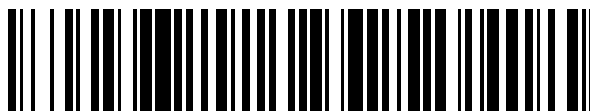


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 514**

51 Int. Cl.:

**H05B 3/28** (2006.01)

**H05B 3/36** (2006.01)

**H05B 3/20** (2006.01)

**F25B 29/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2011 E 11151832 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2354725**

54 Título: **Sistema para elementos de transferencia térmica radiante y acumulación de calor obtenido por medio de material inerte reciclable**

30 Prioridad:

**26.01.2010 IT PN20100004**

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

**26.11.2013**

73 Titular/es:

**UNDERLEAF S.R.L. (50.0%)  
Viale Trento, 105G  
33077 Sacile (PN), IT y  
MOTTOLA, GIANNI (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MOTTOLA, GIANNI y  
SANTIN, MAURIZIO**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 431 514 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 para elementos de transferencia térmica radiante y acumulación de calor obtenido por medio de material inerte reciclable

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de uso doméstico, industrial, civil o público para transferir calor radiante y/o acumular calor en un espacio. El sistema radiante incluye un aglomerado de residuos de piedra natural inerte y un elemento de calefacción integrado en dicho aglomerado. La forma del sistema radiante de calor se define por un molde en el cual el aglomerado se moldea con los elementos de calefacción.

10 **Estado de la técnica**

Actualmente el problema de acumular y/o transferir calor al ambiente se soluciona de diferentes maneras, dependiendo del tipo de calor. Con elementos de calefacción eléctricos, el componente que transfiere calor al ambiente puede ser metálico o de piedra, siendo el último adecuado para calefacción por convección seca. Para sistemas hidráulicos, en los cuales se genera calor ascendente mediante una caldera de gas, los elementos de calefacción o radiadores son habitualmente metálicos (de acero, aluminio y antiguamente hierro).

15

En el caso de calefacción eléctrica seca, la energía térmica producida por efecto Joule por un elemento de calefacción se transfiere gradualmente al ambiente utilizando una losa de piedra natural. Estos elementos se producen a partir de canteras de piedra natural, de las cuales se extraen bloques de material para un procesamiento futuro. La extracción de la piedra conlleva una desfiguración de la zona con serias consecuencias paisajísticas y de medio ambiente.

20

Para aumentar el valor estético, utilizando técnicas actuales, también se usan baldosas cerámicas (superficie y hojas moldeadas) para la acumulación y la transferencia de calor en elementos eléctricos e hidráulicos.

25

Ejemplos de estas aplicaciones se muestran en la patente EP 2034797 A2, que describe el uso de material cerámico, en sándwich con el elemento calefactor y en la patente EP 1921388 A1, según la cual, para mejorar las propiedades de acoplamiento térmico, se ha unido una capa de material cerámico al elemento calefactor mediante una capa de metal y polímeros. La patente DE 10 2004 005 013 A1 muestra un elemento calefactor hecho de polvo y resina de poliéster.

Según el primer antecedente, el intercalado de los elementos de calefacción y el cuerpo radiante no comprende la superficie total del elemento calefactor. El acoplamiento térmico entre los cuerpos y los elementos de calefacción de piedra y/o cerámica es a menudo desigual y falto de rendimiento en la transferencia de calor al ambiente.

30

La figura 1 muestra una vista seccional del acoplamiento térmico entre una piedra y el elemento calefactor 2. La superficie irregular de la piedra no permite al elemento calefactor permanecer perfectamente adherido. Se puede ver que el elemento calefactor 2 no tiene contacto térmico directo. Esta condición eleva la temperatura del elemento de calefacción y afecta al tiempo de vida del mismo. Se reduce la temperatura superficial resultante del cuerpo de emisión de radiación.

35

Según el segundo antecedente el acoplamiento entre la parte frontal de cerámica y los elementos calefactores (resistencia eléctrica) está hecho a partir de un compuesto de materiales metálicos y poliméricos que contienen un adhesivo para el elemento calefactor. En este caso se mejora la transferencia de calor, pero el elemento frontal (que transmite el calor) y el elemento calefactor siguen separados. Este último sistema está hecho de forma que es difícilmente reciclable.

40

En todas estas situaciones en que los elementos que generan y transmiten calor están separados del cuerpo radiante, se dan una serie de desventajas que se resumen a continuación:

- No se optimiza el acoplamiento térmico y la resultante transferencia de calor al ambiente
- El ensamblaje entre los elementos de calefacción y el cuerpo radiante se hace a menudo con pegamentos o productos químicos, que no son fácilmente separables y reciclables, fabricados mediante procesos químicos no ecológicos
- Es difícil reducir en su conjunto el grosor y tamaño del sistema, que comprende el cuerpo y el elemento de calefacción radiante que genera calor

45

Convencionalmente, en el caso de elementos de calefacción en los cuales el calor es transportado a la superficie de emisión mediante un fluido portador (fluido radiador) el elemento de calefacción recibe calor por convección.

50

Este último produce temperaturas de superficie no uniformes y la transferencia de calor al ambiente se debe principalmente a la convección.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal de un fluido de radiador eléctrico. El elemento de calefacción 3 recibe calor por convección del fluido en el interior del radiador 4 debido al elemento de calefacción 5. En el exterior del radiador, debido a las temperaturas de superficies no uniformes, los fenómenos de aire convectivo se establecen

## ES 2 431 514 T3

inmediatamente adyacentes al radiador. Las temperaturas en la parte superior son más elevadas que en la parte inferior; este fenómeno reduce el efecto radiante.

5 Las principales innovaciones técnicas actuales en calefacción se llevaron a cabo en años recientes, para reducir el consumo, y para proveer un sistema más saludable reduciendo componentes que reducen la ascensión convectiva de polvo. El sistema de calor bajo el suelo existente en el mercado es un ejemplo, que permite el uso de técnicas de calefacción a temperaturas bajas debido a la radiación, combinadas con sistemas eficientes de generadores de energía, tales como calderas de condensación de gas. Estos sistemas tienen el inconveniente de ser muy complejos de instalar (y por ello también la inversión inicial sigue siendo elevada) y dada la enorme capacidad calorífica de los suelos en los que se incorpora, normalmente esto significa una mayor complejidad a la hora de regular la temperatura ambiente.

10 El mercado de calefacción necesita soluciones que mejoren la transferencia de calor entre los paneles calefactores y el entorno, soluciones ventajosas en cuanto a coste y valor estético, que sean sostenibles desde el punto de vista ambiental y de reciclaje y en las que la fabricación del mecanismo sea un proceso sostenible y ecológico.

### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15 La figura 1 muestra una solución según el estado de la técnica, con un acoplamiento no óptimo entre el radiador y el elemento de calefacción.

La figura 2 muestra un fluido calefactor, predominantemente por convección, en radiadores con componentes metálicos

La figura 3 muestra material aglomerado para un radiador

20 La figura 4 muestra una vista en sección de un sistema radiante, mostrando partículas de material inerte, un calentador eléctrico y dispositivos de control y seguridad incorporados

La figura 5 es una vista lateral del sistema mostrado en la figura 4

La figura 6 es una vista en sección de una realización alternativa del sistema

La figura 7 es una vista lateral del mismo, mostrando partículas de material inerte y conexiones de conductos para dispositivos de control de fluido calefactor y dispositivos seguridad incorporados; y

25 La figura 8 muestra la colocación de un elemento de calefacción con espaciadores.

### DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

El elemento de calefacción mostrado en la figura 3 consta de material inerte con la siguiente composición:

- 45 a 55% en peso de productos de partículas de residuos de piedra de un tamaño de 1 a 5 mm;
- 30 a 35% en peso de polvo de piedra de un tamaño de 0,01mm a 0,05 mm;
- 30 - 20 a 25% en peso de resina con componentes acrílicos a base de agua

La figura 3 muestra un cuerpo calefactor 8 con la composición descrita anteriormente, destacando los componentes de partículas de residuo de piedra 17, polvo de piedra 18, superficie radiante 15.

El sistema radiante 7 se construye en cuatro fases:

Fase 1: Preparación del aglomerado

35 En esta fase los tres componentes básicos se mezclan con agua para preparar una pasta. Esta mezcla tiene la característica de no ser sólida, conteniendo una leve viscosidad y siendo moldeable en varias formas y moldes. En esta fase también se pueden añadir otros componentes, tales como fibra de vidrio, para aumentar la resistencia mecánica del compuesto.

Fase 2: Fundición en molde

40 El producto se vierte en un molde de silicona que da forma a su contenido. En esta etapa el polvo líquido y fino, hecho de la resina en combinación con el agua, se ajusta al molde, cubriendo la superficie visible del cuerpo. Esta condición permite obtener al final del proceso la superficie vista con una gran reproducción de detalles en forma impresa. Antes del moldeado también se pueden añadir pigmentos naturales a la superficie del molde. Este proceso le permite a uno simular de forma realista diferentes tipos de piedra natural, reproduciendo la textura y otros efectos típicos de un material natural.

45

Fase 3: Inmersión del elemento calefactor en el aglomerado

50 El elemento calefactor 9 (en el caso de calefacción eléctrica) o 20 (en el caso de calefacción con fluido calefactor) se sumerge por completo o parcialmente en el aglomerado, cuando éste no se encuentre en estado sólido. Para evitar la colocación de los elementos calefactores en las partes visibles de delante, se pueden colocar espaciadores en el fondo del molde.

## ES 2 431 514 T3

La instalación permite una excelente adhesión del elemento calefactor a los componentes del aglomerado. El componente en polvo del aglomerado rellena las grietas y cubre las imperfecciones del elemento calefactor, contribuyendo a una mejor transferencia por conducción del calor.

Fase 4: Envejecimiento

- 5 El sistema de calefacción se deja secar en un ambiente fresco y seco para facilitar la deshidratación del aglomerado. Después de doce horas se puede desprender el producto del molde para su posterior maduración. Al final de esta fase el componente acuoso ya no está presente en el sistema radiante y el producto final es compacto, de una sola pieza y mecánicamente resistente.
- 10 Vale la pena señalar que en todas estas fases del proceso de fabricación no se utilizan agentes químicos para el decapado, el tratamiento o la transformación de materiales, que necesiten cuidado y atención para su eliminación. No se utilizan equipos complejos, tales como hornos de alta temperatura, ni combustibles fósiles, ni se derrocha energía para el secado (es decir, el proceso es frío).
- 15 Las figuras 4 y 5 muestran la implementación de un sistema radiante mediante una vista en sección 7, en la que puede verse que el sistema radiante se compone de una unidad de calor 8, un aglomerado de material inerte, un elemento calefactor 9, preferiblemente eléctrico, eventualmente elementos 10 de medición de la temperatura del radiador, elementos de medición de la temperatura 11, un controlador de temperatura 12 y un elemento de seguridad eléctrico 13.
- 20 En esta realización el elemento calefactor 9 se controla mediante un control electrónico a través de un interruptor de alimentación. El controlador 12 mide la temperatura utilizando el sensor térmico 11 y, basándose en los ajustes del usuario en cuanto a la temperatura deseada, regula la resistencia de la potencia calorífica. El elemento calefactor eléctrico 9 es, preferiblemente, un elemento de superficie plana con perforaciones 26, que son necesarias para conectar la parte delantera del radiador 8 con la parte posterior. Por eso, el sistema de calefacción 7 es, en su conjunto, compacto y mecánicamente robusto. La distribución de los orificios sobre la superficie de la unidad de calor 9 es uniforme. La suma de las zonas cubiertas por los orificios 26 es al menos un 15% de la superficie total del elemento calefactor 9.
- 25 El sensor de posición 11 sirve para minimizar la influencia del calor producido por el sistema sobre la medición de la temperatura. El sensor se coloca debajo del sistema radiante, en la parte trasera, mirando hacia la pared en la cual se vaya a instalar el sistema, pero permaneciendo preferiblemente dentro del controlador 12.
- En la parte anterosuperior del sistema, se encuentra el sensor térmico 10 que mide la temperatura del radiador. El componente de radiación depende directamente de la temperatura que puede controlarse mediante la electrónica 11.
- 30 El sensor 10 permite que el controlador electrónico mida con precisión la temperatura de la superficie del cuerpo y limite la temperatura, lo cual es útil cuando el sistema radiante se utiliza en entornos frecuentados por niños, por ejemplo en jardines de infancia y hospitales. En todos estos casos la temperatura de la superficie del sistema radiante puede reducirse o controlarse mediante el sistema de control 12 para garantizar mayores niveles de seguridad.
- 35 Los soportes de pared 19 se encuentran integrados en el aglomerado 8 y permiten la instalación del sistema en la pared. Estos soportes 19, que son preferiblemente metálicos, están dispuestos en línea con el centro de los orificios 26, para permitir una distancia de seguridad entre las partes activas eléctricas del elemento de calefacción 9 y la parte metálica del soporte 19, accesible desde el exterior del dispositivo.
- 40 Las figuras 6 y 7 muestran una realización diferente del sistema radiante, comprendiendo un aglomerado de un compuesto inerte 8, un elemento calefactor en forma de tubos 20, en los cuales se fija un disipador de calor metálico 21 para incrementar la conductividad térmica del radiador (todo ello incorporado en el interior del radiador), un elemento de medición de temperatura 22 y/o un control de temperatura 23 mediante control de flujo, y un elemento de seguridad 24 (por ejemplo una válvula de sobrepresión) incorporado en el radiador.
- 45 En esta realización el fluido que transporta calor fluye a través de los tubos 20, transmitiendo al radiador el calor óptimo mediante los disipadores de calor 21. El radiador 8 lleva incorporados los soportes 19, para fijar el sistema de calefacción 7 a la pared; los soportes están sujetos a los conductos tubulares 20. Los soportes 19 están unidos entre sí para garantizar la alineación del tubo y la posición correcta durante el proceso de colocación.
- 50 En relación con la figura 8, que muestra el sistema de calefacción 7 en sección transversal, vemos que la posición de los elementos 9 (elemento calefactor eléctrico) o 20 (fluido calefactor tubular) en el interior del sistema de calefacción, por tanto en la superficie radiante 15, afecta al proceso de temperaturas de calentamiento; a mayor distancia entre la superficie y el elemento calefactor, mayor inercia térmica. Para controlar las dinámicas por las cuales aumenta la temperatura de la superficie en el sistema radiante 7, y seguidamente cambiar la inercia térmica del sistema, se puede predeterminar la distancia  $d$ . La distancia  $d$  se define durante el proceso de construcción mediante espaciadores 25 insertados en el aglomerado 8. Cambiando la distancia  $d$ , es también posible definir cuál de las superficies tiene mayor temperatura. Si el elemento calefactor 9 o 20 se mueve hacia la superficie radiante 15, reduciendo la distancia  $d$ , la temperatura de la superficie aumentará y, en cambio, aumentando la distancia  $d$  se reduce la temperatura de la superficie radiante 15, pero aumenta la temperatura de la superficie que da a la pared. En esta última situación, el fenómeno de convección de la superficie oculta compensa la reducción de radiación. El parámetro  $d$  determina, por tanto, el balance entre calefacción por convección trasera y efecto radiante delantero.
- 55

## ES 2 431 514 T3

Mediante el óptimo acoplamiento térmico de la fuente de calor del elemento calefactor (calor generado como fluido o por electricidad) con la superficie comunicadora, se obtienen importantes beneficios para el calentamiento de espacios, tales como

5

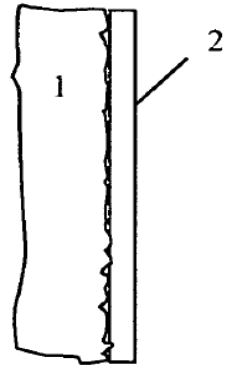
- Mejor transferencia de calor desde la superficie emisora de calor, capacidad calorífica y mayores posibilidades para mantener la temperatura durante mucho más tiempo que el fluido radiador;
- la integración entre el elemento calefactor (que genera calor) y la unidad calefactora permite la reducción en volumen y, particularmente, en espesor del sistema radiante,
- mejor uniformidad de temperatura de la superficie emisora
- la posibilidad de diferentes acabados, pudiéndose producir fácilmente formas complejas

10

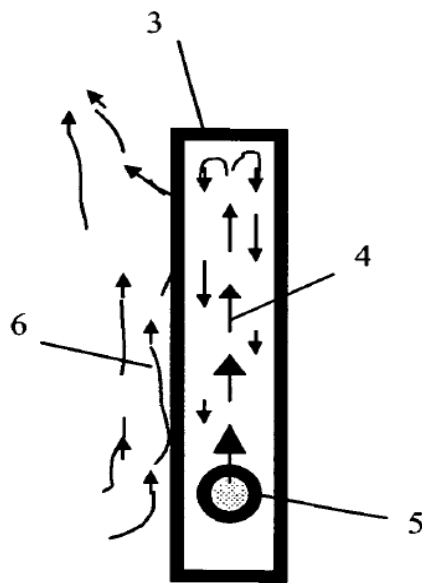
# ES 2 431 514 T3

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de calefacción radiante para transferir y/o acumular calor en un ambiente, comprendiendo dicho sistema un aglomerado de residuos de piedra natural inerte y un elemento calefactor incorporado en dicho aglomerado, estando el aglomerado compuesto de agregados de la siguiente composición:
  - 5 45 – 55% en peso de partículas de piedra de un tamaño de entre 1 y 5mm
  - 30 – 35% en peso de polvo de piedra con un tamaño de 0,01 a 0,05 mm; y
  - 20 – 25% en peso de una resina con un componente acrílico a base de agua
2. Un método para la fabricación de un sistema de calefacción radiante según la reivindicación 1, que comprende las siguientes etapas en secuencia:
  - 10 preparación de un aglomerado mezclando las partículas de piedra, el polvo de piedra y la resina con agua para preparar el aglomerado;
  - vertido del aglomerado en un molde;
  - incorporación en el aglomerado del elemento calefactor y, opcionalmente, de elementos de control y de medición de temperatura, mientras el aglomerado esté en fase no sólida; y
  - 15 envejecimiento en un ambiente seco para deshidratar el aglomerado.
3. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 1, en el cual el elemento calefactor es una placa eléctrica, cuya superficie contiene orificios, representando la suma de las zonas con orificios al menos un 15% de la superficie total del elemento calefactor.
4. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 3, en el cual el aglomerado está integrado en un control de temperatura dispuesto en el lado inferior del sistema radiante, un sensor térmico para medir la superficie radiante dispuesto en la parte anterosuperior del sistema radiante, componentes y circuitos para controlar y regular la temperatura del elemento calefactor mediante un interruptor y limitar la temperatura de la superficie radiante.
- 20 5. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 3, que además comprende un conmutador de seguridad electromecánico o electrónico, tal como un fusible o un termostato, integrado en el aglomerado.
6. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 3, que además contiene soportes de fijación del sistema radiante, integrados en el aglomerado, centrados según el eje central de los orificios y dispuestos de forma que quede una distancia adecuada entre las partes activas del elemento de calefacción eléctrico y la parte metálica del soporte de fijación accesible.
- 30 7. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 1, en el cual el elemento calefactor incluye elementos calefactores tubulares para conducir el agua caliente al interior del cuerpo de aglomerado y un disipador de calor en el elemento calefactor tubular para incrementar la conductividad térmica del cuerpo de aglomerado.
8. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 7, que comprende además un elemento de medida de temperatura y/o control de flujo de agua y un elemento de seguridad tal como, por ejemplo, una válvula de sobrepresión integrada en el cuerpo de aglomerado.
- 35 9. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 7, que comprende también unos soportes para fijar el sistema conectados a los elementos tubulares dentro del aglomerado, estando dichos soportes unidos entre sí para mantener el alineamiento de dichos elementos tubulares durante el proceso de producción.
- 40 10. Sistema de calefacción radiante según la reivindicación 1, en el cual la distancia entre el elemento calefactor, dentro del sistema de calefacción y la superficie radiante se mantiene en una distancia  $d$  predeterminada mediante unos espaciadores insertados en el interior del aglomerado, de manera que, cambiando la distancia  $d$  se puede cambiar la inercia térmica del sistema y determinar cuál de las superficies, frontal o posterior, del sistema debe tener la temperatura más alta.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

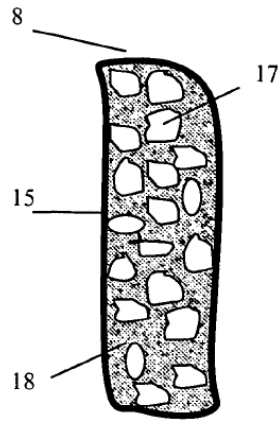


Fig. 3

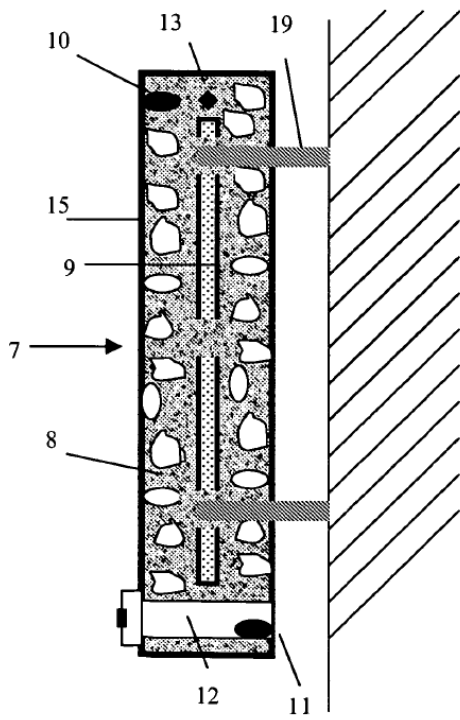


Fig. 4

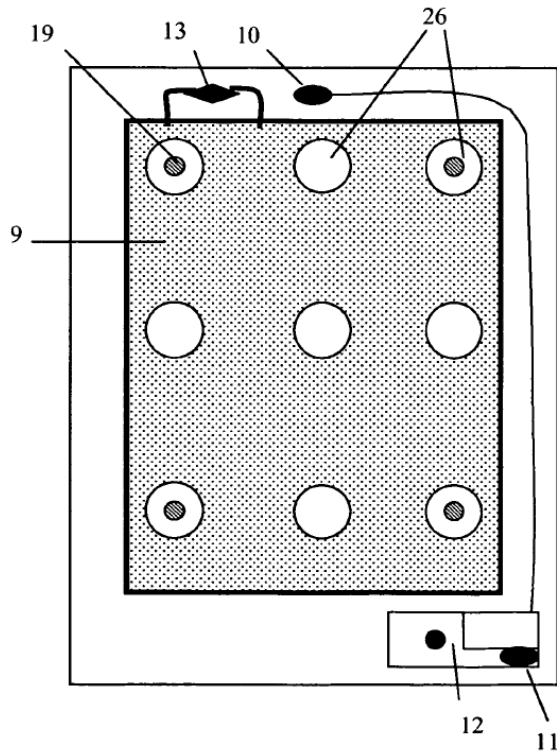


Fig. 5



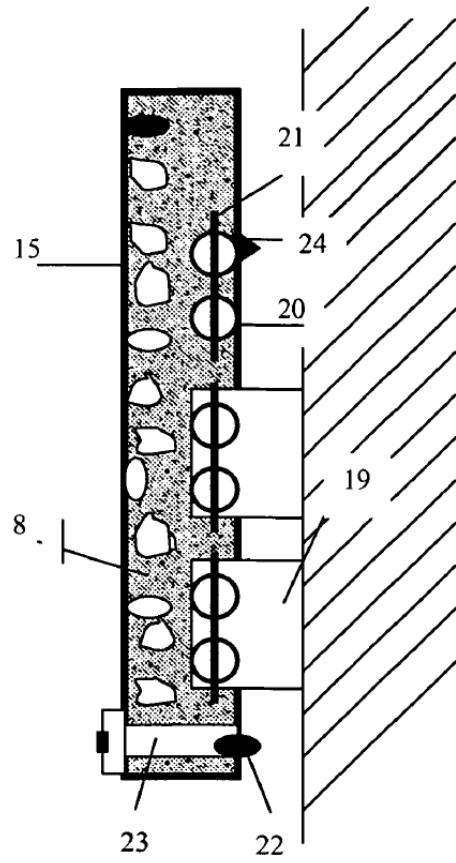


Fig. 6

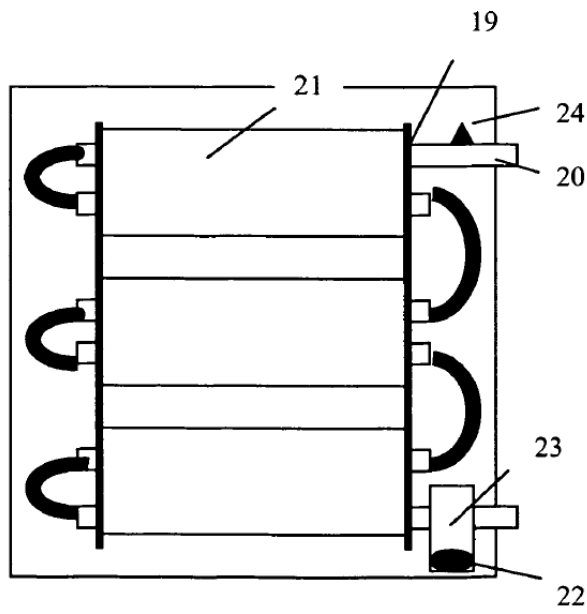
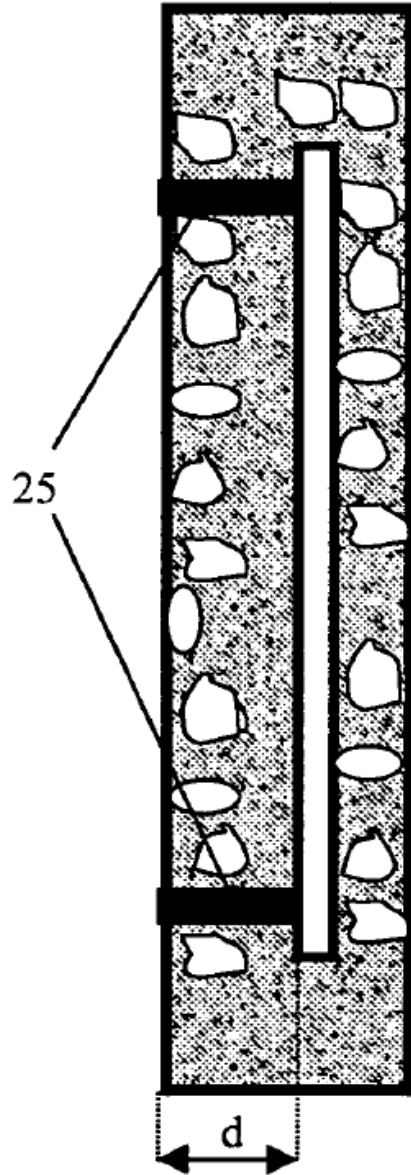


Fig. 7



**Fig. 8**