, que pueden ser por ejemplo barras de hierro con una unión mejorada, utilizadas inicialmente para situar el cuerpo hueco 2, una vez que el hormigón se ha colado, permiten el anclaje del cuerpo hueco 2 en la capa exterior 4 de hormigón armado incluso en ausencia del absorbedor de dilatación 10 (este es el caso para los paneles de poco tamaño). Más particularmente, para un correcto posicionamiento de dicho cuerpo hueco 2 en la capa de hormigón exterior 4, dichas barras 20 se insertan en las ranuras 11. A continuación, en una etapa posterior de la producción, las barras 9 se insertan en los orificios 21 del cuerpo hueco 2, para obtener el anclaje de dicho cuerpo hueco 2 en la capa interior de hormigón 7.

[0040] La Figura 3d es una vista en planta de dicho conjunto, con el cuerpo hueco 2 dispuesto en dicho absorbedor de dilatación 10 que comprende dicho relleno, por ejemplo, de espuma de poliestireno 13.

60 **[0041]** Las Figuras 4a y 4b son vistas en sección de dicha conexión principal 1 que comprende dicho cuerpo hueco 2 y dicho absorbedor de dilatación 10 en la etapa de instalación. En la Figura 4a, se puede ver la máxima dT admisible en caso de dilataciones de la capa de hormigón exterior 4, entre una de las barras 20 que pasan a través de los orificios 10b del absorbedor de dilatación 10 y la ranura correspondiente 11 de cuerpo hueco.

65 **[0042]** En la Figura 4b se puede ver el mismo sistema que comprende los mismos miembros que se muestran en la Figura 4a, pero la vista en sección detallada pone de manifiesto dicho absorbedor de dilatación 10 en la posición

de dilatación máxima ($dT_{\text{residual}} = 0$), puesto que la capa exterior 4 se ha dilatado en este caso.

[0043] Además, dicho sistema de conexión para paneles de hormigón armado comprende, además de las conexiones principales 1, las conexiones secundarias anteriormente mencionadas; para mayor exhaustividad, las Figuras 5a y 5b muestran el ejemplo correspondiente de la técnica anterior aplicado al sistema 1' descrito en la Figura 1. En la Figura 5a, se puede ver la conexión secundaria 30' de la técnica anterior que comprende una trenza de alambres de acero doblada hacia atrás con un empalme que forma un ojal para obtener el anclaje en la capa interior de hormigón 7', véase Figura 5b. Esta conexión secundaria se introduce en la capa aislante 3' a través de un tubo de plástico pequeño 31' provisto de un extremo cortado para hacer una inserción fácil, mientras que el otro extremo tiene un retenedor redondeado para ajustar la profundidad de incrustación de la capa de hormigón exterior 4'. Este tipo de conexión secundaria 30' debe insertarse solo después de que la capa aislante 3' se disponga sobre la capa de hormigón exterior 4' y al mismo tiempo debe prepararse cortando a medida un separador de poliestireno cilíndrico 32' que cubrirá parcialmente el pequeño tubo 31' como una función del espesor de la capa aislante 3'; estas conexiones 30' requieren siempre, por ejemplo, que se cumpla una condición específica, como espesor del aislante 3' + espesor del separador 32' = 10 cm. Por lo tanto, dicha conexión secundaria 30' puede estar dispuesta en una posición vertical, después la etapa de preparación comprende las siguientes etapas: deshilar manualmente las dos trenzas salientes desde el pequeño tubo, actuar después sobre el ojal, retirar la cuerda de acero a fin de hacer que el pequeño tubo 31' perforo el material aislante, y después de la perforación, la cuerda se aprieta de manera que el empalme del ojal golpee el extremo superior del pequeño tubo 31' y los alambres previamente deshilachados de dicha conexión secundaria 30' pueden salir y anclarse en la capa de hormigón exterior previamente colada 4'. Es evidente para un experto en esta materia que dicha conexión secundaria 30', además de ser costosa y muy laboriosa de preparar, no es en absoluto fácil de instalar. Por otra parte, no hay ninguna garantía de la colocación correcta en cuanto a la alineación adecuada para el mejor rendimiento de dichas conexiones secundarias 30', puesto que en este caso el proceso es extremadamente dependiente del operario.

[0044] Con el fin de hacer el proceso de instalar dichas conexiones secundarias más inmediato, más simple y realizable, y para proporcionar un producto más razonable que también sea más versátil y más fácil de utilizar, en las Figuras 6 y 7 se describe una realización de las conexiones secundarias 30 incluidas en el sistema de conexión de acuerdo con la presente invención. La Figura 6 muestra dicha conexión secundaria 30, que en esta realización consiste en una barra de acero inoxidable de diámetro reducido d , por ejemplo, de 4 mm, preferentemente doblada en L, que tiene un extremo vertical de longitud X , con estrías para aumentar la adherencia al hormigón de la capa interior 7, garantizando el anclaje de la conexión secundaria 30 en la capa de hormigón. Dichas conexiones secundarias o periféricas 30 están parcialmente incrustadas en dicha capa exterior 4, y de hecho se unen por lo general individualmente al refuerzo de la capa exterior 4 del panel; con el fin de hacer esta operación más fácil y más rápida, un separador de plástico 34 se ha diseñado, moldeado y provisto al menos de dos elementos de fijación 25 también referidos como pinzas, solo para fijar dichas conexiones secundarias 30 en dicho separador 34, lo que es adecuado para mantener dichas conexiones 30, que serán fijadas en pares en dicho separador a través de dichas pinzas 35, en un paso b requerido por la instalación. Además de esta manera dichas conexiones secundarias 30 están descansando en el refuerzo de manera estable. Este conjunto de separador 34 y pinzas 35, especialmente diseñado para las conexiones secundarias 30 de la presente invención, permite instalar simultáneamente más conexiones secundarias 30, evitando cualquier etapa de soldadura, manteniendo cada conexión secundaria precisamente en el paso deseado y en una posición vertical perfecta, lo que permite también una colocación más fácil de la capa aislante 3. Claramente los materiales, la longitud y el diámetro de las pinzas, separadores y conexiones secundarias, se decidirá e implementará, por tanto, de acuerdo con los requisitos técnicos de cada caso específico. Este sistema que comprende dichas conexiones secundarias, separadores y pinzas es muy ventajoso, también en vista del hecho de que puede instalarse antes de la colocación de la capa aislante y/o incluso antes de la colada de la capa de hormigón exterior, por lo tanto, con una gran simplicidad y versatilidad de instalación, así como con la garantía de un anclaje correcto y de un trabajo correcto cuando se complete la conexión. Esto hace una gran diferencia con respecto a las conexiones secundarias de la técnica anterior 30', que se pueden instalar solo después de colar la capa de hormigón exterior y colocar el material aislante, siendo así dependiente del tiempo de fraguado de la capa de hormigón exterior 4'.

[0045] Por otra parte, la inserción de la conexión secundaria 30 en la pinza 35 se produce rápidamente, por ejemplo, insertando el lado corto de conexión 30 en el ojal especial 36 que tiene una forma adecuada, y el giro con la sujeción del lado largo de la conexión 30 en dicha pinza 35. Finalmente, la ausencia de etapas de soldadura (que son comunes en particular en los sistemas anteriormente descritos de tipo 3) además de ahorrar un tiempo considerable, aseguran la ausencia de posibles consecuencias de las características intrínsecas de acero y mejoran la durabilidad de las conexiones secundarias 30 con respecto a la corrosión.

[0046] Cabe señalar que dichas conexiones secundarias 30 con una forma de L ventajosa, se anclan en la capa interior de hormigón 7 y en la capa exterior 4, y cada conexión pasa a través de la capa aislante 3 en un solo punto, lo que hace que el posicionamiento de dichas conexiones secundarias se realice muy fácil y rápido, más particularmente con respecto a la colocación del material aislante, y por otra parte el puente térmico de cada conexión individual 30 es despreciable.

[0047] Por último la Figura 7 muestra una vista en planta seccionada de un panel de hormigón reforzado con

material aislante, que se proporciona con el sistema de conexión innovador descrito en la presente invención. Tiene que señalarse que un aspecto muy ventajoso del sistema de acuerdo con la presente invención es también el procedimiento de fabricación que, junto con los dispositivos comprendidos en el sistema de conexión de acuerdo con la presente invención, hacen que el ensamblado de este producto sea versátil, así como más rápido y más preciso consiguiendo un mejor resultado final.

[0048] Este sistema, a diferencia de todos los otros sistemas de tipo 1, como se han clasificados anteriormente para una mejor descripción, es también adecuado para su instalación en una etapa inmediatamente después de la colada de la capa de hormigón exterior 4 y su compactación por vibración. De hecho cuando se termina la colada, se pueden tomar los cuerpos huecos 2 provistos de las barras apropiadas 20 y posiblemente ensamblados con el absorbedor de dilatación 10 y los separadores 34 con conexiones secundarias preestablecidas pertinentes 30, e incrustar el conjunto en la posición vertical, asegurándose de que la condición incrustada sea suficiente para un posicionamiento correcto y seguro, porque la capa de hormigón exterior todavía verde no dificulta la inserción y el anclaje de los cuerpos huecos 2, también porque la operación de incrustación es una rutina estándar, puesto que se detiene en la posición de una red de refuerzo ya preestablecida a la mitad del espesor de la capa exterior de hormigón 4.

[0049] Esta posibilidad duplicar el tiempo de inserción de las conexiones principales y secundarias es también definitivamente ventajoso tanto en cuanto a flexibilidad como a la versatilidad de uso y como una función de la libertad operativa de los requisitos y preferencias de producción.

[0050] En una realización particularmente preferida del sistema de conexión de acuerdo con la presente invención, la inserción de las conexiones secundarias 30 solo se produce cerca de la periferia del panel, como se muestra en la Figura 7, y las posibles aberturas, por ejemplo, para puertas y ventanas. Esto hace que todo el proceso de fabricación sea aún más fácil, con una reducción correspondiente de tiempo y coste. De nuevo para la integridad de la descripción, la Figura 7 muestra una realización de panel prefabricado que comprende también porciones de aligeramiento 25 en la capa de hormigón interior 7, justamente proporcionadas para aclarar todo el panel prefabricado.

[0051] Lo anterior ilustra solo algunas realizaciones posibles del sistema de conexión para paneles de hormigón armado prefabricados provistos de material aislante descritos en la presente invención, y tiene que señalarse que cualquier variación relativa a los materiales, aleaciones de materiales útiles para este fin, variaciones de forma, dimensiones o diámetro de la conexión principal, así como como variaciones similares de los absorbedores, o el material aislante contenido en su interior, se pueden modificar o alterar para el objeto de la presente invención, así como las realizaciones de dichas conexiones secundarias y separadores y pinzas relacionados, mientras que estos dos últimos elementos mencionados pueden incluso omitirse en algunas realizaciones de dichos sistemas de conexión, o integrarse. El alcance de protección de la presente invención se limita por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de conexión (1, 30), para paneles de hormigón armado prefabricados que tiene al menos una capa interior (7), una capa de aislamiento intermedia (3) y una capa exterior (4), comprendiendo dicho sistema de conexión (1, 30) al menos una conexión principal (1), y una pluralidad de conexiones secundarias (30) para la fabricación y ensamblado de dichos paneles, comprendiendo dichas conexiones principales (1) un cuerpo hueco (2) provisto de ranuras (11) y orificios (21) para alojar barras de anclaje (9, 20) para el posicionamiento y el anclaje de dicho cuerpo hueco (2) en la capa interior de hormigón (7) y la capa exterior (4) en la fase de producción del panel, **caracterizado por que** dichas conexiones principales (1) comprenden además un absorbedor de dilatación (10) situado dentro de la capa exterior (4), dicho absorbedor de dilatación (10) abierto solo en un lado superior (10a) y alojando parcialmente uno de los dos extremos de dicho cuerpo hueco (2), a fin de permitir el deslizamiento de dicho cuerpo hueco (2) a lo largo de la abertura del absorbedor de dilatación (10) para tomar el estrés adicional en dicho cuerpo hueco (2) causado por la dilatación térmica de la capa de hormigón exterior (4) una vez se ha instalado el panel, estando dichas conexiones secundarias (30) conformados como barras de diámetro (d) con al menos un extremo con estrías (x) para su anclaje en la capa interior (7) de dicho panel de hormigón prefabricado.
2. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo hueco (2) es sustancialmente rectangular, y dicho absorbedor de dilatación (10) comprende orificios (10b) alineados con las ranuras (11) de dicho cuerpo hueco (2) para la inserción de barras (20) que pasan de dicho cuerpo hueco (2) a dicha capa exterior (4) y barras de anclaje (9) que pasan entre dicha capa interior (7) y dicho cuerpo hueco (2), para el anclaje del cuerpo hueco (2) a dicha capa interior (7) y capa exterior (4) en la etapa de producción de paneles.
3. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho absorbedor de dilatación (10) comprende material aislante (13) insertado en dicho absorbedor de dilatación (10) hasta que descansa sobre los lados opuestos de un extremo de dicho cuerpo hueco (2), para evitar la formación de cavidades entre dicho absorbedor de dilatación (10) y dicho cuerpo hueco (2), para evitar cualquier contacto entre la capa exterior (4) y dicho cuerpo hueco (2).
4. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho absorbedor de dilatación (10) después de la inserción de barras (20) se conecta integralmente con dicho cuerpo hueco (2) y rodea dicho cuerpo hueco en todos los lados excepto el lado superior (10a) para la inserción de dicho cuerpo hueco (2) en dicho absorbedor de dilatación (10).
5. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas conexiones secundarias (30) comprenden una o más partes estriadas para el anclaje de dichas conexiones (30) en dicha capa interior de hormigón armado (7).
6. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas conexiones secundarias (30) en la etapa de fabricación se disponen a través de separadores (34) adaptados para acoplarse a al menos un par de conexiones secundarias (30) para mantener dichas conexiones secundarias (30) a una distancia predeterminada dada (b) entre sí.
7. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dichas conexiones secundarias (30) se conectan a dichos separadores (34) por medio de pinzas (35) para la inserción de más conexiones secundarias en un mismo dispositivo separador (34).
8. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas conexiones secundarias (30) se incrustan parcialmente en dicha capa de hormigón exterior (4), después de haberse fijado individualmente.
9. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dichas conexiones secundarias (30) se insertan en dicha capa exterior (4) en cualquier etapa de la producción de paneles, indiferentemente ya sea antes o después de la colocación de la capa de aislamiento (3).
10. El sistema de conexión (1, 30) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que cada una de dichas conexiones secundarias (30) pasa a través de la capa de aislamiento (3) en un solo punto, generando un solo puente térmico a través de una única superficie circular de tamaño reducido.

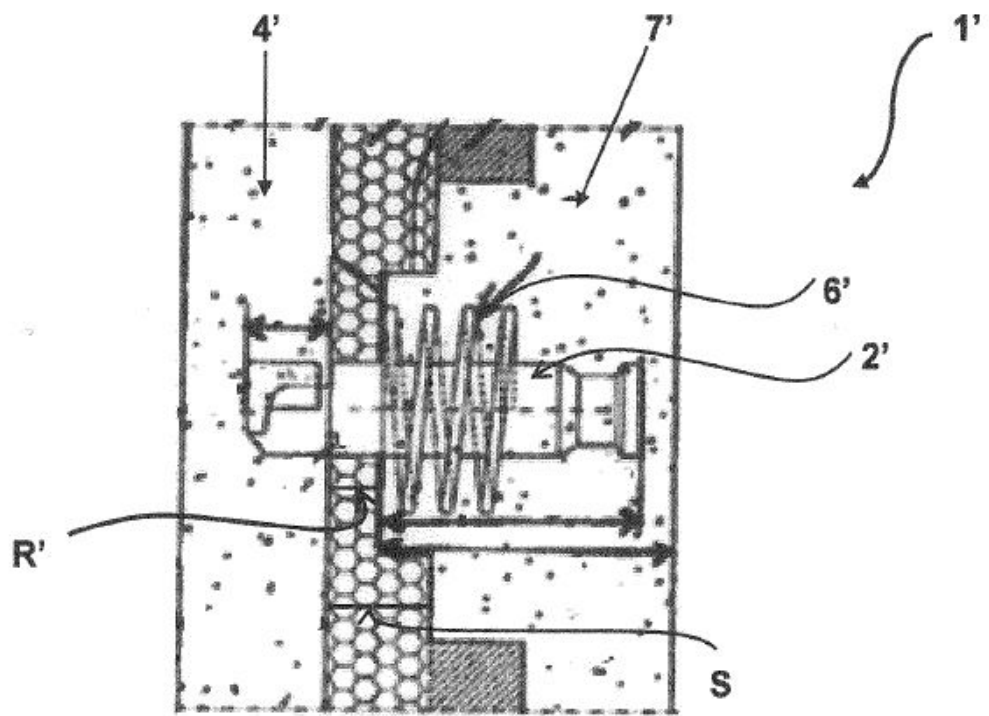
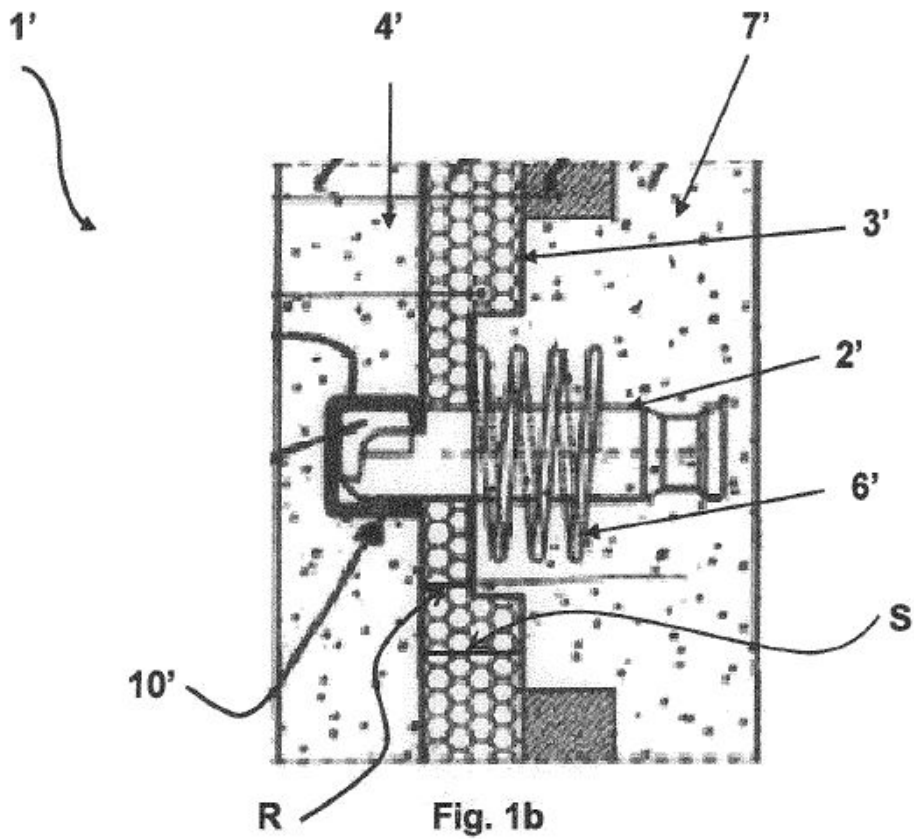


Fig. 1a

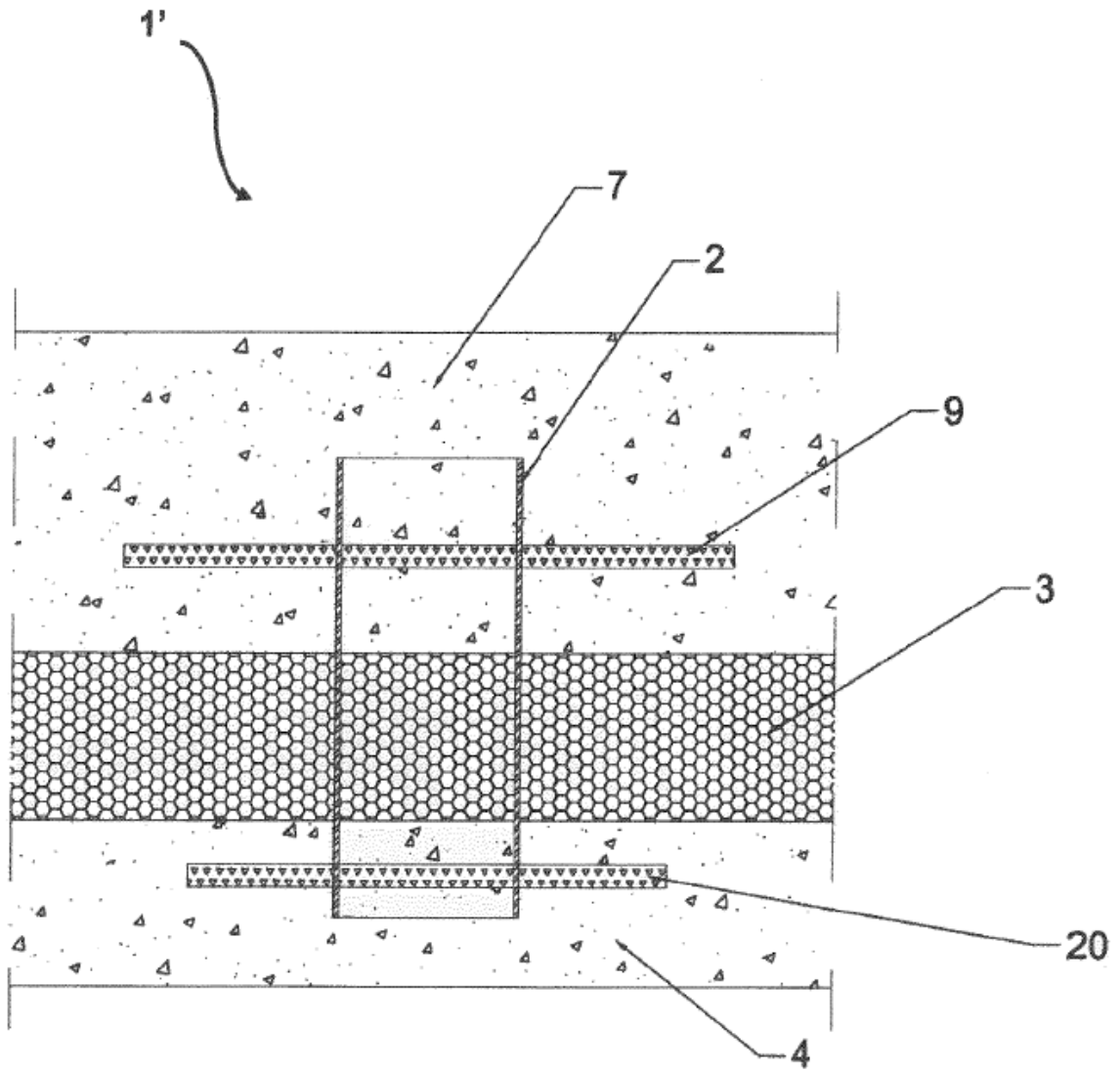


Fig. 2

Fig. 3b

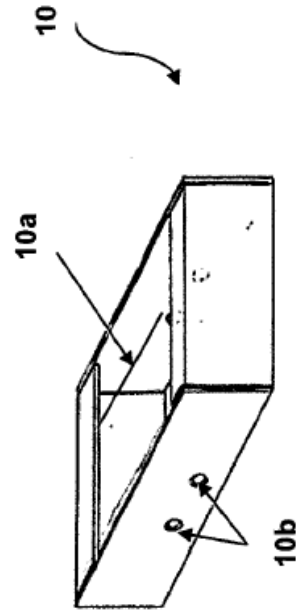
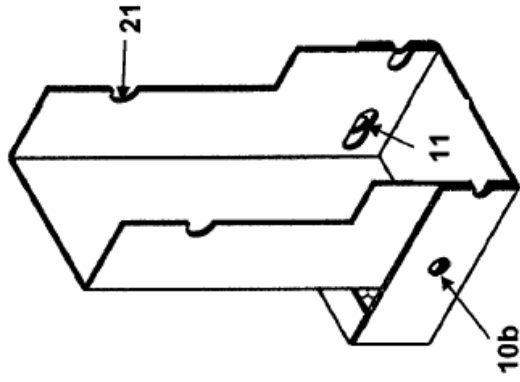


Fig. 3a

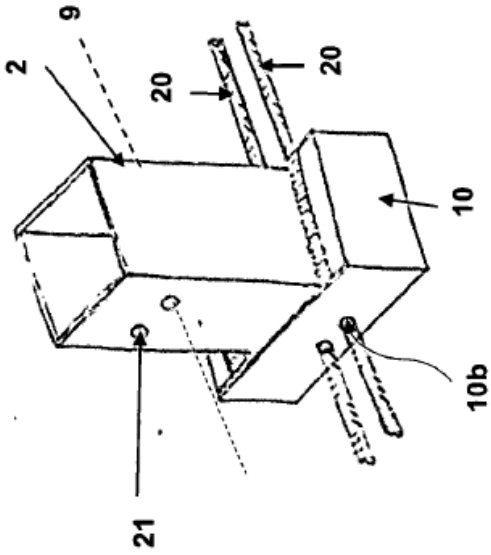


Fig. 3c

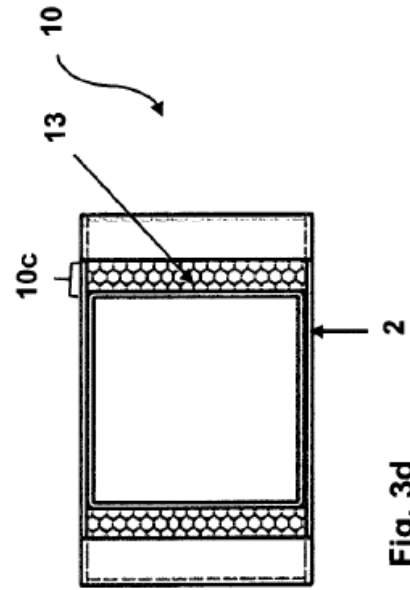


Fig. 3d

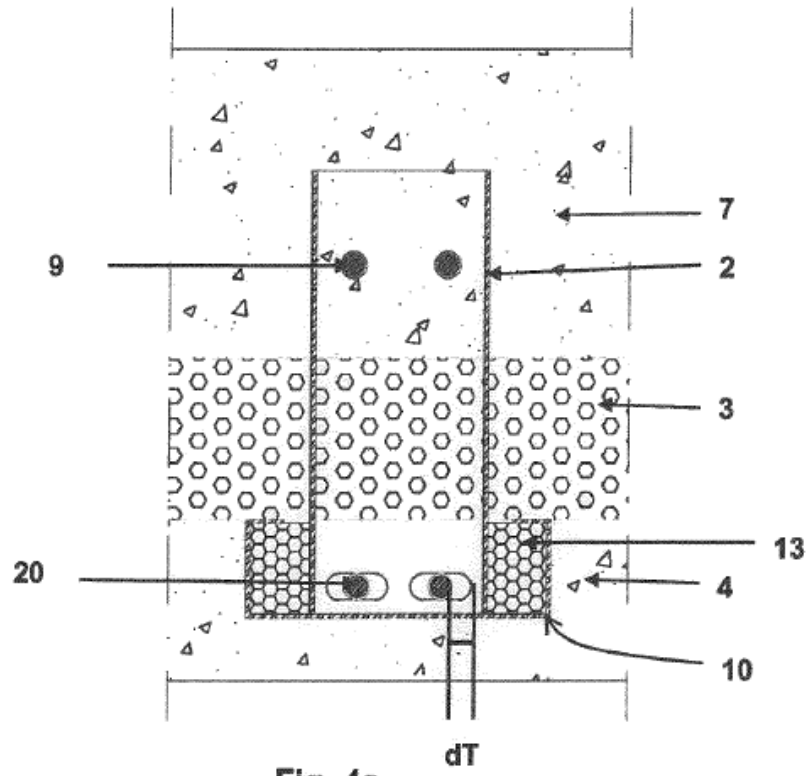


Fig. 4a

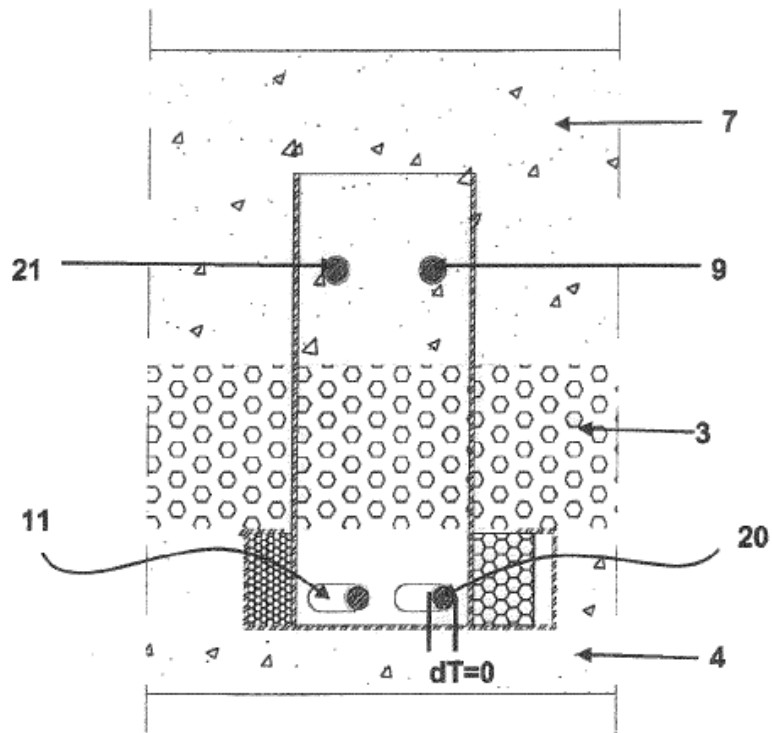


Fig. 4b

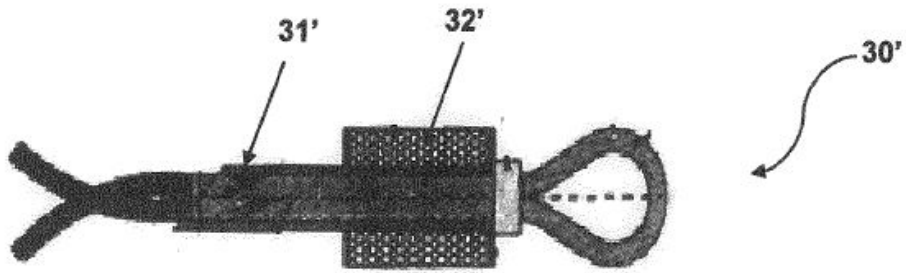


Fig. 5a

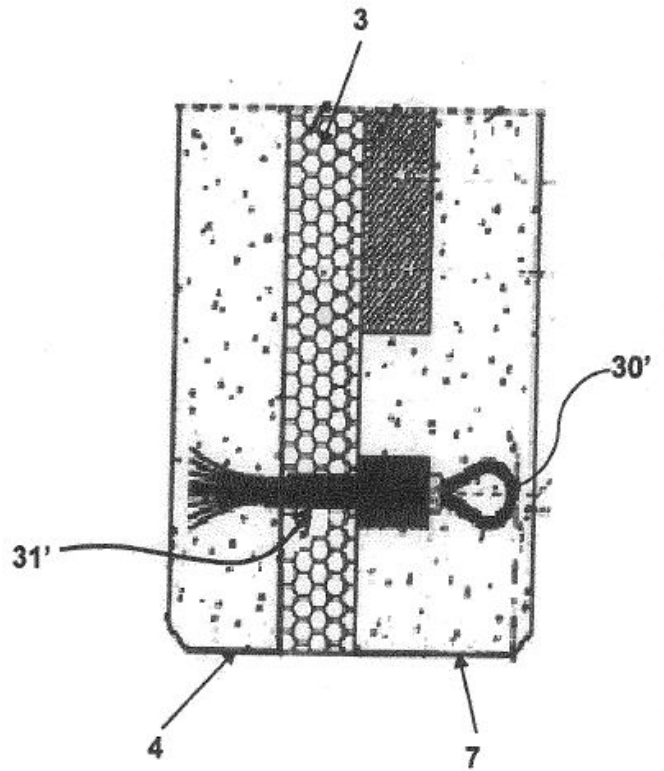
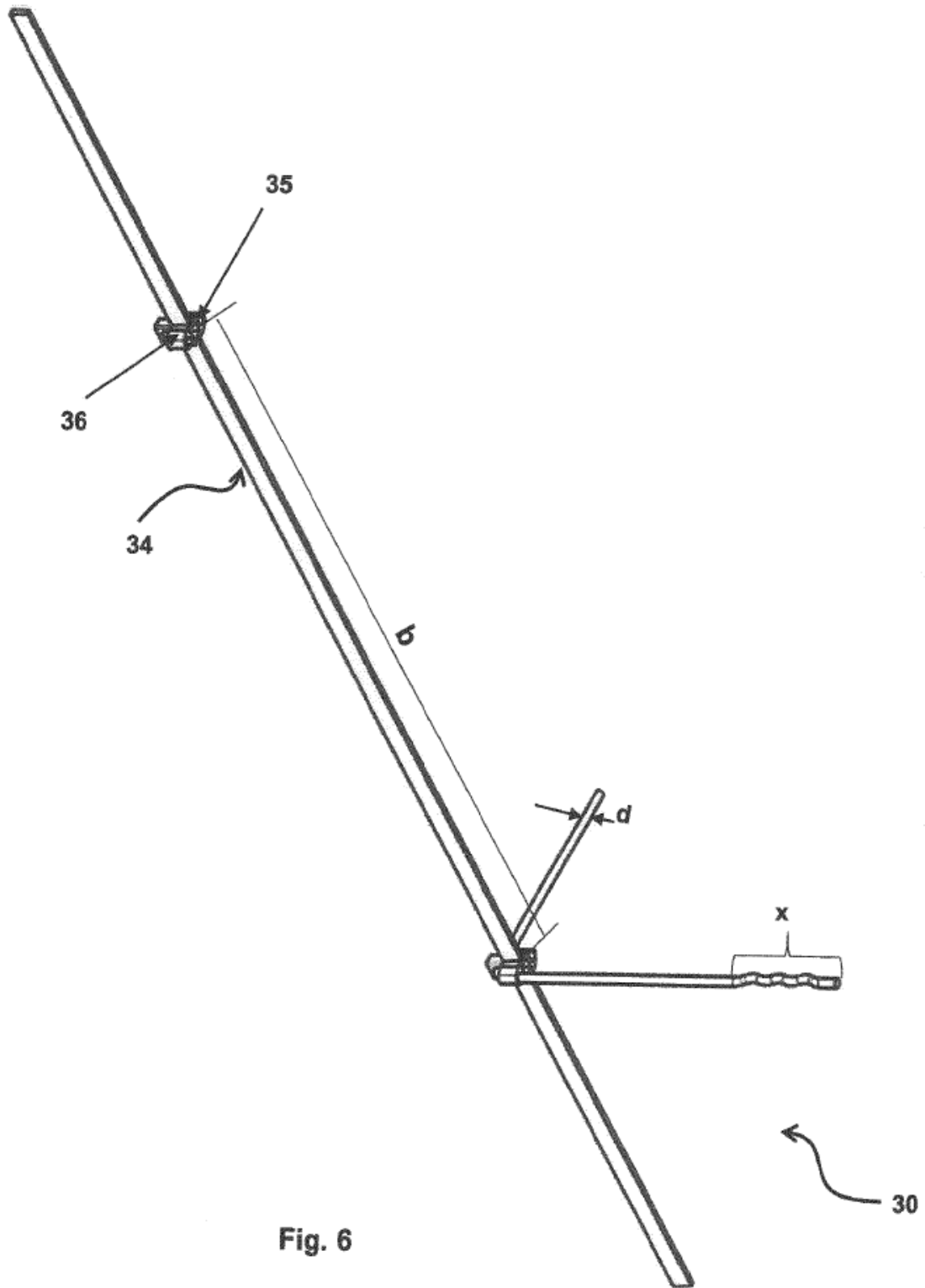


Fig. 5b



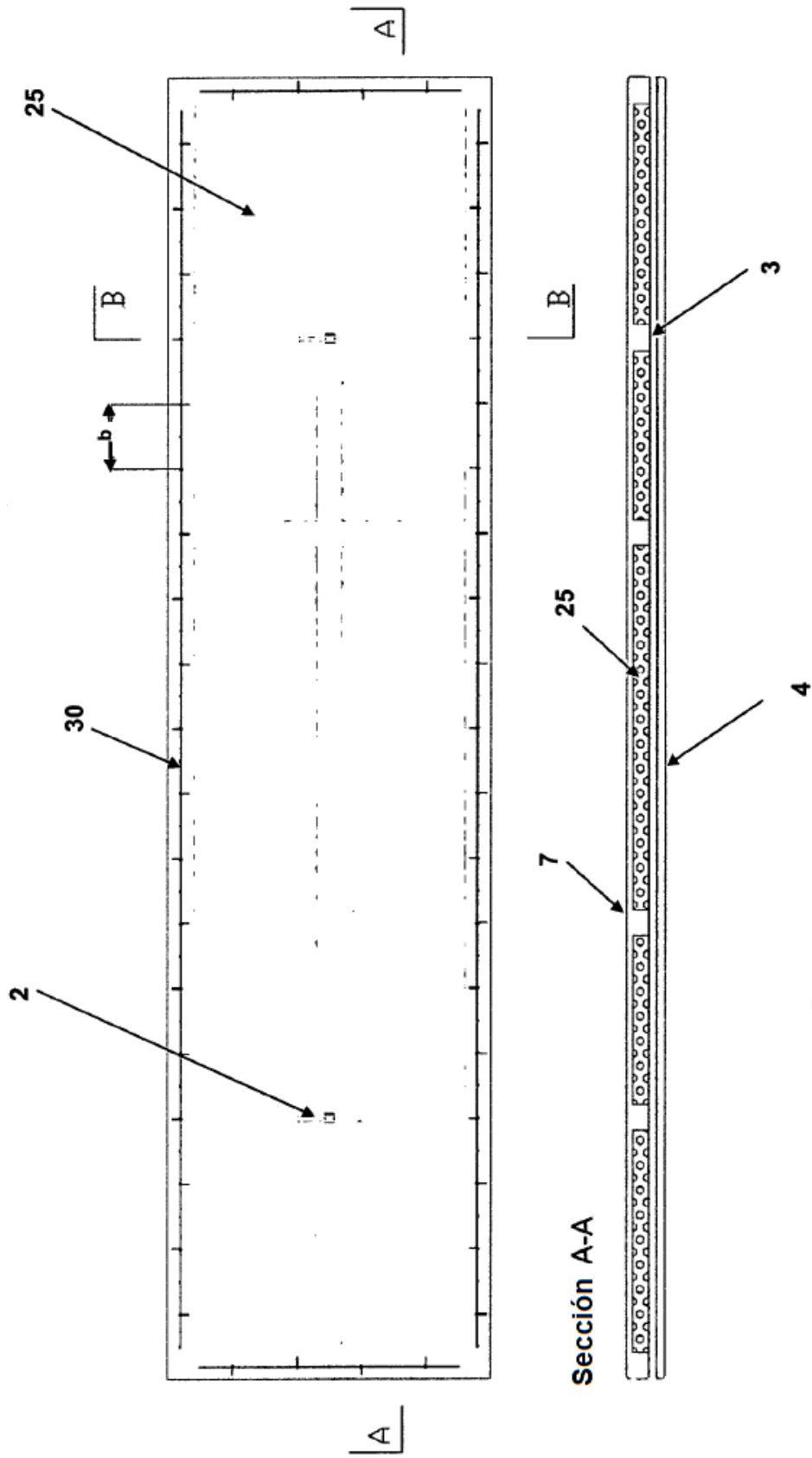


Fig. 7