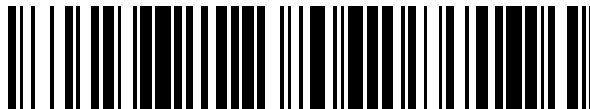


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 859**

21 Número de solicitud: 200930411

51 Int. Cl.:

**E04B 1/74** (2006.01)

**E04C 2/52** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**02.07.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**18.04.2012**

Fecha de la concesión:

**13.02.2013**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**25.02.2013**

73 Titular/es:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS (CSIC)**

**Serrano nº 117  
28006 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GUINEA DÍAZ, Domingo;  
VILLANUEVA MARTÍNEZ, Eugenio;  
GARCÍA-ALEGRE SÁNCHEZ, María C.;  
PEÑA, Paulo;  
MARTÍN GÓMEZ, David y  
GUINEA GARCÍA-ALEGRE, Miguel**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **CERRAMIENTO MULTICAPA.**

57 Resumen:

Cerramiento multicapa.

Es de aplicación en muros y cubiertas de edificios para la mejora de la eficiencia energética de las viviendas, estando conformado por una serie de capas (A, B) alternativamente densas (2, 4, 6, 8) y porosas (3, 5, 7) al aire, por las que circula un flujo de aire que transporta el calor o el frío, según convenga, desde el exterior del cerramiento multicapa (1) al interior del mismo o viceversa, siendo dicho flujo de aire aportado por unos intercambiadores de calor (9), los cuales pueden estar alimentados por diversas fuentes de energía. Preferentemente dicho cerramiento multicapa (1) está formado por tres o más capas porosas (3, 5, 7) de elevada conductividad, entre las cuales se encuentran al menos dos capas interiores aislantes (4, 6), densas al aire y de muy baja conductividad térmica, y dos capas exteriores (2, 8) que limitan al cerramiento multicapa (1), de conductividad superior a las capas aislantes (4, 6).

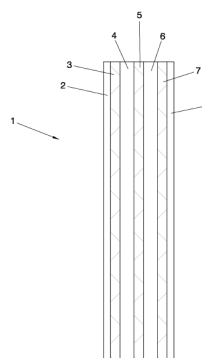


FIG. 2

ES 2 378 859 B1

## DESCRIPCIÓN

### CERRAMIENTO MULTICAPA

5

#### OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo de la eficiencia energética en la edificación, y más concretamente a la construcción de viviendas de bajo consumo energético.

10

El objeto principal de la presente invención es un cerramiento ligero para construcción basado en múltiples capas de materiales alternativamente densos y porosos con flujo controlado de aire en su interior.

15

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El problema de la alta demanda térmica por parte de los edificios con baja eficiencia energética obliga a los usuarios a implementar sistemas de climatización para mantener la temperatura de confort dentro de la vivienda. Esto incrementa considerablemente el consumo y, por tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub>/año producidas por la edificación.

20

25

Tanto la envolvente como los elementos interiores de la vivienda influyen sobre las diferencias de temperatura que se generan entre el clima exterior y el interior de la vivienda. Entre ambos se producen numerosos fenómenos de intercambio de flujos energéticos que definen el comportamiento térmico, y ambiental en general, de la vivienda.

30

Desde mucho tiempo atrás se trabaja en el aprovechamiento de la energía solar, con sistemas pasivos o activos, siendo una de estas

aplicaciones los sistemas incorporados en cerramientos para viviendas, por ejemplo los muros Trombe. Estos sistemas forman parte de la nueva concepción de diseñar y construir edificios respetuosos con el medio ambiente.

5           En cuanto a los cerramientos presentados hasta ahora que cumplan funciones tales como aislar, o climatizar la vivienda cabe citar la patente americana US 4,411,255 que describe un tipo de pared exterior para la construcción de viviendas que combina medios para refrigeración y calentamiento pasivo de edificios. El sistema incorpora almacenamiento  
10           término e intercambio de calor con el ambiente exterior. Ambos son implementados por medio de materiales de acumulación de calor, localizados dentro de la estructura de la pared y transmitidos por medio de conductos verticales. Asimismo la patente US 4,424,800 presenta una pared que es capaz de almacenar la energía térmica procedente del sol sobre la superficie  
15           exterior de un muro. La invención provee un sistema pasivo y un método para controlar el almacenaje y liberación de energía térmica desde la pared.

          Otros estudios realizados sobre aprovechamiento de la energía disponible del sol han llevado al desarrollo de cerramientos que realizan  
20           funciones múltiples, es así como se dieron a conocer las llamados “fachadas de doble piel”, que tienen una cámara interior ventilada. Actualmente además de las fachadas de doble piel se presentan cerramientos llamados “paredes multipiel”. Estos sistemas son utilizados principalmente para crear una envolvente en el edificio e incrementar de esta forma el aislamiento térmico del  
25           mismo. La ventilación puede ser natural o forzada.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

30           Mediante el cerramiento multicapa objeto de la presente invención se resuelven los inconvenientes anteriormente citados, siendo posible mantener una temperatura de confort en el interior de una vivienda, controlando las

pérdidas o ganancias de energía en la envolvente del edificio, constituyendo un buen elemento de aislamiento y permitiendo la autosuficiencia energética del edificio a un coste muy bajo.

5           Dicho cerramiento multicapa de especial aplicación en muros y cubiertas de edificios está conformado por una serie de capas dispuestas alternativamente, siendo unas porosas y otras densas, por las que circula un flujo controlado de aire en su interior, siendo dicho flujo de aire aportado por unos intercambiadores de calor, los cuales pueden estar alimentados por  
10           diversas fuentes de energía.

          Preferentemente el cerramiento multicapa objeto de invención comprende tres o más capas porosas de elevada conductividad, entre las cuales se encuentran al menos dos capas interiores aislantes, densas al aire y  
15           de muy baja conductividad térmica, y dos capas densas exteriores al cerramiento, de conductividad superior a las capas aislantes.

          En una realización preferente de la invención las capas conductoras porosas están formadas por láminas de aire. Asimismo las capas interiores  
20           aislantes están compuestas de materiales de baja conductividad tales como poliestireno, poliuretano, lana de roca, policarbonato u otros materiales aislantes. Por otro lado las capas exteriores que limitan el cerramiento multicapa pueden ser de materiales normalmente empleados en la construcción, siendo preferentemente de conductividad térmica elevada.

25           Las fuentes de energía que alimentan a los intercambiadores de calor pueden ser varios, seleccionándose entre:

          elementos de gran inercia térmica tales como subsuelos o materiales de cambio de fase,  
30           equipos o sistemas relacionados con el edificio que aportan energía residual, y  
          fuentes renovables en forma directa o almacenada tales como la solar, la

geotérmica o la freática.

Cabe señalar que la temperatura de cada una de las capas conductoras está determinada por las aportaciones procedentes de las fuentes de energía mencionadas, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: mínima  
5 pérdida de energía a través del cerramiento multicapa, y máxima duración y fiabilidad de las fuentes de energía.

En función de las necesidades de energía de cada vivienda o de la  
10 disponibilidad de las fuentes o almacenes energéticos se pueden incluir el número de capas que se estime oportuno, optimizando así el comportamiento térmico del cerramiento multicapa y obteniendo una mayor precisión de la temperatura de confort del aire en el interior de la vivienda.

15

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se  
20 acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista seccionada de un edificio que incorpora el  
25 cerramiento multicapa objeto de invención.

Figura 2.- Muestra una vista seccionada del cerramiento multicapa.

Figura 3.- Muestra una vista seccionada del cerramiento multicapa de  
30 acuerdo con el primer ejemplo de aplicación.

Figura 4.- Muestra una vista seccionada del cerramiento multicapa de

acuerdo con el segundo ejemplo de aplicación.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

5

En la figura 1 se muestra el cerramiento multicapa (1) objeto de invención aplicado en los muros y cubiertas de un edificio. Dicho cerramiento multicapa (1) está conformado por una serie de capas (A, B) dispuestas alternativamente, siendo unas porosas (3, 5, 7) y otras densas (2, 4, 6, 8), por las que circula un flujo de aire que transporta el calor o el frío, según convenga, desde el exterior al interior del cerramiento multicapa (1) o viceversa, siendo dicho flujo de aire aportado por unos intercambiadores de calor (9), los cuales pueden estar alimentados por diversas fuentes de energía.

15

Asimismo en la figura 2 se puede observar un cerramiento multicapa (1) conformado por tres capas porosas (3, 5, 7) de elevada conductividad térmica, entre las cuales se encuentran dos capas interiores aislantes (4, 6), densas al aire y de muy baja conductividad térmica, y dos capas exteriores (2, 8) al cerramiento multicapa (1), de conductividad superior a las capas aislantes (4, 6).

20

La temperatura de las capas conductoras porosas (3, 5, 7) está determinada por las láminas de aire que circulan en su interior. Asimismo las capas interiores aislantes (4, 6) están compuestas de materiales de baja conductividad tales como poliestireno, poliuretano, lana de roca, policarbonato o vidrio de baja conductividad térmica. Por otro lado las capas exteriores (2, 8) que limitan el cerramiento multicapa (1) son de conductividad relativamente alta, pudiendo ser de mortero, yeso, lámina de acero, cerámica o cualquier otro material empleado normalmente en la construcción.

25

Las fuentes de energía que alimentan a los intercambiadores de calor (9) pueden ser varios, seleccionándose entre:

30

elementos de gran inercia térmica tales como subsuelos o materiales de cambio de fase,

equipos o sistemas relacionados con el edificio que aportan energía residual, y

5 fuentes renovables en forma directa o almacenada tales como la solar, la geotérmica o la freática.

A continuación se detallan dos ejemplos donde se muestran diferentes aplicaciones diferentes del cerramiento multicapa (1) a que hace referencia la  
10 presente invención.

- Ejemplo 1: En el primer caso el cerramiento multicapa (1) es utilizado en un período estival, para la refrigeración del ambiente interior de una vivienda, contando con una fuente de energía ilimitada en relación a las exigencias del  
15 edificio.

El edificio construido es un prototipo de vivienda unifamiliar de base cuadrada con superficie de  $64\text{m}^2$  y cubierta de  $100\text{m}^2$ , con una capacidad de carga térmica para 27 visitantes simultáneamente.

20 La fuente de refrigeración es el agua, procedente de un pozo situado en las proximidades del edificio, a una temperatura estable de  $16^\circ\text{C}$  y caudal suficiente para proporcionar aire a través de los intercambiadores de calor (9) correspondientes. Al constituir un sistema diseñado únicamente para refrigeración, en una instalación efímera, el flujo térmico de aire fresco se  
25 realiza desde el interior al exterior del edificio. La circulación del aire a través de las capas (A, B) se realiza de forma secuencial, tal y como se representa en la figura 3.

De esta forma el aire frío, procedente del intercambiador agua-aire,  
30 circula inicialmente por la capa porosa (3) interior refrescando la capa exterior (2) del cerramiento multicapa (1) e interior de la vivienda para crear muros y techo radiantes a una temperatura entorno a los  $20^\circ\text{C}$ . A continuación el flujo

de aire se introduce en la capa porosa (5) intermedia arrastrando a su paso una porción del calor transmitido desde el exterior. Por último, atraviesa la capa porosa (7) exterior evitando así que las principales ganancias de calor en la superficie exterior de la cubierta y muros se transmitan hacia el interior de la vivienda.

- Ejemplo 2: En el segundo caso se describe la configuración realizada en un edificio permanente, construido como prototipo de demostración de una vivienda de bajo consumo energético.

La fuente principal de energía en este caso es la procedente del sol capturada directamente en la cubierta, además de la que proporciona el intercambio con el aire ambiente en toda la envolvente exterior del cerramiento multicapa (1) y el aprovechamiento del calor residual generado en las propias instalaciones de la vivienda. El calor o frío capturado se almacena de forma selectiva en el subsuelo o en materiales de cambio de fase, según intervalos de temperatura predefinidos.

En este caso la gestión del flujo de aire que establece la temperatura en cada capa porosa (3, 5, 7) del cerramiento multicapa (1) se realiza a través de intercambiadores de calor (9) de forma independiente, según muestra la figura 4. El calor o frío disponible en la capa exterior (8) se adquiere y almacena, a través del intercambiador de calor (9), mitigando en la capa porosa (7) exterior la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.

Por otro lado, la reserva estacional de frío o calor que se genera o guarda por separado para cada nivel térmico o rango de temperatura, alimenta el aire que circula por las capas porosas (3, 5, 7). Así la capa porosa (3) interior al cerramiento determina la temperatura de la capa exterior (2) del cerramiento multicapa (1) que constituye la cara interior de la vivienda y actúa como muro o techo radiante.

La circulación del aire en la capa porosa (5) intermedia controla el gradiente térmico entre las dos capas interiores aislantes (4, 6) y define la conductividad térmica interior del cerramiento multicapa (1). Esto permite el control del flujo de calor entre el interior y el exterior de edificio, haciendo uso de energía almacenada con menor “calidad”, salto térmico, que la necesaria para climatización interior, más fría para calefacción o más caliente para refrigeración. Dicha capa porosa (5) intermedia ha sido construida en este caso en lámina de acero de 0,5mm de espesor corrugada en ondas de 30mm de profundidad.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Cerramiento multicapa (1) de aplicación en muros y cubiertas de edificios que mejora la eficiencia energética de las viviendas caracterizado porque está conformado por una serie de capas (A, B) alternativamente densas (2, 4, 6, 8) y porosas (3, 5, 7) al aire, por las que circula un flujo de aire que transporta el calor o el frío, según convenga, desde el exterior del cerramiento multicapa (1) al interior del mismo o viceversa, siendo dicho flujo de aire aportado por unos intercambiadores de calor (9).
- 2.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque está conformado por tres o más capas porosas (3, 5, 7) de elevada conductividad, entre las cuales se encuentran al menos dos capas interiores aislantes (4, 6), densas al aire y de muy baja conductividad térmica, y dos capas exteriores (2, 8) que limitan al cerramiento multicapa (1), de conductividad superior a las capas aislantes (4, 6).
- 3.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque las capas conductoras porosas (3, 5, 7) están formadas por láminas de aire forzado a circular a su través, definiendo superficies isotermales interiores a la propia envolvente del edificio.
- 4.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la capa porosa (5) intermedia es de lámina de acero corrugado.
- 5.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque las capas interiores aislantes (4, 6) están compuestas de materiales tales como poliestireno, poliuretano, lana de roca, policarbonato o vidrio de baja conductividad térmica.

6.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque las capas exteriores (2, 8) que limitan el cerramiento multicapa (1) son de materiales normalmente empleados en la construcción, tales como mortero, yeso, lámina de acero o cerámica.

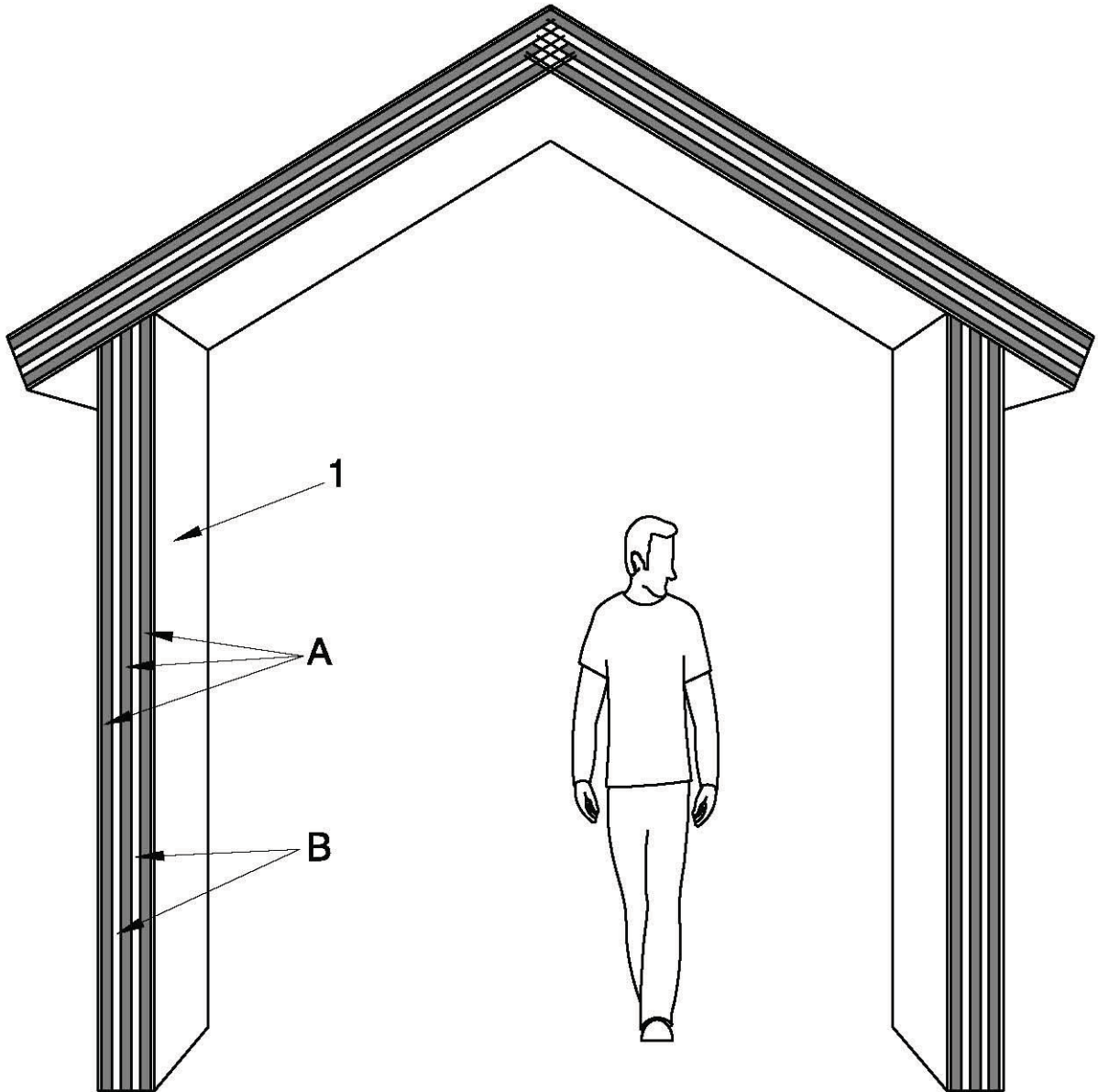
5

7.- Cerramiento multicapa (1) de acuerdo con reivindicación 1, caracterizado porque los intercambiadores de calor (9) están alimentados por fuentes de energía que se seleccionan entre:

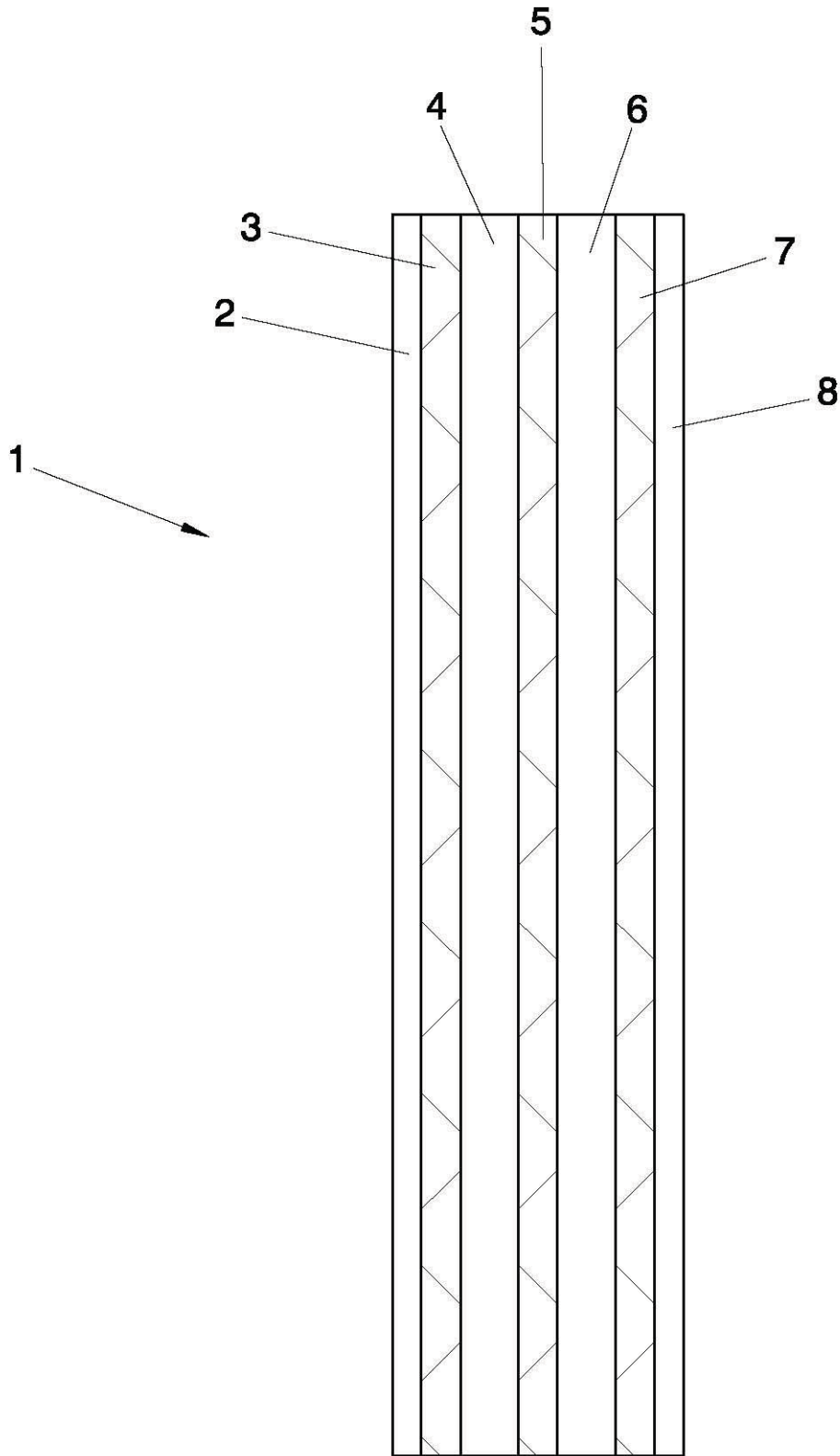
10 elementos de gran inercia térmica tales como subsuelos o materiales de cambio de fase,

equipos o sistemas relacionados con el edificio que aportan energía residual, y

fuentes renovables en forma directa o almacenada tales como la solar, la geotérmica o la freática.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

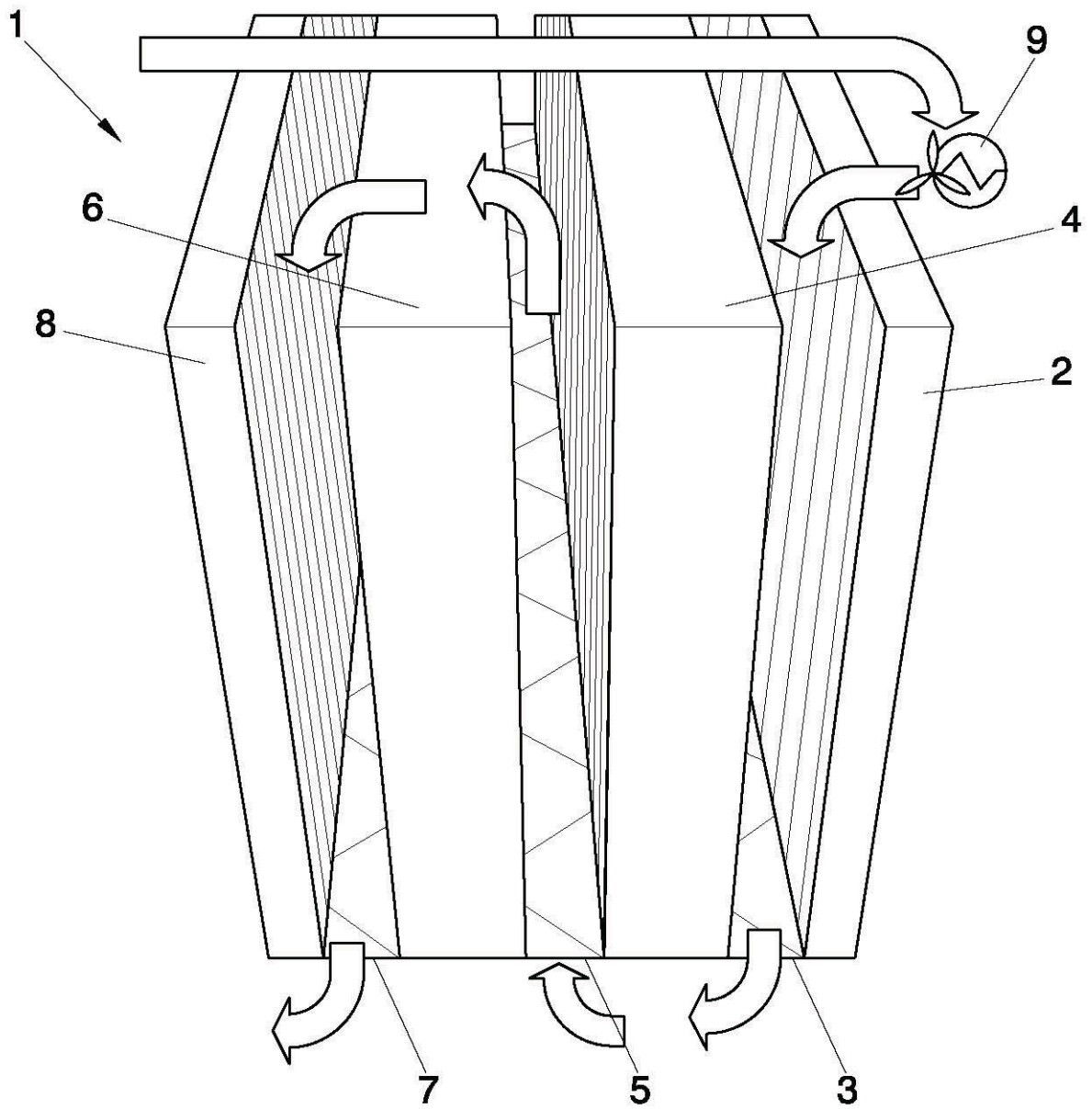


FIG. 3

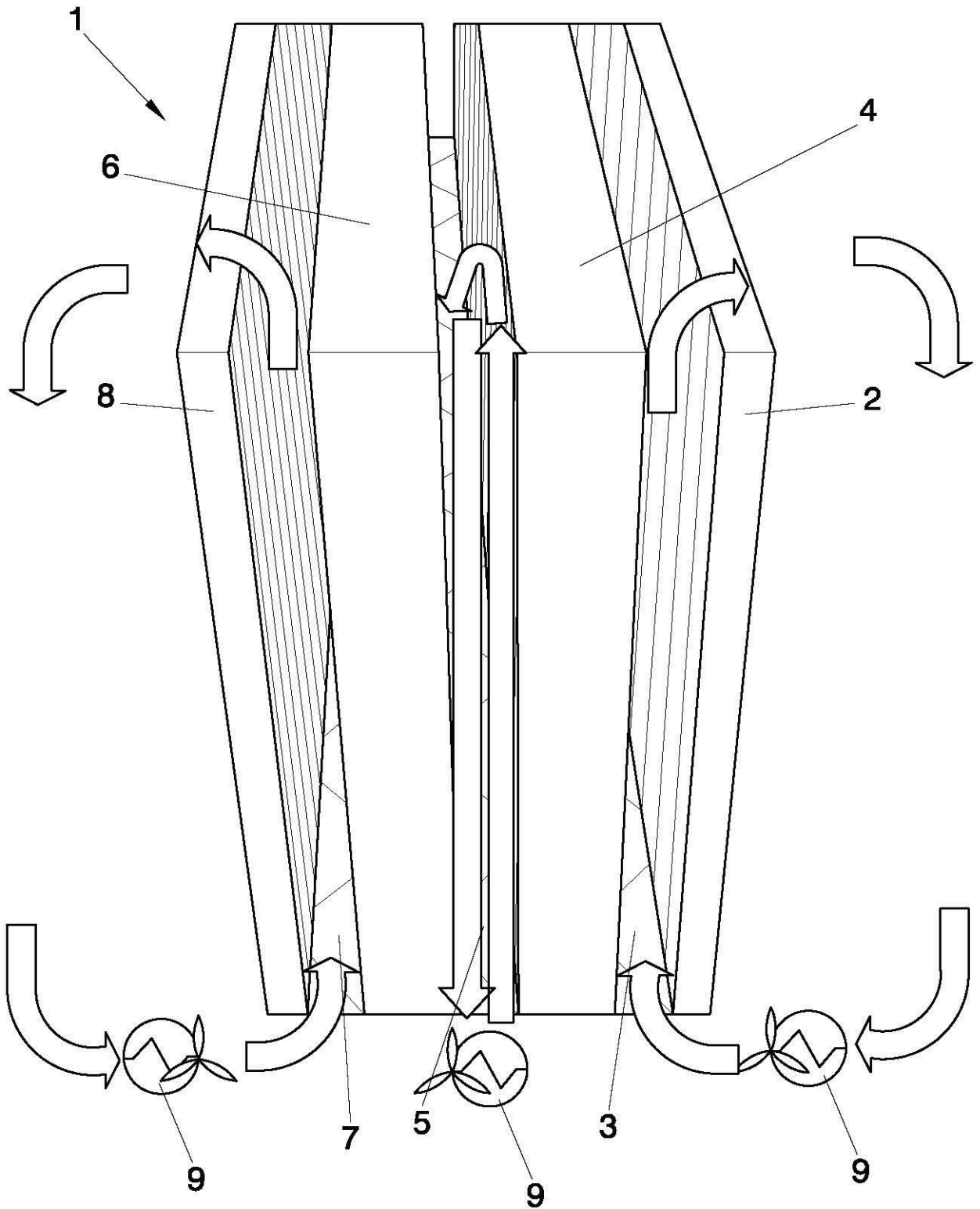


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930411

②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E04B1/74** (2006.01)  
**E04C2/52** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 1321986 A (BECKER OTTO ALFRED DR) 04.07.1973, página 3, líneas 26-70; página 7, líneas 32-87; figuras 1,16-17.	1,2,6
Y	US 4142338 A (BECKER et al.) 06.03.1979, columna 9, línea 50 – columna 10, línea 4; figuras 4-5.	4,5
Y	US 2002088184 A1 (HIRAKI et al.) 11.07.2002, párrafos [75-76]; figura 2.	4
Y	US 2002088184 A1 (HIRAKI et al.) 11.07.2002, párrafos [75-76]; figura 2.	5
X	US 4526225 A (STANTON et al.) 02.07.1985, columna 1, línea 47 – columna 3, línea 52; figuras.	1,3,6,7
X	EP 0479308 A2 (DEMUTH MICHAEL et al.) 08.04.1992, columna 3, línea 16 – columna 6, línea 32; figuras.	1
A		2
X	DE 3507594 A1 (SCHWARZ THEO DIPL ING) 27.03.1986, página 21, línea 20 – página 26, línea 14; figuras 9-14.	1
A		2
A	WO 2006091100 A2 (UNDA MARIS B V et al.) 31.08.2006, página 6, línea 4 – página 7, línea 7; figuras 1-3.	1
A	US 4735257 A (PLATELL et al.) 05.04.1988, columna 2, línea 20 – columna 4, línea 55; figuras.	1-3,6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
02.04.2012

Examinador  
J. Angoloti Benavides

Página  
1/4

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

E04B, E04C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.04.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2,4-5	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,3,6-7	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 1321986 A (BECKER OTTO ALFRED DR)	04.07.1973
D02	US 4142338 A (BECKER et al.)	06.03.1979
D03	US 2002088184 A1 (HIRAKI et al.)	11.07.2002
D04	US 4526225 A (STANTON et al.)	02.07.1985

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

La invención se refiere a un cerramiento multicapa con una serie de capas porosas por las que circula aire proveniente de un intercambiador de calor y unas capas densas.

En reivindicaciones dependientes se establece el número de capas de cada tipo, la conductividad y los materiales.

En el estado de la técnica se conocen cerramientos multicapa según la primera reivindicación de D01 y D03.

Así, D01 muestra un cerramiento con una serie de capas porosas al aire (8) y densas (16d, 3a, 7, 3b, 16e) por las que puede circular aire que pasa por un sistema de climatización (K, H, Figura 17). Por lo tanto, D01 destruye la novedad de la reivindicación 1.

Esta realización divulgada (figuras 16-17) comprende varias capas porosas (8), separadas por capas densas interiores (3a, 7, 3b) de aluminio reflector del calor, y dos capas exteriores de yeso (16d, 16e) que definen el cierre externo de las capas porosas. Por lo tanto la reivindicación 6 tampoco posee novedad frente a D01.

Otra realización (figura 1) indica que las capas de aluminio (7) más interiores pueden ser reforzadas por capas de espuma sintética (9) para disminuir su conductividad (página 3, línea 52). Un experto en la materia aplicaría esta opción a la realización de las figuras 16-17, anticipando la reivindicación 2.

Un experto en la materia conocería también D02 que divulga un cerramiento con una serie de capas densas y porosas por donde puede circular aire. Estas capas porosas están realizadas mediante una serie de placas de metal corrugado introducidas en un hueco central. El uso del metal corrugado como capa porosa permite aumentar la resistencia del cerramiento, y por lo tanto sería evidente para un experto en la materia aplicar este relleno a las capas porosas de D01 en sustitución de los muelles (112). La selección de acero no implica actividad inventiva al ser una mera selección entre metales. Por lo tanto, la reivindicación 4 no poseería actividad inventiva frente a la combinación de D01 y D02.

Es igualmente evidente para un experto en la materia realizar el cerramiento de la reivindicación 1 con espuma de poliuretano, en tanto es conocido de D03 la función aislante de dicho producto. En especial en el párrafo 76, donde se aplica para disminuir la conductividad de una capa densa (19) en contacto con una capa porosa (16). Por lo tanto, la reivindicación 5 también se encuentra anticipada.

Por su parte, D04 ofrece un cerramiento de edificio (paredes de hormigón o techo) que comprende un sistema de calentamiento de grava como acumulador térmico a partir de la energía solar y varias capas densas (2, 14, 15, 16, 17, 4) entre las que se disponen capas de aire (8, 9, 10, 11) por las que circula aire impulsado por una bomba (12). El recorrido del aire le acerca al acumulador térmico para su calentamiento mediante un intercambio de calor, siendo el sentido del recorrido el que define si calienta o enfría. Por lo tanto, D04 anticipa por sí mismo las reivindicaciones 1, 6 y 7.

La reivindicación 3 debe quedar definida únicamente por la realización de las capas porosas mediante una lámina de aire forzado. Esta forma de realizar las capas está anticipada por D04 en tanto las capas porosas están formadas por conductos entre paredes planas, por los que circula el aire impulsado por un ventilador (12).

En conclusión, las reivindicaciones 1, 3, 6 y 7 no poseerían novedad según el artículo 6 de la Ley 11/1986, de Patentes, y las reivindicaciones 2, 4-5 no poseerían actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley 11/1986.