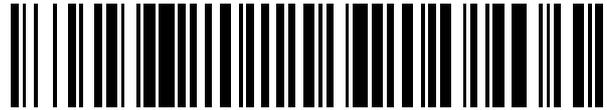


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 501 542**

51 Int. Cl.:

E04C 2/288 (2006.01)
B28B 23/00 (2006.01)
B28B 7/00 (2006.01)
E04D 11/00 (2006.01)
E04F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2008 E 08741972 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2167752**

54 Título: **Panel de cemento compuesto**

30 Prioridad:

18.05.2007 SG 200703691

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

02.10.2014

73 Titular/es:

**LIM, JEE KENG JAMES (100.0%)
18A KRANJI LOOP
SINGAPORE 739567, SG**

72 Inventor/es:

LIM, JEE KENG JAMES

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 501 542 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

Panel de cemento compuesto

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un panel de cemento compuesto para su uso en una cubierta de azotea o estructura similar, y a un método para fabricar el panel de cemento.

Antecedentes de la técnica

10 La Figura 1 ilustra una construcción habitual 100 de un sistema de construcción de revestimiento de una cubierta de azotea de hormigón 102. Se forma una base de arena y cemento 104 sobre la cubierta de azotea 102, solándose la base 104 para que forme una pendiente o gradiente de pendiente a caída para crear una caída de drenaje en un desagüe 106 y un canal bajante 108. Se coloca una membrana impermeabilizante 110 sobre la base de arena y cemento 104, interrumpida solamente por el canal bajante 108, y se extiende a una altura 112 de 300 mm hacia arriba de la superficie interna de las paredes 114. Cuando la cubierta 102 encuentra algunas paredes 114, la transición de la membrana impermeabilizante desde la superficie horizontal hasta la superficie vertical se puede realizar mediante el uso de un material de relleno impermeabilizante tal como la poli espuma 116. Se construye una capa de aislamiento térmico 118 en la parte superior de la membrana 110, comprendiendo la capa 118 un tablero de aislamiento de poliestireno extruido de 50 mm de espesor. Una capa de lana de separación 120 cubre la capa de aislamiento térmico 118. Por último, se proporciona una capa de hormigón de superposición como solera protectora 122 de 75 mm de espesor, que comprende paneles de 4,5 m por 4,5 m separados mediante uniones rellenas con un compuesto bituminoso. Se aplica un enlucido 124 a las paredes 114.

25 El material de aislamiento térmico 118 reduce la transferencia de calor a través de la cubierta de azotea de hormigón 102 al edificio que hay debajo. La solera de cemento protector 122 protege al material de aislamiento térmico 118 y a la membrana impermeabilizante 110, y soporta el tránsito de personas en la cubierta de la azotea. Dicha construcción 100 se construye *in situ* en la obra, con una unión de dilatación, proporcionada a intervalos regulares.

30 La construcción 100 experimenta una serie de problemas. Las juntas de dilatación en la capa de solera de hormigón 122 son un punto débil en la construcción y una fuente de fugas. El agua residual se llega a alojar entre el material de aislamiento térmico 118 y la membrana impermeabilizante 110 después de la lluvia. Cuando se expone al calor del sol, el agua se expande y se evapora, ejerciendo presión sobre el material de aislamiento térmico 118 que, a su vez, ejerce presión sobre la solera de hormigón protectora 122. Tanto la solera de hormigón protectora 122 como el material de aislamiento térmico 118 por lo general se agrietarán debido a dicha tensión, lo que da lugar a fugas y/o "mal" de la construcción 100.

40 Un problema adicional es que la construcción del revestimiento en la obra dificulta el control de calidad, puede causar daños al sistema de impermeabilización, y está sometida a los caprichos de las inclemencias del tiempo durante la construcción lo que conduce a un retraso de tiempo. Además, la mezcla, manipulación y/o aplicación de lechada de hormigón en la obra puede ser incómodo y laborioso.

45 Aún más, en caso de que sea necesario el mantenimiento de la cubierta de la azotea subyacente 102, es necesario retirar de forma destructiva la membrana impermeabilizante 110 y/o los componentes del sistema de impermeabilización de varias capas 104, 118, 120, 122, la solera protectora 122 y algunas o todas las capas subyacentes de un modo tal como retirando por cortado, destruyendo de forma eficaz la construcción 100. A continuación, todo el proceso de construcción del sistema de impermeabilización se debe repetir para restablecer un revestimiento impermeable.

50 El documento de patente WO 92/07695 describe un elemento de hormigón de tipo losa que tiene lados paralelos entre sí y que contiene uno o más cuerpos de relleno.

55 El documento de patente GB 2223520 desvela un panel de azotea aislante que tiene un núcleo de poliestireno expandido rodeado por una pasta de hormigón.

60 Cualquier análisis de documentos, actos, materiales, dispositivos, artículos o similares que se ha incluido en la presente memoria descriptiva se hace únicamente con el fin de proporcionar un contexto para la presente invención. No se debe interpretar como una admisión de que cualquiera o todas estas materias forman parte de la base de la técnica anterior o que eran de conocimiento general común en el campo pertinente a la presente invención ya que existía antes de la fecha de prioridad de cada reivindicación de la presente solicitud.

65 A lo largo de la presente memoria descriptiva, se entenderá que el término "comprender", o variaciones tales como "comprende" o "que comprende", implican la inclusión de un elemento, número entero o etapa indicados, o grupo de elementos, números enteros o etapas, pero no la exclusión de cualquier otro elemento, número entero o etapa, o grupo de elementos, números enteros o etapas.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 ilustra una construcción de revestimiento de azotea habitual;

5 La Figura 2 es una vista en perspectiva de un encofrado para moldeo de cemento para un panel de cemento compuesto de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 La Figura 3 es una vista en perspectiva de un tablero de espuma colocado en el encofrado de la Figura 2 para la fabricación de un panel de cemento compuesto de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 La Figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un proceso para la fabricación de un panel de cemento que usa el encofrado de la Figura 2.

La Figura 5A es una vista superior de un panel de cemento compuesto de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5B es una vista desde abajo de la Figura 5A.

20 La Figura 6A es una vista frontal de la Figura 5A.

La Figura 6B es una vista lateral en sección transversal de la Figura 5A.

La Figura 6C es una vista ampliada parcialmente de la Figura 6B.

25 La Figura 7A es una vista en perspectiva desde abajo de la Figura 5A.

La Figura 7B es una vista en perspectiva parcialmente en sección transversal de la Figura 5A.

Descripción detallada de la invención

30 La Figura 2 muestra un encofrado 2, hecho de metal por ejemplo, para moldear un panel de cemento compuesto 800 que se muestra en la Figura 7A. El encofrado 2 presenta una serie de huecos 3 formados sobre la superficie de la base 4. Los huecos 3 se colocan separados los unos de los otros a través de la superficie de la base 4 del encofrado 2. Se proporcionan contrafuertes de guía 6 en dos superficies internas adyacentes 214, 215 del encofrado de metal 2. Además, el encofrado 2 incluye pasadores 8 colocados en la superficie inferior 4. Los pasadores 8 se extienden de forma ascendente desde la superficie de la base 4 del encofrado 2. El encofrado 2 termina con un faldón volteado 7 a lo largo del borde periférico, lo que permite la facilidad de manipulación del encofrado 2 durante el moldeo o el transporte del panel de cemento 800.

40 La Figura 3 ilustra un tablero de material de núcleo de peso ligero, tal como un tablero de espuma 200, colocado en el encofrado 2 antes del proceso de moldeo del cemento del panel de cemento compuesto 800. El tablero de espuma 200 tiene orificios de paso 202 formados sobre el mismo, por ejemplo, mediante taladro, estampado, corte, perforado o fabricados previamente de forma integrada durante un proceso de moldeo que forma el tablero de espuma. Los orificios de paso 202 se configuran de modo que, cuando el tablero de espuma 200 se coloca en el encofrado 2, cada orificio de paso se coloca enfrente de un hueco del encofrado 2. Cuando se coloca en el encofrado 2, el tablero de espuma 200 se asienta en los pasadores 8, dejando un hueco entre el tablero de espuma 2 y la superficie inferior 4 del encofrado 2.

50 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso 300 para la fabricación de un panel de cemento usando el encofrado 2 que se muestra en la Figura 2. En la etapa 302, el tablero de espuma 200 que tiene orificios pasadores 2 formados sobre el mismo, se coloca en el encofrado 2, con dos lados adyacentes del tablero de espuma actuando frente al contrafuerte de guía respectivo 6. De este modo, se queda un hueco lateral entre la periferia del tablero de espuma y las superficies internas 214 y 215 del encofrado 2.

55 En la etapa 312 se prepara una lechada de cemento mezclada previamente de alta resistencia de autonivelado, con o sin endurecedor de hormigón o aditivo químico. En la etapa 306, la lechada de cemento se vierte sobre el tablero de espuma 200 y en el encofrado 2. Durante esta etapa, la lechada de cemento llenará los huecos redondos 3 en el encofrado 2, el hueco entre el tablero de espuma y la superficie inferior 4 del encofrado 2, el hueco entre la periferia y el tablero de espuma 200 y las superficies internas 214, 215, 216 y 217 del encofrado 2, y los orificios 202 del tablero de espuma 200. En la etapa 308, la lechada de cemento rellena el encofrado totalmente, y se allana y acaba. En la etapa 310, la lechada de cemento se deja secar y endurecer, con el fin de formar una cubierta de cemento 502 que encapsula el tablero de espuma 200, y forma el panel de cemento compuesto. En la etapa 314, el panel de cemento formado se retira del encofrado 2.

65 Dependiendo de las condiciones de la azotea del edificio y de los requisitos finales, el panel de cemento compuesto se puede fabricar con una capa de acabado adecuada sobre su superficie superior. Por ejemplo, en una etapa de

ES 2 501 542 T3

acabado antes del secado opcional 318, se pueden poner guijarros en la superficie superior del panel de cemento compuesto húmedo. A continuación, los guijarros se unen en la superficie superior del panel, y se secan en conjunto con el panel. Como alternativa, se pueden proporcionar polvos de cemento de color sobre la superficie superior del panel de cemento compuesto húmedo y secar en conjunto, con el fin de formar una capa de acabado coloreada. Además, se pueden formar impresiones con patrones predeterminados, por moldeo o presión de los patrones sobre la superficie superior del panel de cemento compuesto. En una etapa después del secado opcional adicional 320, como una alternativa a la etapa 318, el panel de cemento compuesto seco se puede cubrir con baldosas, paneles de madera o piedras naturales/artificiales y/o una capa de aislamiento del calor o revestimiento de impermeabilización.

Las Figuras 5A, 5B, 6A, 6B, 6C, 7A y 7B ilustran un panel de cemento compuesto 800 producido después de la etapa 314 del proceso 300 (se muestra en la Figura 4). Con referencia a la Figura 6A y a la Figura 6B, se puede observar que el tablero de espuma 200 está encapsulado en la cubierta de cemento 502. Además, a partir de la Figura 6C se puede observar que la porción superior 204 y la porción inferior 206 de la cubierta de cemento están unidas mediante las porciones de cemento 520a que rodean al tablero de espuma 200 así como las porciones que rellenan los orificios 202 del tablero de espuma 200. Las porciones de la cubierta de cemento 502 rellenan los orificios 202 del tablero de espuma 200, formando los soportes 570. Estos soportes 570 aumentan la resistencia y la rigidez del panel de cemento 800, y sirven para distribuir el peso aplicado, tal como el tránsito de personas, para reducir la probabilidad de que el tablero de espuma 200 se aplaste. Las porciones de la cubierta de cemento que rellenan el hueco redondo 3 del encofrado 2 forma patas 220 en el lado inferior 250 del panel de cemento compuesto 800. Además, el tablero de espuma 200 se une químicamente a la cubierta de cemento 502 mediante aditivos en la lechada de cemento.

Con referencia a las Figuras 7A y 7B, las patas 220 se extienden de forma descendente desde la superficie inferior 250 del panel de cemento 800. Cuando se nivela en la parte superior de la superficie superior de la azotea de un edificio, las patas 220 descansan sobre la superficie superior del hecho, proporcionando una red de trayectorias de flujo libre en múltiples direcciones entre los espacios de las patas 220 para el drenaje del agua a lo largo de la parte inferior del panel de cemento 800. La provisión de patas 220 de forma cilíndrica y trayectorias de flujo en múltiples direcciones reduce el atrapado de agua residual en el panel de cemento 800, y al mismo tipo permite que el agua fluya en múltiples direcciones en el nivel de la superficie superior de la azotea. Por lo tanto, se puede conseguir un mejor drenaje del agua incluso con lluvia fuerte. Mediante la encapsulación del tablero de espuma en la cubierta de cemento, se evita que el agua o la humedad penetren en el panel y humedezcan el tablero de espuma, de este modo se evita la probabilidad de la deformación o el daño del tablero de espuma causado por el contenido de agua o de humedad.

El tamaño y el espesor de los tableros de espuma 200 se mantienen en una relación apropiada al tamaño y al espesor del panel de cemento acabado 800 para conseguir un efecto satisfactorio de aislamiento térmico. En una realización, las dimensiones del tablero de espuma 200 son de 18 mm de espesor por 480 mm de ancho por 480 mm de longitud. Las especificaciones de un tablero de espuma de poliestireno a modo de ejemplo 200 se indican en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1 Especificación de tablero de espuma

Propiedad	Método de Ensayo	Unidad(es)	Valor Habitual(s)
Densidad		kg/m ³	40 ~ 50
Conductividad Térmica	ASTM C 518: 1991	W/m °K kcal/mm °K	0,02207 0,01897
Resistencia a la Comprensión al 10 % (Promedio)	ASTM D 1621: 2000	N/mm ²	0,30
Clasificación de Inflamabilidad (Velocidad media de quemado)	ASTM C 635: 91	cm/min	10,0
Absorción de Agua (Promedio)	ASTM C 272: 2001	%	0,01
Temperatura de la Superficie Caliente		°C	40,77
Temperatura de la Superficie Fría		°C	19,95
Temperatura Media		°C	30,36

La composición de una lechada de cemento de alta resistencia, de autonivelado, mezclada previamente a modo de ejemplo se indica en la Tabla 2 a continuación.

ES 2 501 542 T3

Tabla 2 Composición de lechada de cemento

Nombre	CAS	Proporción
Cemento Portland	65997-15-1	10 - 60 %
Arena (Cuarzo Cristalino)	14808-60-7	10 - 60 %
Adyuvante de Flujo, Plastificante		0 - 1 %
Aditivo Fortalecedor de Hormigón		250 ml

La especificación de un fortalecedor de hormigón a modo de ejemplo se indica en la Tabla 3 a continuación.

Tabla 3 especificación del fortalecedor de hormigón

<u>Propiedad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor Habitual</u>
Contenido Sólido	%	> 40
Densidad	kg/m ³	1,16 ± 0,04
Relleno de grietas	mm	0,1 - 2
Profundidad de absorción (para Hormigón de Calidad 20)	mm	1 - 8
Punto de Inflamación Transmitido por el Agua		No inflamable
Tiempo de Secado	horas	1 - 3
Condición Atmosférica	°C	10 - 50
Resistencia a UV		Estable

REIVINDICACIONES

1. Un panel de cemento compuesto (800) para una superficie de azotea que comprende:

5 un tablero de material de núcleo (200) que tiene una superficie superior y una superficie inferior con una pluralidad de orificios (202) a través de dicho tablero de material de núcleo (200), que se extienden desde dicha superficie superior hasta dicha superficie inferior;
 una cubierta exterior rígida de material sólido (502) que encapsula a dicho tablero de material de núcleo (200);
 una pluralidad de soportes (570) de dicho material sólido (502) en donde cada uno de dicha pluralidad de
 10 soportes (570) se extiende a través de uno de dicha pluralidad de orificios (202) en dicho tablero de material de núcleo (200); **caracterizado por que** dicho panel de cemento compuesto comprende adicionalmente:

una pluralidad de patas (220) sobre una porción de dicha cubierta exterior rígida (502) que cubre dicha
 15 superficie inferior de dicho tablero de material de núcleo (200);
 un hueco entre una superficie de una estructura y una porción de dicha cubierta exterior rígida (502) sobre dicha superficie inferior de dicho tablero de material de núcleo (200) creado por dicha pluralidad de patas (220) que soportan dicho panel de cemento compuesto (800) sobre dicha superficie de dicha estructura; y
 una pluralidad de trayectorias de flujo bajo dicho panel de cemento compuesto (800) en dicho hueco definido
 20 por dicha pluralidad de patas (220) en donde cada una de dicha pluralidad de trayectorias de flujo dirige un flujo de material en una dirección diferente.

2. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que dicha pluralidad de soportes (570) forman una parte integrante de dicha cubierta exterior rígida (502).

25 3. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que cada uno de dicha pluralidad de soportes (570) es una columna.

4. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que cada una de dicha pluralidad de patas (220) tiene forma cilíndrica.

30 5. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que dicho tablero de material de núcleo (200) está unido químicamente a dicha cubierta exterior rígida (502).

35 6. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que dicho tablero de material de núcleo (200) comprende:

un tablero de espuma de poliestireno.

40 7. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que dicha cubierta exterior rígida (502) comprende:

una mezcla de cemento.

45 8. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1, en el que cada uno de dicha pluralidad de soportes (570) está básicamente alineado con una de dicha pluralidad de patas (220).

9. El panel de cemento compuesto (800) de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:

50 una cubierta sobre una superficie de una porción de dicha cubierta exterior rígida (502) que cubre dicha superficie superior de dicho tablero de material de núcleo (200).

10. Un método para producir un panel de cemento compuesto (800) que comprende:

55 colocar un tablero de material de núcleo (200) que tiene una superficie superior, una superficie inferior y una pluralidad de orificios (202) a través de dicho tablero de material de núcleo (200) desde dicha superficie superior hasta dicha superficie inferior en un encofrado (2) que tiene una superficie de base (4) con una pluralidad de huecos (3) definidos en dicha superficie de base (4), **caracterizado por que** dicho encofrado (2) tiene una pluralidad de pasadores (8) que se extienden en dirección ascendente desde dicha superficie de base (4), y un faldón volteado (7) alrededor de un borde periférico de dicha superficie de base (4) en donde dicho tablero de
 60 material de núcleo (200) está separado de dicha superficie de base (4) por dicha pluralidad de pasadores (8) y se coloca separado de dicho faldón volteado (7) y por que el método comprende adicionalmente:

llenar dicho encofrado (2) con un material viscoso que llena esa pluralidad de huecos (3), llena dicha pluralidad de orificios (202) en dicho tablero de material de núcleo (200) y rodea dicho tablero de material de núcleo (200) en dicho encofrado (2); y
 65 permitir que dicho material viscoso se endurezca en una cubierta exterior rígida (502) que encapsula dicho

ES 2 501 542 T3

tablero de material de núcleo (200).

11. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

5 allanar una superficie superior de dicho material viscoso para crear una superficie lisa que reacciona al vertido de dicho material viscoso en dicho encofrado (2).

12. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

10 verter guijarros sobre una superficie de dicho material viscoso después de verter dicho material viscoso en dicho encofrado (2).

13. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

15 verter un polvo coloreado sobre una superficie superior de dicho material viscoso después de verter dicho material viscoso en dicho encofrado (2).

14. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

20 cubrir una superficie superior de dicha cubierta exterior rígida (502) con un material después de endurecer dicho material viscoso en dicha cubierta exterior rígida (502).

15. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

25 retirar dicho panel de cemento compuesto (800) de dicho encofrado (2) después de que dicho material viscoso se haya endurecido en dicha cubierta exterior rígida (502).

16. El método de la reivindicación 10 en el que dicho tablero de material de núcleo (200) está fabricado de espuma de poliestireno.

30

17. El método de la reivindicación 10 en el que dicho material viscoso es una mezcla de cemento.

18. El método de la reivindicación 17 que comprende adicionalmente:

35 preparar dicha mezcla de cemento antes de verter dicha mezcla de cemento en dicho encofrado (2).

19. El método de la reivindicación 10 que comprende adicionalmente:

40 alinear cada uno de la pluralidad de orificios (202) a través de dicho tablero de material de núcleo (200) con uno de dicha pluralidad de huecos (3) en dicho encofrado (2).

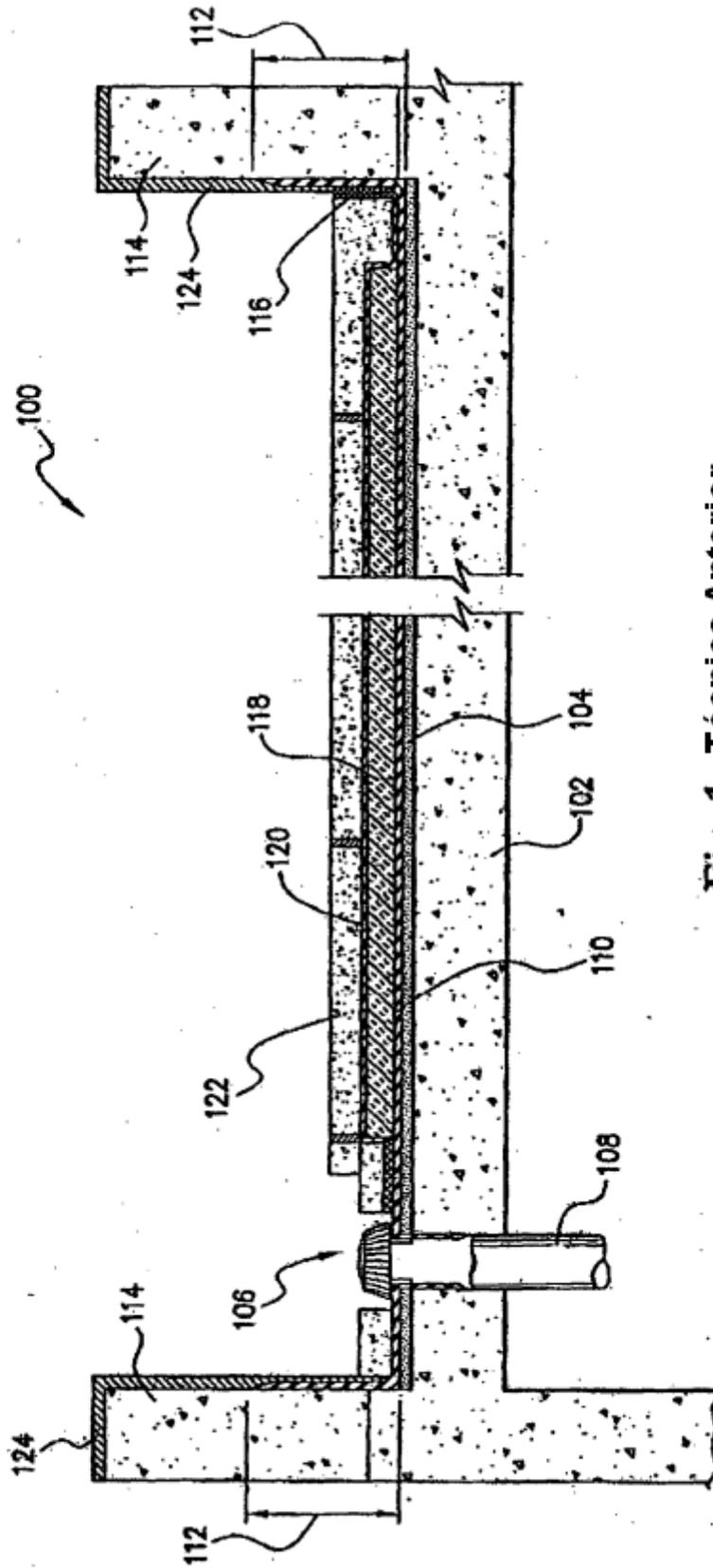


Fig. 1 Técnica Anterior

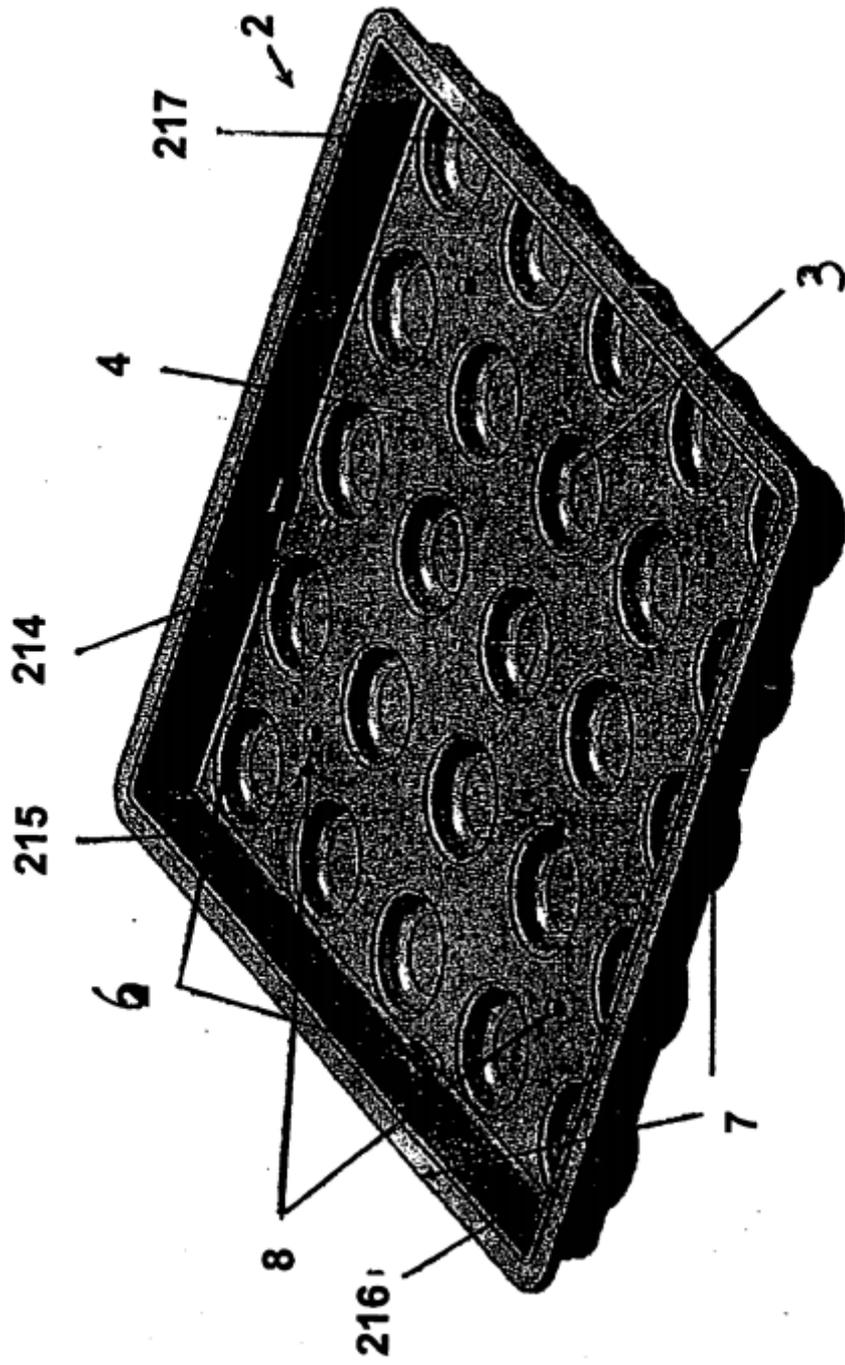


FIG. 2

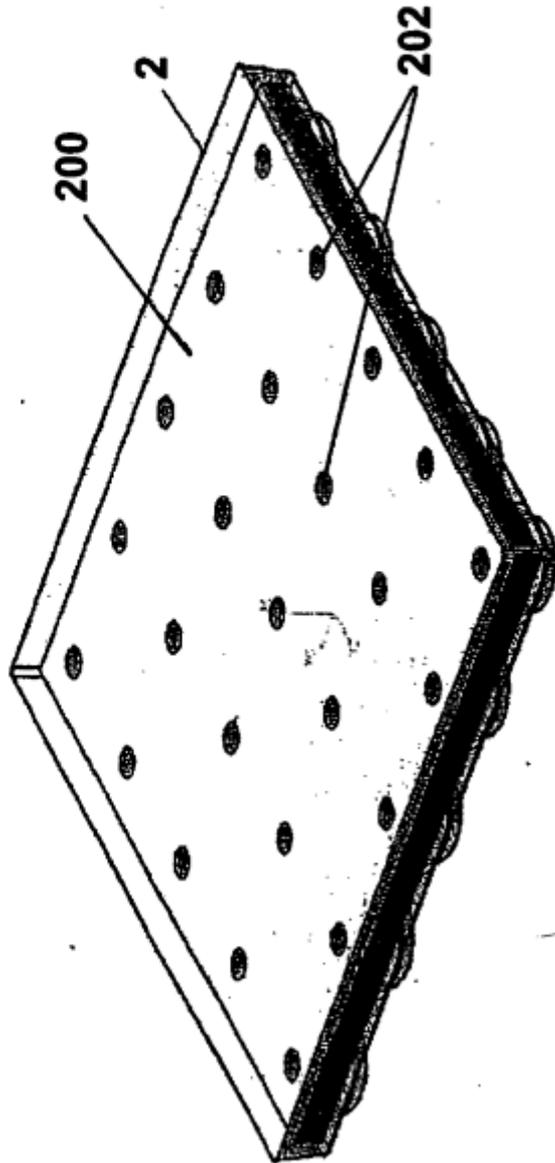


FIG. 3

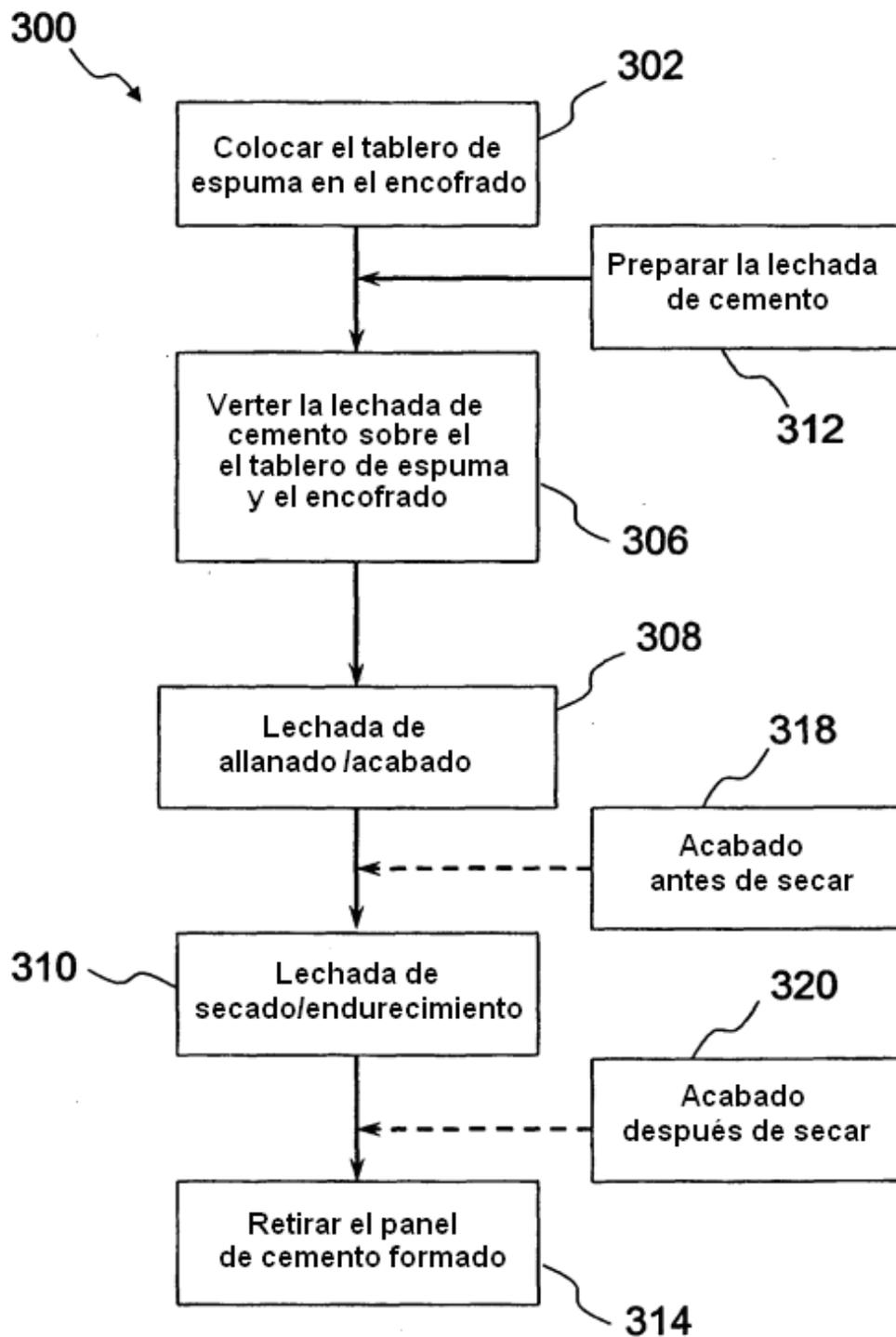


FIG. 4

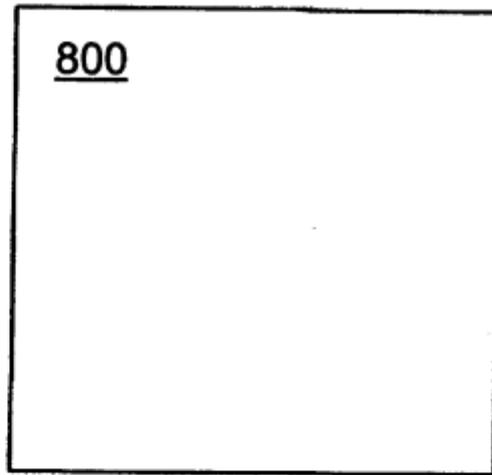


FIG. 5A

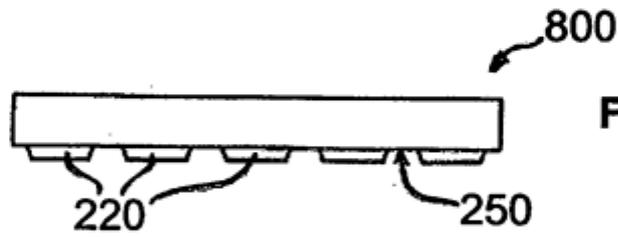


FIG. 6A

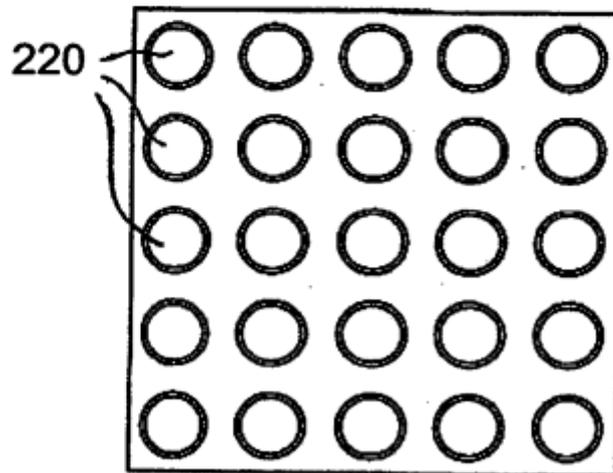


FIG. 5B

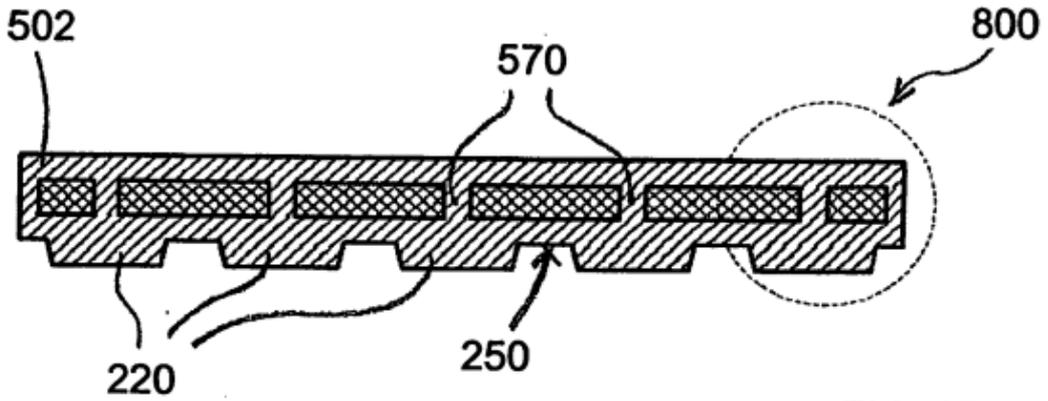


FIG. 6B

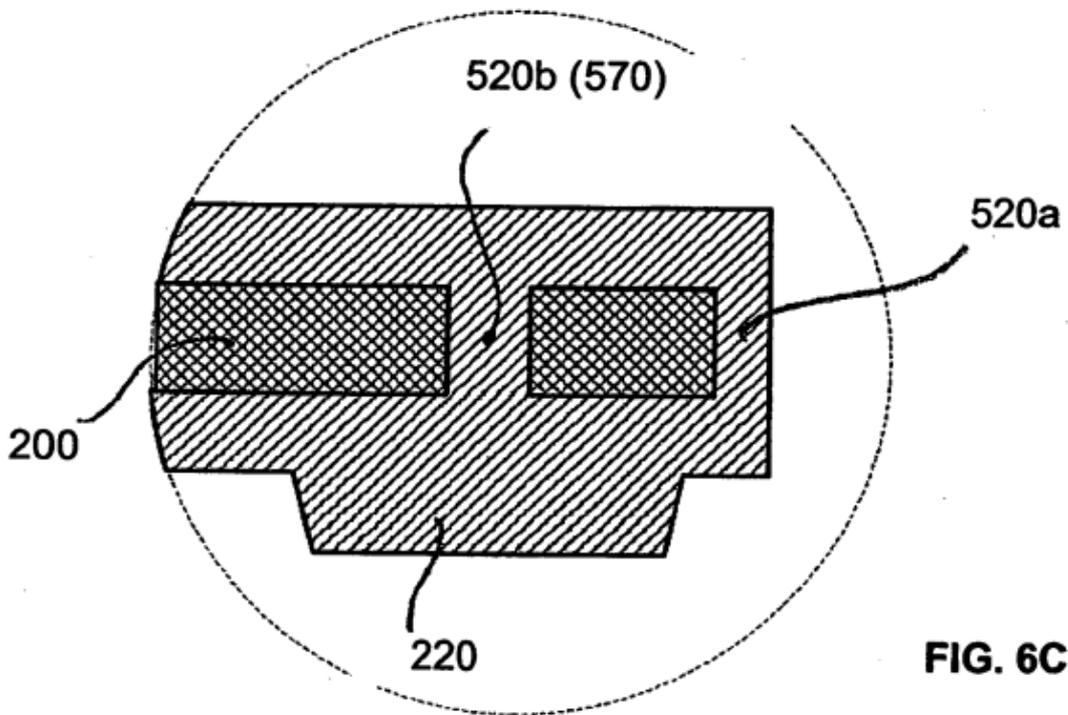


FIG. 6C

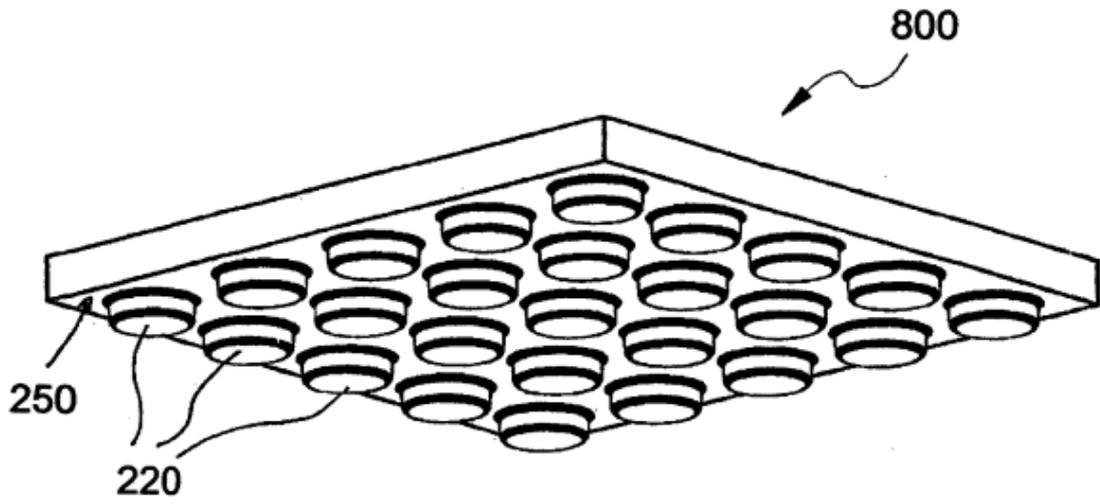


FIG. 7A

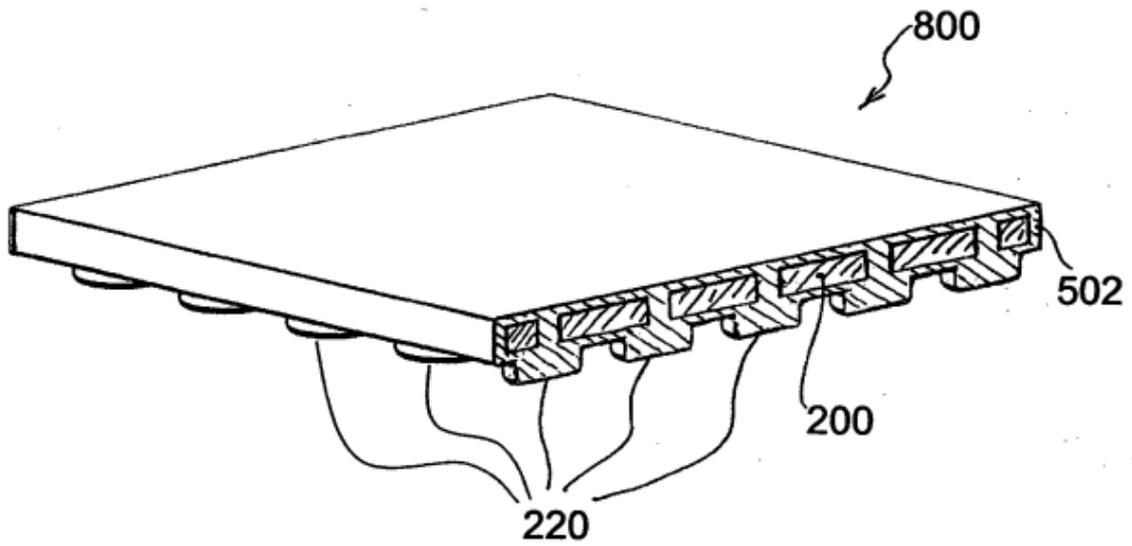


FIG. 7B