



(51) Clasificación Internacional de Patentes:

E04B 2/00 (2006.01) E04B 2/70 (2006.01)
E04B 2/38 (2006.01) E04B 2/84 (2006.01)
E04B 2/40 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/CL2016/000043

(22) Fecha de presentación internacional:

4 de agosto de 2016 (04.08.2016)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

1619-2015 10 de junio de 2015 (10.06.2015) CL

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : BRAVO VALENZUELA, Ricardo Jovino
[CL/CL]; Avenida Pocuro 2990, Providencia, Región
Metropolitana, Código postal 7510614 (CL).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,
KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

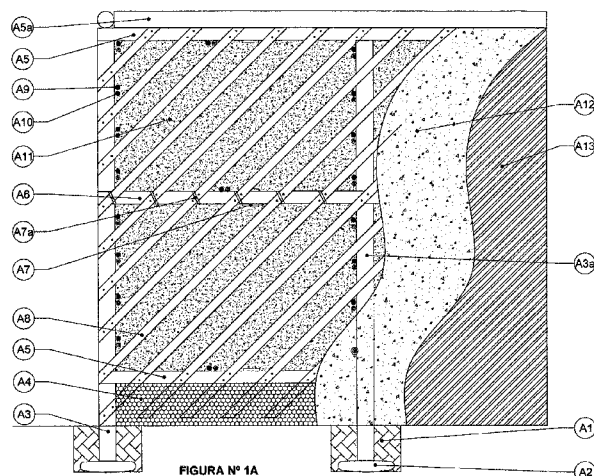
Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: STRUCTURAL WALL WITH A STRUCTURE EXOGENOUS TO THE LONGITUDINAL AXIS THEREOF FOR ENABLING THE INSIDE OF THE WALL TO BE FILLED ON SITE

(54) Título : MURO ESTRUCTURAL CON UNA ESTRUCTURA EXOGENA A SU EJE LONGITUDINAL PARA POSIBILITAR SU RELLENO INTERIOR EN OBRA



(57) Abstract: Disclosed is a structural wall with a frame made of wood, metal, plástico, polycarbonate or other resistant material, which does not have stiffening diagonal braces or noggings in the longitudinal axis thereof or, alternatively, has a reticulated and/or articulated structure. This wall is provided with the necessary rigidity by means of a structure external to the longitudinal axis thereof by means of different diagonal elements secured to the studs or pillars and plates, so as to allow the inside of the wall to be filled with materials that enable same to provide features of habitability, such as thermal inertia, thermal insulation, acoustic insulation, and fire resistance, by using very economical fillings such as soil from the site or simple mixtures such as mud and straw, mud with expanded polystyrene, lightweight concrete, earth with wood shavings, earth and volcanic ash, or even using industrial waste such as punctured tyres or other elements, some difficult to recycle. In summary, a wide range of fillings can be used, according to the specific need. This manner of structuring, by enabling on-site filling of the inside of the wall, allows the features of

[Continúa en la página siguiente]





— con información relativa a una petición de restablecimiento del derecho de prioridad sobre una o más reivindicaciones de prioridad (Reglas 26bis.3 y 48.2(b))

habitability provided by the walls to be ostensibly improved, in a simple, fast and economical manner, the structure being easy to prefabricate and industrialisable, and with a large variety of applications in dwellings and various types of buildings.

(57) Resumen: Muro estructural con armazón de madera, metal, plástico, policarbonato u otro material resistente que no posee diagonales ni cadenetras rigidizantes en su eje longitudinal o, en su defecto, su estructuración es reticulada y/o articulada. Este muro obtiene la rigidez necesaria a través de una estructuración externa a su eje longitudinal mediante diferentes elementos diagonales fijados a los pies derechos o pilares y soleras, de forma de permitir un vertido o relleno a su interior con materiales que le otorgan a este muro prestaciones de habitabilidad, tales como inercia térmica, aislación térmica, aislación acústica y resistencia al fuego, mediante la utilización de rellenos muy económicos como el suelo del lugar o mezclas sencillas como el barro empajado, barro con poliestireno expandido, hormigón liviano, suelo con viruta de madera, suelo y cenizas volcánicas, o incluso la utilización de desechos industriales como neumáticos picados u otros elementos, algunos difíciles de reciclar; en resumen, puede utilizar una amplia gama de rellenos, según la necesidad específica. Esta manera de estructurar permite, mediante la posibilidad de acceder con un relleno a su interior en obra, mejorar ostensiblemente y de manera sencilla, rápida y económica las prestaciones de habitabilidad de los muros, siendo fácilmente prefabricable e industrializable, y con una importante variedad de aplicaciones en viviendas y variados tipos de edificaciones.

MURO ESTRUCTURAL CON UNA ESTRUCTURA EXOGENA A SU EJE LONGITUDINAL
PARA POSIBILITAR SU RELLENO INTERIOR EN OBRA

5

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención está referida a un muro estructural con elementos reticulados, exógenos o no al eje longitudinal del muro, lo que permite el vertido de su relleno interior en obra. Esto es aplicable a un gran número de variantes, espesores y materiales. La utilización de la presente invención permite industrializar la colocación de rellenos en obra a muros que antes no podían ser rellenos debido a los elementos estructurales internos.

ESTADO DE LA TÉCNICA

15

Son vastamente conocidos los sistemas constructivos de muros y tabiques de madera, metal u otro material, que poseen pilares o pies derechos, diagonales rigidizantes, soleras y cadenas en un mismo eje. Usualmente, entre este entramado se coloca algún relleno (poliestireno expandido, lana de vidrio, espuma de poliuretano u otros materiales) para proporcionar aislamiento, en forma previa al cierre o forrado de una de las caras del muro.

20

Entre los muros conocidos del estado del arte que tienen alguna similitud con el muro de la invención presentada, figura uno denominado documento US 2004237425 (Worrell, Szerdi) del año 2004, que posee gran complejidad y variedad de elementos constructivos, cuyo interior es llenado con posterioridad a la colocación de listones verticales, mallas laterales, aislamiento en ambas caras y barras horizontales de refuerzo. Las diferencias fundamentales de la presente invención con el muro de invención americana del año 2004, radican en que el muro de la presente invención sí posee pilares o pies derechos interiores imprescindibles para transmitir las cargas a la base de muro y para poder fijar su recubrimiento y puede construirse en espesores muy inferiores a las mencionadas en la patente de Worrell, (de unos 40 centímetros como mínimo). El muro de la presente invención, además, es prefabricable, lo que claramente no ocurre con el muro de la invención de Worrell.

25

30

Otro documento, **CL1416-92**, de solicitud de patente abandonada del año 1992, divulga un panel auto soportante (no un muro soportante) para ser colocado sobre radier, que no presenta pilares (se habla de tablas que refuerzan el panel por el medio) diagonales ni cadenas interiores, pero no menciona la forma como se estructura, y entrega a una capa de poliestireno expandido y a su revestimiento de malla metálica y posterior estuco, la misión de estructurarlo. Claramente hay notorias e importantes diferencias entre esta invención de un panel auto soportante y la presente: Un muro estructural capaz de recibir cargas. Es importante notar que las diferencias no sólo son de materiales utilizados ni la disposición de los mismos, sino, además, conceptuales; es decir, el concepto básico o unidad inventiva de la invención presentada no se encuentra presente en la solicitud de patente abandonada.

35

40

La patente chilena **CL-49055** (mismo autor de esta invención, *Bravo Valenzuela Ricardo*) del año 2013, que si bien tiene varios elementos comunes que se utilizan o aplican en conjunto con la presente invención al muro diseñado, no tiene incorporada la invención de la estructura reticulada y la eliminación del diagonal interior que constituye la clave de la presente invención.

45

El muro CL-49055, es una estructura de madera impregnada con sobrecimiento de poliestireno expandido y galletones de concreto en su base, que se rellena con ramas o adobes y no con relleno a granel como en el caso de la presente invención.

50

muro estructural capaz de recibir cargas. Es importante notar que las diferencias no sólo son de materiales utilizados ni la disposición de los mismos, sino, además, conceptuales; es decir, el concepto básico o unidad inventiva de la invención presentada no se encuentra presente en la solicitud de patente abandonada.

5

La patente chilena **CL-49055** (mismo autor de esta invención, *Bravo Valenzuela Ricardo*) del año 2013, que si bien tiene varios elementos comunes que se utilizan o aplican en conjunto con la presente invención al muro diseñado, no tiene incorporada la invención de la estructura reticulada **y la eliminación del diagonal interior que constituye la clave de la presente invención.**

10

El muro CL-49055, es una estructura de madera impregnada con sobrecimiento de poliestireno expandido y galletones de concreto en su base, que se rellena con ramas o adobes y no con relleno a granel como en el caso de la presente invención.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención tiene un concepto claro y obedece a una unidad inventiva única definida,
5 que lo diferencia de forma nítida de cualquier otro muro conocido con anterioridad: Muro con elementos estructurales reticulados o exógenos al eje longitudinal del muro, **lo que permite el vertido de su relleno interior, en obra.** Esto es aplicable a un gran número de variantes y alternativas de muros, de modo que el muro que utilice esta invención tiene la posibilidad de ser construido en
10 infinidad de espesores. La utilización de la presente invención permite **industrializar** la colocación de rellenos en obra.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO QUE SE RESUELVE

La invención del muro *de la presente invención* resuelve los siguientes problemas:

- 15 1. Soluciona el problema de falta de masa en la construcción: La masa o peso físico es lo que proporciona a la vivienda su estabilidad o inercia térmica, además de aislamiento térmico, acústico y resistencia al fuego. Esto implica una conversión importante de vivienda de emergencia o provisoria a vivienda definitiva.
- 20 2. El poliestireno expandido que hace las veces y/o reemplaza el sobre cimientado, aísla o separa el terreno del muro, evitando los puentes térmicos y la subida de humedad por capilaridad.
- 25 3. La colocación de "galletones" o cilindros de concreto de 3 a 5 centímetros de espesor en la base de aquellos pilares que transmiten mayor carga al terreno (con el objeto de repartirla y evitar el hundimiento de los pilares) soluciona, reemplaza y/o evita la confección de un cimientado.
- 30 4. La distribución de los elementos estructurales permite que su interior pueda ser llenado con materiales que proporcionen diferentes cualidades: térmicas, acústicas, resistencia al fuego e inercia térmica.
- 35 5. Produce un notable ahorro en transporte de materiales; el suelo utilizado para relleno se obtiene del propio terreno. Por la naturaleza de sus materiales, lo poco invasivo con el entorno y lo amigable con el ambiente, este muro, con toda propiedad, se debe llamar "ecológico", ya que sus principales componentes son materiales renovables como la madera y el suelo.
6. Da solución de calidad a los problemas de construcción derivados de desastres naturales, pues posibilita la re-utilización de materiales provenientes de las demoliciones de viviendas dañadas y la utilización de materiales de bajo costo y fácil obtención.

7. Soluciona problemas de mano de obra ya que la construcción de este muro no requiere mayor especialización y su aprendizaje es sencillo y además innato a una gran cantidad de culturas que han construido muros similares desde tiempos inmemoriales.

5

8. Soluciona un problema de tiempo, ya que es altamente industrializable (se puede prefabricar y utilizar maquinaria eficiente y de alto rendimiento) y su material de relleno puede llevarse a granel o en camiones betonera.

10

9. Soluciona un problema de limitación de construcción por estación climática ya que, por ejemplo, en comparación con el adobe, que necesita bastante sol y agua en períodos en que el agua normalmente es escasa, este sistema no tiene esta limitante y se puede utilizar en cualquier época.

15

10. Soluciona problemas de logística ya que utiliza muy pocos materiales y consiguientemente también muy poco transporte.

11. Esta solución constructiva deja una bajísima huella de carbono, esto implica un bajísimo consumo energético y una mínima contaminación.

20

12. Su bajo costo, su alta calidad y sus grandes cualidades de aislamiento y prestaciones de habitabilidad posibilitan la construcción de viviendas de mayor tamaño y mejor calidad, por un mismo valor, en comparación con la construcción tradicional.

25

13. Disminuye notablemente el costo final de construcción, por el bajo precio de sus elementos constructivos y la utilización de materiales de relleno económico.

14. Como es de tipo mecano, plegable, modulable y apilable, ahorra espacio, facilita el almacenaje y economiza transporte.

30

15. Es rellenable en obra una vez que se encuentran colocados sus paramentos verticales exteriores e interiores, lo que no es posible en muros tradicionales.

35

16. En comparación con los sistemas constructivos tradicionales de albañilería reforzada, este muro sólo utiliza una ínfima parte de la arena y áridos que ellos requieren, y en lugares de poca lluvia incluso puede no llevar estuco cementoso. Esto es un factor muy relevante, ya que la arena es actualmente un material muy escaso en el planeta y muchos países ya no cuentan con ella.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1A, es una vista en elevación del muro tipo A, que constituye la aplicación de la presente invención a un muro del tipo quinchas con pilares individuales ubicados en el eje del muro

Figura 2A, es una vista que muestra un corte vertical del muro A. **Figura 3A**, es una vista que muestra un corte horizontal del muro A.

Figura 1B, es una vista en elevación del muro tipo B, que es la aplicación de la presente invención a un muro del tipo quinchas construido con más de un pilar en un mismo eje transversal (pilares dobles, triples, etc.) reticulado o dispuesto de manera que permitan el libre paso del relleno al interior del muro.

Figura 2B, es una vista que muestra un corte vertical del muro tipo B. **Figura 3B**, es una vista que muestra un corte horizontal del muro tipo B.

Figura 1C, es una vista que muestra una elevación del muro tipo C, que es la aplicación de la invención a un muro típico, pero no exclusivamente, prefabricado de madera, con pilares únicos o reticulados; diagonales, cadenetos y/o soleras reticuladas.

Figura 2C, es una vista que muestra un corte vertical del muro tipo C. **Figura 3C**, es una vista en corte horizontal del muro tipo C.

Figura 1D, es una vista en elevación del muro tipo D que muestra la aplicación de la presente invención a un muro estructural (o panel) prefabricado, típico pero no únicamente de estructura metálica, con pilares reticulados únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior.

Figura 2D, es una vista que muestra un corte vertical del muro tipo D. **Figura 3D**, es una vista en corte horizontal del muro D.

Figura 4D, es una vista que muestra un detalle del anclaje del muro tipo D al pavimento.

Figura 1E, es una vista en elevación del muro tipo E que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado, plegable, de estructura metálica u otro material que proporcione resistencia suficiente a la tracción y compresión en pequeños espesores, tales como fibras de carbono o PVC, con pilares articulados reticulados únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior.

Figura 2E, representa una vista en corte vertical del muro tipo E.

Figura 3E, representa una vista en corte horizontal del muro tipo E.

Figura 4E, representa un módulo típico en diferentes etapas de plegado.

Figura 1F, es una vista en elevación del muro tipo F que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado plegable, apilable, modulable, prefabricable y rellenable en obra; típico pero no únicamente de plástico o estructura metálica, con elementos interior-res articulados y reticulados, únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior y con paramentos laterales que forman conjunto estructural.

Figura 2F representa una vista en corte vertical del muro tipo F y detalles. **Figura 3F** representa una vista en corte horizontal del muro tipo F y detalle. **Figura 4F** representa un módulo típico en diferentes etapas de plegado

NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO A

AL- Fundación.

A2.- Galletón de concreto para repartir cargas al terreno.

5 A3.- Pilar estructural de madera impregnada, metal, PVC u otro de escuadría según cálculo.

A3a.- Suplemento sobre pilar.

A4.- Sobrecimiento de poliestireno expandido, bolones o concreto para evitar capilaridad.

A5.- Solera inferior / Solera superior, externas al plano de los pilares.

A5a.- Sobre solera.

10 A6.- Cadeneta intermedia, externas al plano de los pilares.

A7.- Trabas.

A7a.- Trabas, amarras de Alambre.

A8.- Listoneado diagonal rigidizante.

A9.- Listón separador de encofrado

15 A10.- Tubo de pasada para perno de amarre.

A11.- Relleno interior del muro de composición barro con paja, poliestireno expandido y/u otros componentes según necesidad de aislamiento.

A12.- Revestimiento de muro compuesto de revoque, enlucido cementoso, yeso, mortero de cal, entablado o aplacado.

20 A13.- Acabado final de muro.

AM.- Molde temporal

NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO B

B1.- Fundación.

5 **B2.-** Galletón de concreto para repartir cargas o emplantillado defundación.

B3.- Pilares múltiples (dobles, cuádruples, etc.) juntos o separados, de madera, metal o derivados del petróleo, dispuestos en un mismo eje transversal del muro.

B3a.- Suple sobre pilar.

B4.- Sobrecimiento poliestireno expandido, bolones o concreto para evitar capilaridad.

10 **B5.-** Soleras inferior y Soleras superiores externas al plano de los pilares.

B5a.- Sobre solera.

B6.- Cadeneta intermedia.

B7.- Trabas entre soleras y cadenetas a una misma altura del muro.

B7a.- Amarras de Alambre.

15 **B8.-** Listones diagonales (u horizontales en caso de colocación de diagonal interior en caso de pilares separados).

B9.- Listón separador de molde.

B10.- Tubo para pasar perno de amarre o fijación de molde.

B11.- Relleno interior de muro de composición según necesidad.

20 **B12.-** Revestimiento interior o exterior compuesto de revoque o enlucido cementoso, yeso, ... molineteado a la cal, entablado, placa.

B13.- Acabado final muro, pintura, papel etc.

BM.- Molde temporal.

NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO C

- C1.-** Losa o fundación.
- 5 **C3.-** Pilar estructural de madera impregnada, metal, PVC u otro de escuadría según cálculo específico.
- C4.-** Sobrecimiento de poliestireno expandido u otro material aislante.
- C5.-** Solera, inferior entre pilares y superior sobre los pilares.
- C5a.-** Sobresolera.
- C6.-** Cadeneta o solera intermedia entre pilares.
- 10 **C7.-** Trabas y/o amarras entre soleras y entre cadenetas a una misma altura del muro.
- C7b.-** Trabas diagonales u horizontales entre pilares reticulados.
- C11.-** Relleno interior de muro de composición barro empajado, barro con poliestireno expandido y/u otros componentes según necesidad de aislamiento.
- 15 **C12.-** Revestimiento compuesto de entablado, placa de madera, metal, o cualquier otro avalado por cálculo estructural.
- C13.-** Acabado final muro, pintura, papel etc.
- C14.-** Revestimiento de la base para zonas húmedas de fibrocemento o similar resistente al agua, opcional para caso de aplicación en muro prefabricado de madera.
- 20 **C15.-** Listones para confinar sobrecimiento en alternativa de aplicación a muro prefabricado de madera, PVC u otro similar.
- C16.-** Sistema fijación revestimiento.
- C17.-** Film de polietileno entre estructura y revestimiento exterior para evitar hinchamientos de la madera.
- C18.-** Pieza de unión muro a pavimento.
- 25 **C19.-** Sistema anclaje muro a pavimento.

NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO D

D1.- Fundación, losa o cimiento concreto.

D2.- pilar único reticulado o continuo perforado.

5 **D3b.-** Nervadura o refuerzos del pilar en caso de muro continuo.

D4.- Sobrecimiento poliestireno expandido.

D11.- Relleno interior de muro de composición barro empajado, barro con poliestireno expandido y/u otros componentes según necesidad de aislamiento.

10 **D12.-** Revestimiento estructural compuesto de entablado, placa de madera, metal, o cualquier otro material avalado por cálculo.

D13.- Acabado final muro, pintura, papel etc.

D18.- Refuerzos y/o dobleces en base y coronación del muro para anclaje a pavimento o techumbre.

D19.- Sistema de anclaje a pavimento.

15 **NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO E**

EL- Fundación, losa, cimiento o radier.

E3.- Pilar único reticulado o continuo perforado.

E3b.- Nervadura o refuerzo del pilar en caso de muro continuo.

20 **E4.-** Sobrecimiento de poliestireno expandido u otro material que proporcione aislamiento de humedad y asegure un buen comportamiento en su funcionamiento.

E11.- Relleno interior de muro de composición barro empajado, barro con poliestireno expandido y/u otros componentes según necesidad de aislamiento.

25 **E12.-** Revestimiento estructural interior o exterior compuesto, principal pero no únicamente, de metal, plástico, PVC o policarbonato, el cual se reviste, opcionalmente, con entablado, placa de madera, fibrocemento, yeso madera o malla metálica con poliestireno expandido.

E13.- Acabado final muro, pintura, papel etc.

E18.- Refuerzos y/o dobleces en base y coronación del muro para anclaje a pavimento o techumbre.

E19.- Sistema de anclaje a pavimento.

30 **E20.-** Traba articulada de unión entre paramentos.

E21.- Bloque modular plegable.

E22.- Clip de fijación entre módulo.

NOMENCLATURA ELEMENTOS DEL MURO F

F1.- Fundación, losa, cimiento o radier.

F3.- Pilar único reticulado o continuo perforado.

- 5 **F4.-** Sobrecimiento de poliestireno expandido u otro material que proporcione aislación hídrica y asegure un buen comportamiento en su funcionamiento.

F10.- Separadores de encofrado que forman o no parte integrante de la pieza prefabricada.

F11.- Relleno interior de muro de composición barro empajado, barro con poliestireno expandido y/u otros componentes según necesidad de aislación.

- 10 **F12.-** Revoque exterior y/o interior compuesto de platabado a la cal u otro material que proporcione cierta impermeabilidad o resistencia a la lluvia.

F13.- Acabado final muro, pintura, papel etc.

F18.- Refuerzos y/o dobleces en la base del muro para anclaje a pavimento.

F18b.- Refuerzos y/o dobleces para recepción cargas de techumbre en coronación de muro.

- 15 **F19.-** Sistema de anclaje a pavimento.

F20.- Traba articulada de unión entre paramentos.

F21.- Bloque modular plegable.

F22.- Clip de fijación entre módulos.

F23.- Nervadura y refuerzos verticales y diagonales del bloque plegable.

- 20 **F24.-** Tensores para arriostramiento diagonal.

FM.- Moldaje temporal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

La presente invención está referida a un muro estructural y consiste en el reemplazo de los elementos rigidizantes típicos de un muro (pilares, diagonales y cadenetas) que se ubican, tradicionalmente y según el estado del arte, en el eje longitudinal del muro y que impiden el vertido o colocación de su relleno en obra, por elementos estructurales rigidizantes reticulados que permiten el paso de este relleno dentro del muro a todo su ancho largo y alto, permitiendo su vertido en obra; y/o por una estructuración externa al eje longitudinal del muro que transforma su revestimiento en estructura rigidizante con igual objetivo: permitir el llenado o vertido de diferentes tipos de mezclas al interior del muro para obtener cualidades, de aislamiento térmico, acústico, inercia térmica, y resistencia al fuego. Las mencionadas propiedades pueden ser obtenidas a un mínimo costo mediante la utilización de barro empajado; sin embargo la invención posibilita la utilización de una multiplicidad de rellenos tales como hormigón con perlas de poliestireno expandido, suelo con perlas de poliestireno expandido, cenizas volcánicas, arenas, mezclas de suelos con cemento, aserrín, virutas de madera, arenas o cualquier material disponible que proporcione al muro las características requeridas.

La presente invención tiene una unidad inventiva única pero es aplicable a un indeterminado número de muros y variedad de materiales. Se detallarán seis casos que son:

La Alternativa de muro A, representado por las Figuras 1A, 2A y 3A, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro de pilares individuales ubicado en el eje del muro.

La alternativa de muro B, representado por las Figuras 1B, 2B y 3B, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro comúnmente de mayor espesor, construido por más de un pilar en un mismo eje transversal (pilares dobles, triples, etc.) reticulados o dispuestos de manera que permitan el libre paso del relleno al interior del muro.

La alternativa de muro C, representado por las Figuras 1C, 2C y 3C, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro típico, pero no exclusivamente, prefabricado de madera, con pilares únicos o reticulados; diagonales, cadenetas y/o soleras reticuladas.

La alternativa de muro D, representado por las Figuras 1D, 2D, 3D y 4D, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado, típica pero no únicamente de estructura metálica, con pilares reticulados únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior.

La alternativa de muro E, representado por la figuras 1E, 2E, 3E y 4E que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado plegable, típica pero no únicamente de estructura metálica, con pilares articulados reticulados únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior.

La alternativa de muro F, representado por la figuras 1F, 2F, 3F, 4F, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado, plegable, apilable, modulable, pre-fabricable y rellenable en obra; típica pero no únicamente de plástico, madera, PVC, fibra de vidrio, fibras de carbono o estructura metálica, con elementos interiores articulados y reticulados, únicos o continuos que permiten el paso del relleno a través de su interior y con paramentos laterales que forman, en conjunto, una estructura soportante.

Alternativa de muro A: representado por las Figuras 1A, 2A y 3A, que muestran la aplicación de la presente invención a un muro de pilares individuales ubicados en el eje del muro. Está formado por pilares (A3) de madera impregnada, metal, PVC u otro material apto para este uso, dispuestos en el eje del muro. Los pilares (A3) se fundan sobre un cimiento o poyo de fundación tradicional (A1) o directamente sobre galletones de concreto (A2) que son cilindros de concreto de diámetro y espesor variable y que reparten las cargas al fondo de la excavación.

La distancia entre pilares (A3) está determinada por las necesidades de arquitectura y el cálculo estructural. Horizontalmente, en la base del muro y entre los pilares (A3) posee un sobrecimiento liviano constituido por un bloque de poliestireno expandido, poliuretano o similar (A4) que tiene por objeto aislar el muro del terreno, impidiendo que suba la humedad y también cumpliendo la función de aislar térmicamente la construcción, evitando de este modo el puente térmico. Las medidas de este bloque de poliestireno expandido (A4) están dadas por el ancho del muro a construir, y su alto por las características climáticas propias de la zona en que el muro será construido.

Clavados, en forma horizontal y externamente a los pilares (A3) en sus extremos superior, inferior y eventualmente en su parte media respecto de su altura y por ambos lados del muro, se encuentran las soleras (A5) y cadenetas (A6). Diagonalmente a los pilares (A3) soleras (A5) y cadenetas (A6) y por ambos lados del muro, se fijan listones o tutores (A8) que cumplen la finalidad de triangular y rigidizar la estructura en forma exógena al eje de los pilares (A3). Dichos listones o tutores (A8) se clavan o fijan por uno y otro lado del muro, a suples (A3b) verticales que se fijan sobre los pilares (A3) de igual medidas que las soleras (A5) y cadenetas (A6).

En el espacio interior dado por la estructura de pilares (A3) las cadenetas (A6) las soleras (A5) y los tutores diagonales (A8) y cuyo ancho dependerá del largo de un elemento separador de molde (A9) que definirá también el espesor de recubrimiento de los listones o tutores (A8), se vierte en obra el relleno (A11) de materialidad y composición según especificación y las necesidades de aislamiento. Este separador de molde (A9) es un elemento suficientemente resistente a la compresión para resistir el apriete de pernos que unen ambas caras del molde y que pasan por el interior de tubos (A10) dispuestos al lado del separador de molde (A9). Una buena elección para elegir un separador es un trozo de listón o tutor (A8). El separador (A9) se clava o fija a los pilares (A3) cadenetas (A6) y soleras (A5) cerca de los tubos (A10) de igual largo, por el que atravesarán los pernos que se amarrarán el molde.

Para el revestimiento del muro, se considera un estuco platachado o molineteado a la cal (A12) sobre el cual se realiza el acabado final del muro (A13).

- 5 **La forma de construir la alternativa de muro A es la siguiente:** En las excavaciones, de profundidad según cálculo particular, se instalan (directamente en su fondo, sobre un cilindro (galletón) de concreto de bajo espesor para repartir cargas (A2), en un pozo de fundación o cimiento (A1) o sobre una pequeña cama de concreto), los pilares (A3) aplomados y distanciados según arquitectura y cálculo estructural. Es conveniente colocar primeramente los pilares (A3) extremos del
- 10 muro para que estos sirvan para amarrar lienzas y colocar, aplomadamente y según este trazado, el resto de los pilares. A continuación, en forma horizontal y externamente a los pilares, en su parte superior, se colocan las soleras (A5) superiores y cadeneta media (A6); seguidamente se coloca, entre pilares (A3) el sobrecimiento (A4) y externamente a los pilares (A3) sobre el nivel del sobrecimiento (A4) se colocan las soleras inferiores (A5). Entre soleras (A5) y cadenetas (A6) se fijan a los pilares
- 15 (A3) suples (A3b) de igual o similar grosos o espesor que las cadenetas (A6) y soleras (A5). El marco conformado se rigidiza fijando, diagonalmente a los pilares (A3) y soleras (A5) y/o cadeneta media (A6) los listones o tutores (A8), a una distancia, entre ejes, de entre 0 y 30 centímetros, estos listones (A8) cubrirán lateralmente el sobrecimiento (A4) y llegarán a la parte alta o coronación del muro. Es importante colocar los listones (A8) en forma contraria a ambos lados u extremos del muro para ob-
- 20 tener una respuesta adecuada a eventuales solicitaciones de un sismo, en ambos sentidos.

- Dependiendo del cálculo estructural específico y de la altura del muro, será necesario colocar uno o más pares de cadenetas (A6) para achicar la luz o separación entre fijaciones de los listones (A8). Es conveniente la colocación de amarras (A7b) entre listones (A8) de ambos lados del muro, cuando la
- 25 calidad de la fijación de estos (A8) a los suples (A3b) sobre los pilares (A3) y a las cadenetas (A6) no esté garantizada o el cálculo estructural lo indique. También es conveniente colocar una traba (A7) entre las cadenetas (A6) o soleras (A5) de ambos lados del muro, lo que hace que las fijaciones de esta traba trabajen al corte y no al roce como lo hacen las fijaciones de las cadenetas (A6) a los pilares (A3) frente a solicitaciones que tiendan a desclavar una solera (A5) del pilar (A3). Además esta traba
- 30 reduce la luz entre fijaciones de las soleras (A5) a los pilares (A3). Una vez revisados los niveles y plomadas y también hechos los anclajes y uniones con otros muros, se procede a la colocación del molde, que comúnmente requiere de separadores (A9) y amarras (A10). Los separadores (A9) son elementos que se disponen en forma perpendicular al eje longitudinal del muro, comúnmente del mismo material y sección que los listones o tutores (A8) y se fijan a los pilares (A3) cadenetas (A6) o
- 35 soleras (A5) para definir el ancho final del recubrimiento de los listones o tutores (A8) y consecuentemente también del relleno del muro (A11). Convenientemente, al lado de estos separadores (A9) se colocan, amarrados a ellos (A9) a los pilares (A3) a las cadenetas (A6), a las soleras (A5) o a los listones (A8) tubos (A10) por donde atravesará el elemento de sujeción del molde a ambos lados del muro; elemento que comúnmente es un perno, pero que frecuentemente y en forma artesanal se

hace con alambre tortoleado, el que se retira después del fraguado de la mezcla de relleno del muro (A11).

5 Con el molde dispuesto sobre el muro en forma definitiva, se procede el vertido o relleno de la mezcla (A11) al interior del muro. Este relleno (A11) es una mezcla de barro empajado sin o con aditivos o agregados, tales como perlas de poliestireno expandido, viruta de madera, aserrín, ceniza volcánica o la mezcla de materiales que otorgue el aislamiento y/o las características deseadas.

10 Una vez colocada la mezcla de relleno (A11) al interior del muro, lo que necesita menor energía de vibración de lo que necesita el concreto - por lo tanto el empuje sobre el molde es menor-, se produce, por disgregación de los materiales más pesados de la mezcla, la subida de agua libre a la superficie superior del muro, agua que se seca con esponja o paños.

15 Una vez transcurrido el tiempo suficiente de fraguado y/o secado del relleno (A11) el que varía según espesor del muro y condiciones de humedad y temperatura ambiente y se pueda garantizar que ya el relleno no ejerce presión sobre el molde, este se puede retirar y luego de un par de días de secado, y con el muro aún con humedad, se aplica, directamente sobre éste, un revoque, platabado o enlucido (A12) molineteado que lo protege de la humedad y le da un acabado final. La composición recomendada de este enlucido final, de aproximadamente un centímetro de espesor es cemento, cal hidráulica y arena en relación de volumen aproximada, es de 1:1:6. Este enlucido (A12) una vez seco, es posible de pintar, empapelar o dar cualquier acabado final (A13).

25 **Alternativa de muro B:** representado por las figuras 1B, 2B y 3B, que muestran la aplicación de la presente invención a un muro, comúnmente mayor de 30cm. de ancho, construido por más de un pilar (pilares dobles, triples, etc.) reticulados o dispuestos de tal manera que permitan el libre paso del relleno al interior del muro. Está formado por pilares reticulados (B3); de madera impregnada, metal o derivados del plástico. Los pilares (B3) se fundan sobre un cimiento o poyo de fundación tradicional (B1) o directamente sobre un galletón de concreto (B2) que reparte las cargas al fondo de la excavación.

30 La distancia entre pilares (B3) está determinada por las necesidades de arquitectura y el cálculo estructural y van dispuestos en los ejes de los muros que formarán la edificación.

35 Horizontalmente, en la base del muro y entre los pilares (B3) posee un sobrecimiento tradicional de concreto o bolones o un sobrecimiento liviano (B4) constituido por un bloque de poliestireno expandido, u otro material aislante y resistente a la humedad, que tiene por objeto aislar el muro del terreno, impidiendo que suba la humedad y también cumpliendo la función de aislar térmicamente la construcción, evitando de este modo el puente térmico. Las medidas de este sobrecimiento (B4) están dadas por el ancho del muro a construir y por las características climáticas propias de la zona en que el muro será construido.

Desde la parte superior de los pilares (B3) extremos del muro a la parte inferior de los pilares (B3) vecinos se colocan, en el mismo eje o plano de los pilares (B3) las diagonales (B14) rigidizantes del muro con sus correspondientes trabas (B7) que aportan a la rigidez del conjunto estructural, dejando
5 un espacio suficiente para que penetre, entre ellos, el relleno (B1 1) al interior del muro cuando este sea vertido.

En forma externa a los pilares (B3) y a los diagonales (B14) a todo lo alto y por ambos lados de este, horizontalmente y una distancia aproximada de entre 0 y 30 centímetros uno de otro, se fijan listones
10 o tutores (B8) Dichos listones o tutores (B8) además de ayudar a la estructuración del muro, sirven para contener el futuro relleno del muro, una vez fraguado.

En reemplazo de la colocación de diagonales rigidizantes en el mismo plomo de los pilares, para el caso de muros de poco espesor, en que los pilares se colocan juntos o a mínima distancia, se procede
15 de la misma forma que en el muro A; es decir, se colocan soleras (A5) horizontales y en forma externa a los pilares sobre el sobrecimiento y soleras superiores en la coronación del muro, además de un par de cadenas horizontales (A6) a la mitad de la altura del muro; también se colocan suples (B3b) sobre los pilares de igual sección que soleras (A5) y cadenas (A6) a objeto de clavar los listones (B8) diagonales a los pilares. Del mismo modo, es necesario colocar trabas entre soleras y entre cadenas
20 de ambos lados del muro, lo que ayuda, de manera importante, a evitar la separación de los listonados de ambos lados del muro frente a solicitaciones sísmicas.

En el espacio interior dado por la estructura de pilares (B3) las diagonales rigidizantes (B14) y los listones (B8) y cuyo ancho dependerá del largo de un elemento separador de molde (B9) que definirá
25 también el espesor de recubrimiento de los tutores, se vierte, en obra, el relleno de materialidad y composición según especificación y las necesidades de aislamiento. Este separador de molde (B9) es un elemento suficientemente resistente a la compresión para resistir el apriete de pernos que unen ambas caras del molde y que pasan por el interior de tubos (B10) dispuestos al lado del separador. Una buena elección para separador (B9) es un trozo de listón o tutor (B8). El separador se clava o fija
30 a los pilares (B3) y/o cadenas (B6) o soleras (B5), cerca de los tubos (B10) de igual largo, por el que atravesarán los pernos que amarrarán el molde. La colocación diagonal de estos listones uniendo y separando las cadenas conforma una especie de envigado que ayuda mucho a la resistencia frente a sismos en la sollicitación a la flexión del muro

El separador (B9) se clava o fija a los pilares (B3) diagonales (B14) y/o listones (B8) cerca de los tubos (B10) de igual largo, por el que atravesarán los pernos que afianzarán el molde (pero que no forman
35 parte del muro).

Para el revestimiento del muro, se considera un estuco platabado o molineteado a la cal (B12) sobre
40 el cual se realiza el acabado final del muro (B13).

La forma de construir el muro B es la siguiente: En las excavaciones, de profundidad según cálculo particular, se instalan directamente sobre su fondo y sobre un galletón de concreto (B2) o en un poyo de fundación o cimiento (B1) los pilares (B3) juntos, separados o reticulados, aplomados y distanciados según arquitectura y cálculo estructural. Es conveniente colocar primeramente los pilares (B3) extremos del muro para que estos sirvan para amarrar lienzas y colocar aplomadamente y según este trazado el resto de los pilares (B3). A continuación, desde la parte superior de los pilares extremos del muro a la parte inferior de los pilares vecinos se colocan, en el mismo eje o plano de los pilares (B3) las diagonales (B14) del muro, dejando un espacio suficiente para que penetre, entre ellos (B14) el relleno (B1 1) al interior del muro cuando este sea vertido.

Una vez colocados todos los pilares (B3) se sacan niveles y se colocan las soleras superiores (B5); seguidamente se coloca horizontalmente, entre pilares (B3) el sobrecimiento (B4) constituido por un bloque de poliestireno expandido, de medidas determinadas por las necesidades de aislamiento y las condiciones climáticas. Este sobrecimiento (B4) de poliestireno expandido de densidad según cálculo puede ser reemplazado por rocas, bolones, hormigón u otro material aislante y resistente a la humedad. El marco formado se rigidiza fijando, en forma horizontal y externamente a los pilares (B3) y diagonales (B14) los listones o tutores (B8) a una distancia, entre ejes, de entre 0 y 30 centímetros, estos listones cubrirán todo el muro, incluyendo parte del sobrecimiento (B4). También es posible, al igual que en el caso del muro A, colocar soleras (B5) y cadenetas (B6) horizontales y los tutores en forma diagonal, reemplazando de esta forma los diagonales interiores (B14), de tal forma que la única diferencia con ese muro consistiría en que los pilares (B3) en este muro B serían pareados o reticulados y el espesor del muro será mayor; ésta solución presenta mejor resistencia al empuje transversal del relleno interior (B1 1) en estado fresco sobre el posterior molde, puesto que la luz entre fijación de los listones o tutores (5) es notoriamente menor.

Es conveniente la colocación de amarras (B7) entre listones (B8) de ambos lados del muro, cuando la calidad de la fijación de estos (B8) a los pilares (B3) y a las cadenetas (B6) no esté garantizada o el cálculo estructural lo indique. Una vez revisados los niveles y plomadas y también realizados los anclajes y uniones con otros muros, se procede a la colocación del molde, que comúnmente requiere de separadores (B9) y amarras (B10). Los separadores (B9) son elementos que se disponen en forma perpendicular al eje longitudinal del muro y comúnmente son del mismo material y sección que los listones o tutores (B8) y se fijan a los pilares (B3) y/o diagonales (B14) para definir el ancho final del recubrimiento de los listones o tutores (B8) y consecuentemente también del relleno (B11) del muro. Convenientemente, al lado de estos separadores (B9) se colocan, amarrados a ellos (B9) y/o a los pilares (B3) a los diagonales (B14) o a los listones (B8) tubos (B10) por donde atravesará el elemento de sujeción o amarra del molde entre ambos lados del muro; elemento que comúnmente es un perno, pero que frecuentemente y en forma artesanal se hace con alambre tortoleado, el que se retira después del fraguado de la mezcla de relleno del muro (B1 1).

Con el molde dispuesto sobre el muro en forma definitiva, se procede el vertido o relleno de la mezcla

(B11) al interior del muro. Este relleno (B11) es una mezcla de barro empajado sin o con aditivos o agregados tales como: perlas de poliestireno expandido, viruta de madera, aserrín, ceniza volcánica o la mezcla de materiales que otorgue el aislamiento y/o las características deseadas.

5 Una vez colocada la mezcla de relleno (B11) al interior del muro, lo que necesita menor energía de vibración de lo que necesita el concreto - por lo tanto el empuje sobre el molde es menor-, se produce, por disgregación de los materiales más pesados de la mezcla, la subida de agua libre a la superficie superior del muro, agua que se puede secar con esponja o paños.

10 Una vez transcurrido el tiempo suficiente de fraguado o secado del relleno (B11) el que varía según espesor del muro y condiciones de humedad y temperatura ambiente y se pueda garantizar que el relleno ya no ejerce presión sobre el molde, este se puede retirar. Luego de un par de días de secado, y con el muro aún con humedad, se aplica, directamente sobre este un revoque, platachado o enlucido (B1) molineteado delgado que lo protege de la humedad y le da un acabado final.

15 La composición recomendada de este revoque o enlucido final (B12) de aproximadamente un centímetro de espesor es cemento, cal hidráulica y arena, en relación aproximada de 1:1:6 en volumen. Este enlucido, una vez seco, es posible de pintar, empapelar o dar cualquier acabado final (B13).

20 En el caso descrito de los muros A y B u otros con la aplicación de la presente invención, es posible reforzando adecuadamente el molde, disponer el relleno de la forma y composición conocida en el estado del arte como tapial o rammed earth, en forma compactada y por capas, lo que permite en algunos lugares de poca lluvia, ahorrar el revestimiento final (A12 y B12).

25 **Alternativa de muro C:** Representado por las figuras 1C, 2C y 3C, muestra la aplicación de la presente invención a un muro típica pero no exclusivamente prefabricado de madera, con pilares únicos o reticulados, cadenetas y soleras reticuladas. Está formado por: pilares (C3) de madera impregnada, metal, PVC, policarbonatos y/u otros derivados que pueden ser de una sola pieza o reticulados mediante diagonales (C7b) para permitir el paso del relleno (C11) al interior del muro y también
30 la colocación de cañerías, ductos y conductos por el mismo, sin necesidad de perforaciones especiales y generando ahorros de material. Posee, además, cadenetas reticuladas (C6) entre pilares (C3) y en la base y coronación del muro y, eventualmente otra (según necesidades de cálculo) a la mitad de la altura del mismo y siempre permitiendo el libre paso del material de relleno al interior del muro.

35 Las soleras (C5) superiores, en el caso de prefabricación de este muro, constituyen el principal elemento de unión de los tramos o segmentos de este muro.

La distancia entre pilares (C3) de una sola pieza o reticulados con trabas diagonales (C7b) está determinada por el cálculo estructural. Horizontalmente, en la base del muro, bajo la solera reticulada

inferior (C5) entre los pilares (C3) y contenida por un par de listones (C15) en la base del muro, posee un sobrecimiento (C4) liviano constituido por un bloque de poliestireno expandido espuma poliestireno o similar, que tiene por objeto aislar el muro del terreno, impidiendo que suba la humedad y también cumpliendo la función de aislar térmicamente la construcción, evitando asimismo los puentes térmicos.

5 La medida, en anchura, de este bloque de poliestireno expandido (C4) está dada por el espesor del relleno del muro (C11) a construir y su altura, por las características climáticas propias de la zona en que el muro será construido.

10 Sobre la estructura formada, se fija mediante corchetes o pegamento un film de polietileno u otro material impermeable (C17) a modo de barrera de humedad, que evitará el manchado del revestimiento; fijados mediante clavos, tornillos u otro tipo de fijación apropiada (C16) se disponen, por el exterior y el interior del muro los revestimientos (C12); estos pueden ser placas (que otorgan una gran rigidez al muro) o tablas de madera que se colocan de forma diagonal a los pilares (C3) generando, de esta manera, una excelente triangulación que presta gran rigidez. Ambos revestimientos rigidizan el muro en forma exógena al plano de los pilares (C3) evitando la colocación de diagonales interiores

15 de manera de permitir el vertido del relleno (C1 1) en obra; además, estos revestimientos (C12) sirven como molde para contener el relleno (C1 1) vaciado en obra.

20 Como medida de protección exterior, en la base del muro se coloca un revestimiento de fibrocemento u otro material resistente al agua (C14) que se fija a la solera inferior (C5) y a un listón (C15) elementos ambos que encierran y contienen el sobrecimiento y, además, a los pilares (C3) para asegurar una sujeción adecuada.

Por el interior del muro, como protección de su sobrecimiento y base, se considera la instalación de un guardapolvo (C18b) sobre la pieza que une el muro al pavimento (C19).

25 **La forma de construcción del muro C**, que está diseñado, preferente pero no únicamente, para tener revestimiento de madera o placa, es la siguiente: Sobre un pavimento, mesón de trabajo apropiado en fábrica o en terreno, se fijan los pilares (C3) de una sola pieza -o reticulados prefabricados- con sus respectivas trabas (C7b) diagonales u horizontales, distanciados y de dimensiones según arquitectura y cálculo estructural, a las soleras (C5) cadenetas (C6) a las cuales se fijará el revestimiento interior y exterior (C12). Estas soleras (C5) y cadenetas reticuladas (C6) van ubicadas horizontalmente sobre el nivel del sobrecimiento (C4) y en la parte media y superior del muro y entre pilares (C3); en la parte superior de muro esta cadeneta se transforma en solera (C5) corrida o continua ya que no se coloca entre pilares (C3) sino sobre los mismos y se utiliza para unir tramos o segmentos de muro. Seguidamente, entre pilares (C3) y bajo la solera (C5) reticulada inferior se coloca el sobrecimiento (C4) de poliestireno expandido y a continuación, se coloca un film de polietileno (C17)

30 sobre ambas caras de la estructura y antes de la colocación del entablado o placa (C12) para evitar la hinchazón y el manchado del revestimiento; luego, mediante la utilización del elemento de sujeción escogido (C16) se fija el revestimiento exterior y el revestimiento interior (C12) a las soleras (C5) cadenetas (C6) pilares (C3) y listones del sobrecimiento (C15). Ambos paramentos verticales de re-

35

vestimiento del muro sirven de molde para contener el vertido del relleno de muro (C1 1) de materialidad o composición según las necesidades. Este vertido del relleno (C1 1) se hace por la parte superior de la estructura o por un lugar predefinido a media altura del muro, lo que permite disminuir la presión inicial sobre las paredes del mismo, en tanto no "fragüe" su relleno (C1 1) otorgando mayor cohesión a la mezcla, evitando el desclavado y deformación del revestimiento. Es conveniente apuntalar, entibar o reforzar el revestimiento del muro en tanto no se seque el material de relleno (C1 1) para evitar su deformación por la presión ejercida en estado fresco, mediante procedimientos ya conocidos del estado del arte.

Una vez vertido el relleno (C1 1) al interior del muro, es conveniente cuando este es de barro empajado, por ejemplo, eliminar el exceso de agua que se deposita o "sube" por efecto de la segregación, a la parte superior del muro, con esponja o paño.

En la parte inferior del muro se coloca, de similar forma a las demás alternativas de aplicación de la presente invención, elementos que protegen la base del mismo. Por el exterior se coloca un zócalo de revestimiento de fibrocemento u otro material resistente al agua (C14) y por la cara interior del muro, se coloca en su base, un elemento de unión al pavimento (C1 9).

Alternativa de muro D: representado por las figuras 1D, 2D, 3D y 4D, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro (o panel) prefabricado, típica pero no únicamente de estructura metálica. Posee pilares reticulados únicos o continuos en forma de V (D3) con perforaciones que permiten el paso del relleno (D1 1) a través de su interior y posee nervaduras o refuerzos (D3b) a todo el alto del muro en su unión con el revestimiento interior (D12i) y el exterior (D12e) que son del mismo material de los pilares y tienen espesores y resistencia según calculo específico y particular y con perforaciones, tipo colador fino, a nivel de la parte superior e inferior del muro para facilitar la salida y/o evaporación de agua sobrante. Estos elementos, en conjunto conforman una estructura rígida, soportante y prefabricable. El pilar, reticulado único o continuo (D3) posee perforaciones que lo abaratan y disminuyen su peso y permiten el libre paso del relleno (D1 1) al interior del muro. La cantidad y el tamaño de las perforaciones de este elemento, están determinada por el cálculo estructural específico para su espesor y cargas superiores. Además de los componentes descritos, horizontalmente, en la base del muro y entre los espacios triangulares definidos por el elemento D3), se dispone un sobrecimiento (D4) liviano constituido por bloques de poliestireno expandido, poliuretano o similar, que tiene por objeto aislar el muro del terreno, impidiendo que suba la humedad a través del relleno (D1 1) y también cumpliendo la función de aislar térmicamente la construcción y evitar los puentes térmicos. Las medidas de este bloque (D4) están dadas por el ancho del muro a construir y su altura por las características climáticas propias de la zona en que el muro será construido. El revestimiento interior y exterior (D12) en la base del muro y en su coronación, poseen un refuerzo (D1 8) para soportar los esfuerzos que se producen por la carga de las vigas sobre el muro y en el lugar de fijación del muro al pavimento o radier. Este muro posee un acabado final (13) que se aplica sobre el panel interior y el panel exterior (D1 2) una vez que ha fraguado el relleno del muro (D1 1).

La forma de construcción del muro D, que está diseñado para ser prefabricado y tener estructura y revestimiento típica, pero no únicamente metálico, en su forma y/o métodos de prefabricación puede diferir grandemente, sin embargo su instalación en terreno es sencilla: sobre un pavimento (D1), sobrecimiento típico o losa, se fija este muro, tabique o panel (dependiendo de sus medidas y resistencia) mediante un anclaje (D19) determinado por cálculo. Esta fijación se hace en un doblez con refuerzo (D18) que posee el muro en su base, especialmente diseñado para soportar los esfuerzos que indique el cálculo estructural en cada oportunidad, para cada espesor, alto de muro y solicitaciones a las que se encuentre expuesto.

El vertido del relleno (D1 1) dentro del muro se realiza manual, mecánicamente, o mediante camiones betonera. Es importante considerar que mientras la mezcla de relleno (D11) está fresca, la presión sobre las paredes del muro puede deformarlo, por lo que es aconsejable hacer esta labor en dos o más etapas, dependiendo de la altura y el tipo de relleno (D11). Eventualmente se recomienda la colocación de "entibaciones y/o encofrados temporales", lo que se realiza en forma muy sencilla mediante soluciones conocidas del estado del arte.

El acabado final de muro (D13) para el caso de la alternativa descrita consiste en una capa de pintura sobre empaste, papel mural, u otro, ya que no requiere necesariamente de un estuco cementoso.

Alternativa de muro prefabricado E: representado por las Figuras 1E, 2E, 3E y 4E, muestra la aplicación de la presente invención a un muro plegable. Está formado por módulos de paramentos verticales paralelos (E3) de material natural o sintético aptos para este uso, unidos entre sí por elementos reticulados articulados (E22); posee nervaduras rigidizantes y refuerzos. Al desplegarse estos paramentos, quedan separados al ancho final del muro. Estos elementos reticulados articulados, además de unir y separar ambos paramentos verticales, colaboran con la estructuración del muro.

Como este muro es de tipo mecano, plegable, modulable y apilable, ahorra espacio, facilita el almacenaje y economiza transporte. Además es rellenable en obra.

Estos módulos poseen diferentes sistemas de fijación vertical entre tramos contiguos, conocidos del estado del arte. Como sobrecimiento, posee un bloque de poliestireno expandido, poliuretano o similar (E4) que tiene por objeto aislar el muro del terreno, impidiendo que suba la humedad y también cumpliendo la función de aislar térmicamente la construcción, evitando de este modo el puente térmico. Las medidas de este sobrecimiento (E4) están dadas por el ancho del muro a construir, y su alto por las características climáticas propias de la zona en que el muro será construido. Posee, además, refuerzos o nervaduras en su parte inferior (E18) y superior (E18b) para anclar al pavimento previo al relleno (E1 1) del interior del muro.

La forma de construir el muro E, es la siguiente:

Sobre radier o asiento (E1) se despliega el modulo prefabricado (E21), fijando a su posición definitiva las trabas articuladas (E20) entre los paramentos paralelos del muro. A continuación se coloca en la

base del muro, que tendrá el refuerzo (E18) necesario e incorporado los elementos de unión al pavimento (E19) el sobrecimiento aislante (E4). Seguidamente se coloca el muro en su posición definitiva según trazado previo y se fija su base al pavimento (E1) mediante pernos de anclaje, tarugos o el sistema (E19) que se adopte en cada oportunidad. Una vez instalado un tramo de muro se continúa uniéndolo verticalmente con el que le sigue a continuación mediante broches, clips u otro elemento (E22) que tome los paramentos verticales (E21) contiguos.

Una vez levantados los muros a rellenar en obra se procede a colocar, al igual que el caso del muro tipo A, un encofrado temporal fijo o deslizable que tiene la función de impedir la deformación de las paredes o paramentos verticales durante el vaciado del relleno (E11) al interior del muro y no se retirarán hasta que este relleno (E11) del muro fragüe y adquiera una resistencia y cohesión que asegure que no deformará o afectará la verticalidad y rectitud de los paramentos verticales superficiales del muro (E12). Una vez que se tiene la certeza de la suficiente cohesión del relleno del muro (E11) se retira el molde temporal y el muro queda en condiciones de recibir su acabado superficial definitivo (E13). El relleno (E11) a utilizar y a vaciar dentro del muro en forma manual o mecanizada mente será una mezcla de suelo con el aditivo y/o agregado que se estipule y que típicamente será barro empa-

Alternativa de muro F: representado por las Figuras 1F, 2F, 3F y 4F, que muestra la aplicación de la presente invención a un muro tipo mecano, plegable apilable, desmontable y rellenable en obra. Está formado por bloques de paramentos laterales (F21) de materiales naturales o sintéticos que tengan las condiciones de resistencia y durabilidad suficiente y apropiada para este uso. Estos bloques están formados, además de sus paramentos verticales (F21) por elementos articulados (F20) que los unen. Estos paramentos poseen refuerzos verticales y/o rehundidos (F23) que permiten la posterior colocación de tensores que unen las soleras superiores (F18a) con las soleras medias y la base del pavimento (F1) y/o solera inferior (F18); posee también un sobrecimiento aislante (F4) y tubos (F10) que además de definir el ancho final del muro, permiten la pasada de pernos de amarra para un encofrado. Este muro es de tipo mecano, plegable y modulable y apilable, ahorra espacio, facilita el almacenaje y economiza transporte. Además es rellenable en obra.

La forma de construir la alternativa de muro prefabricado F, es la siguiente: Este muro se levanta, típicamente, sobre un cimiento o losa tradicional (F1). Una vez definidos y trazados los muros sobre el cimiento, losa o radier (F1), se fija a este un elemento conector reforzado que hace las veces de solera, mediante pernos, tornillos u otro elemento de fijación calculado y diseñado para cada modelo (F19). Los bloques tipo mecano se abren y/o despliegan fijando a su posición definitiva las trabas articuladas (F21) entre los paramentos paralelos del muro; a continuación se coloca en la base del muro el sobrecimiento aislante (F4).

Una vez instalado un tramo de muro se prosigue uniéndolo verticalmente con el que le sigue a continuación mediante broches, clips u otro elemento vertical (F22) que tome los paramentos verticales contiguos y, horizontalmente, en su extremo superior, mediante una solera que tiene los elementos dispuestos para amarrar y unir los refuerzos verticales (F24) que cumplen la función de pilares, y los

refuerzos estructurales verticales y diagonales.

Verticalmente, este muro se va levantado encajando los bloques prefabricados o uniéndolos mediante broches, clips u otros elementos diseñados especialmente para tal efecto. Su coronación posee los elementos y anclajes dispuestos para que amarren o unan los refuerzos verticales (F24) que cumplen la función de pilares y/o refuerzos estructurales verticales y diagonales.)

Una vez levantados los muros a rellenar se procede a colocar una entibación o encofrado provisorio que tiene la función de impedir la deformación de las paredes o paramentos verticales durante el vaciado del relleno (F11) al interior del muro y no se retirarán hasta que este relleno (F11) del muro adquiera un fraguado, resistencia y/o cohesión que asegure que no deformará o afectará la verticalidad de la superficie de los paramentos verticales superficiales del muro (F12).

Una vez que se tiene certeza de la suficiente cohesión y/o secado y fraguado del relleno del muro (F11) se retira la entibación provisional y el muro queda en condiciones de recibir su acabado superficial definitivo (F13). El relleno (F11) a utilizar y a vaciar dentro del muro en forma manual o mecánica será común, pero no únicamente, una mezcla de suelo con el aditivo y/o agregado que se estipule y que, típicamente será barro empajado o el requerido según la prestación deseada. El relleno indicado (F11) se hace por capas, para evitar deformaciones y además, dependiendo del tipo de relleno a utilizar, para obtener una buena cohesión de la mezcla de relleno mediante vibración y/o compactación de este relleno, mediante técnicas conocidas del estado del arte.

Una vez que se ha llegado con el relleno a la coronación del muro, avanzando con el encofrado deslizante y luego de un período de tiempo suficiente para garantizar la suficiente cohesión de su relleno, se retira el encofrado deslizante y se coloca un elemento de coronación que una los paramentos interiores y exteriores del muro (a modo de solera o cadena superior) cuidando que el relleno interior del muro sea, fundamental pero no únicamente, el elemento y material que reciba las cargas transmitidas de la cubierta o pisos superiores. Para el acabado final del muro (F13), se consideran soluciones conocidas del estado del arte.

PLIEGO DE REIVINDICACIONES

1. Muro resistente cuya estructuración posibilita y resuelve el problema de vaciado o vertido de su relleno interior en obra, aportando mediante la utilización de materiales económicos y disponibles en todo lugar, como el barro empajado sin o con otros aditivos, cualidades de gran relevancia en la vivienda, tales como inercia térmica, aislación térmica, aislación acústica y resistencia al fuego, CARACTERIZADO *porque sus elementos estructurales rigidizantes internos (pilares, diagonales, cadenetas, soleras) son reticulados y/o posee una estructuración externa o exógena a su eje longitudinal*; por ambos lados del muro, sobre el nivel del sobrecimiento (4) y también próximo al extremo o parte superior de los pilares (3), posee soleras (5) o piezas dispuestas en forma horizontal, de escuadría o diámetro según cálculo estructural, que se clavan externamente a los pilares y, cuando el alto del muro y el cálculo estructural lo indica, lleva una o más parejas de cadenetas (6) horizontales distribuidas convenientemente a lo alto del muro, para disminuir la luz entre la fijación de los listones diagonales (8) que se clavan a estas cadenetas (6) y soleras (5); también posee suplementos (3a) que se fijan vertical y externamente a los pilares a los pilares (3), de igual sección o escuadría que las soleras (5) y que suplen y ocupan el espacio que queda entre el pilar y los listones o tutores diagonales (8); por ambos costados del muro y clavados diagonalmente a las soleras (5) superior e inferior, cadeneta media (6), y a los suplemento (3a) sobre los pilares (3), posee listones (8), tutores, varillas o cañas que constituyen la rigidización y triangulación necesaria y suficiente de este muro; el relleno (11), del muro se vierte dentro del mismo en forma manual, mecánica o mediante camiones tipo betonera.
2. Muro estructural según reivindicación 1, CARACTERIZADO porque posee pilares (3) o pies derechos simples, dobles o múltiples reticulados en un mismo eje transversal del muro; posee diagonales (8) reticuladas multi-elementos o únicas, separadas entre sí para permitir la distribución del relleno (11) al interior del muro; también posee listones (8) que se fijan a soleras (5), cadenetas y suples sobre pilares y que se disponen y fijan en forma externa y diagonal a los pilares y constituyen la rigidización necesaria y suficiente de este muro.
3. Muro estructural según reivindicación número 1, CARACTERIZADO por estar compuesto de: pilares reticulados (3) soleras reticuladas (5) y cadenetas (6) reticuladas que permiten el vertido en obra del material de relleno interior (11) del muro; posee una rigidización externa compuesta por entablado diagonal (12) o placa de madera o metal, un relleno interior (11) compuesto de barro empajado sin o con aditivos como perlas de poliestireno expandido u otros componentes según necesidad específica y que se aplica o vierte en terreno; un zócalo exterior (14) de fibrocemento u otro material resistente a la humedad, de altura un tanto mayor que el alto del sobre cimiento (4).
4. Muro estructural según reivindicación número 1, CARACTERIZADO por poseer pilares reticulados constituidos por elementos únicos, o láminas ranuradas o perforadas (3), continuos formados por planchas plegadas y con eventuales refuerzos (18) o individuales reticulados, que permiten el libre

paso del relleno (11) al interior del muro; porque posee un relleno de barro empajado sin o con aditivos, dependiendo de la necesidades específicas y que se aplica o vierte en terreno en forma manual, mecánica o con maquinaria; porque su revestimiento interior y/o exterior, en su base y en su coronación, posee pequeños orificios que permiten la salida del agua sobrante del relleno (11) interior; porque en su base y en su extremo superior posee un refuerzo o doblez (18) y (18b), en el lugar de anclaje al pavimento y en el lugar de apoyo del envigado y/o cargas superiores.

5. Muro estructural según reivindicaciones números 1, 2, 3 y 4, **CARACTERIZADO** porque su estructuración interna es reticulada y parcialmente exógena al eje longitudinal del muro, permitiendo el vertido, en obra, de su relleno interior.

6. Muro estructural según reivindicaciones 1 y 2 **CARACTERIZADO** porque su elemento estructurante horizontal inferior -solera- (5), se ubica externamente al plano de los pilares y por sobre el nivel de afectación de la humedad, para evitar su putrefacción.

7. Muro estructural según reivindicación 1, 2, 3, 4, y 5, **CARACTERIZADO** porque es prefabricable y su relleno vertido en obra; condición posibilitada porque su estructuración se traslada al exterior del eje o plano del eje longitudinal de este muro, delegando en su revestimiento (12), una función estructural o en su defecto, su rigidización radica en una estructura interna reticulada (pilares (3), cadenas (6) y diagonales rigidizantes multi-elementos(8)), que permite el libre paso del relleno (11) al interior del muro.

8. Muro estructural de acuerdo a reivindicaciones 4, 5 y 7 **CARACTERIZADO** porque es tipo mecano, plegable, modulable y apilable (21).

9. Muro según reivindicación 1 y 8, **CARACTERIZADO** por estar constituidos además, por módulos plegables (21) compuesto de paramentos verticales paralelos unidos con varillas o listones articulados y/o reticulados (20) que permiten su plegado y desplegado, manteniendo ambos planos paralelos.

10. Muro según reivindicación 1 y 8, **CARACTERIZADO** porque está compuesto por elementos de chapa plegada (12) que configura, por sí misma, pilares, diagonales, tensores y revestimiento de ambos paramentos.

11. Muro según reivindicación 1 y 8, **CARACTERIZADO** por estar constituidos por módulos plegables (21) y apilables, tipo mecano, compuestos por paramentos laterales rígidos unidos con varillas articuladas (20) que permiten su plegado y desplegado y que además definen el espesor final del muro.

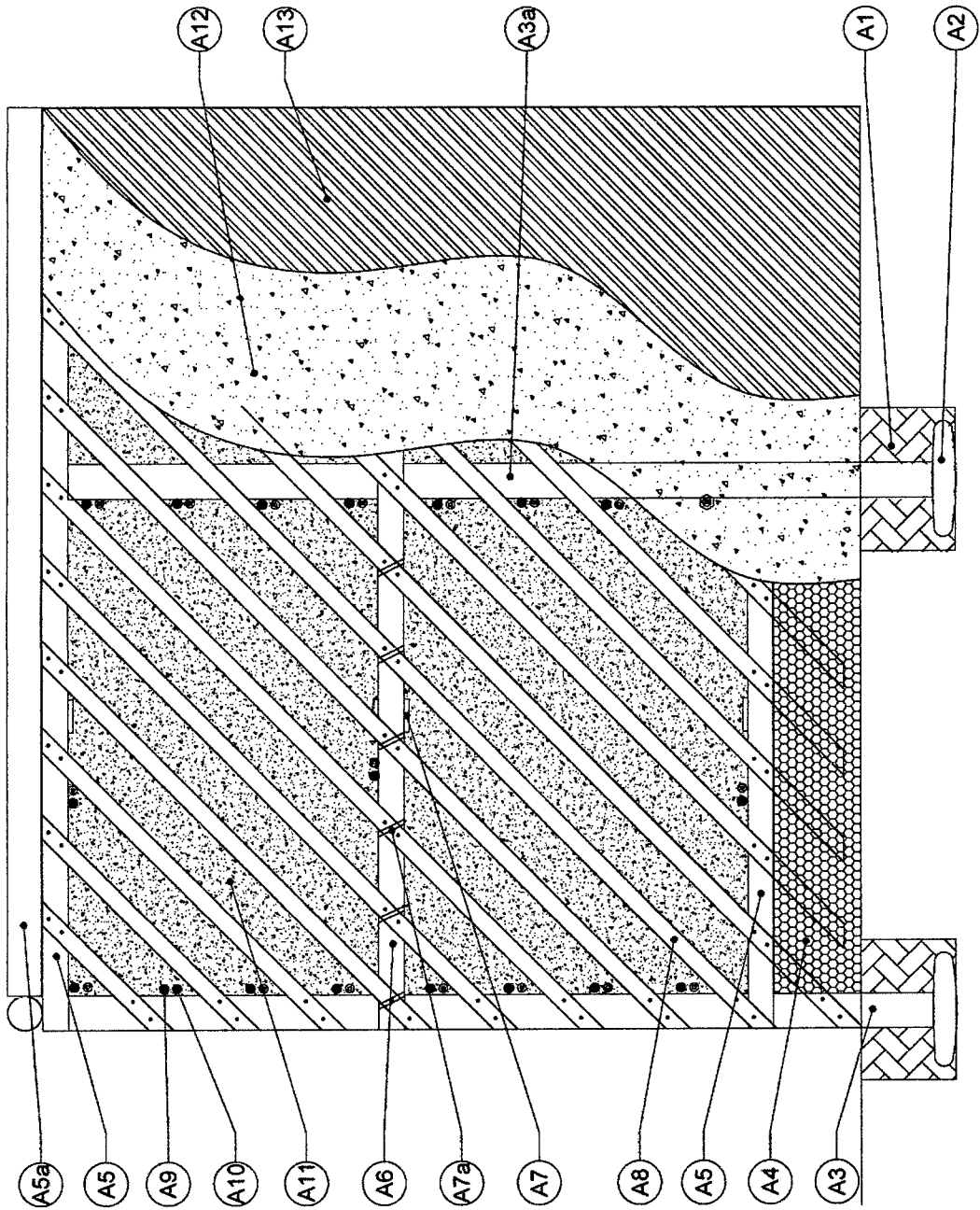


FIGURA N° 1A

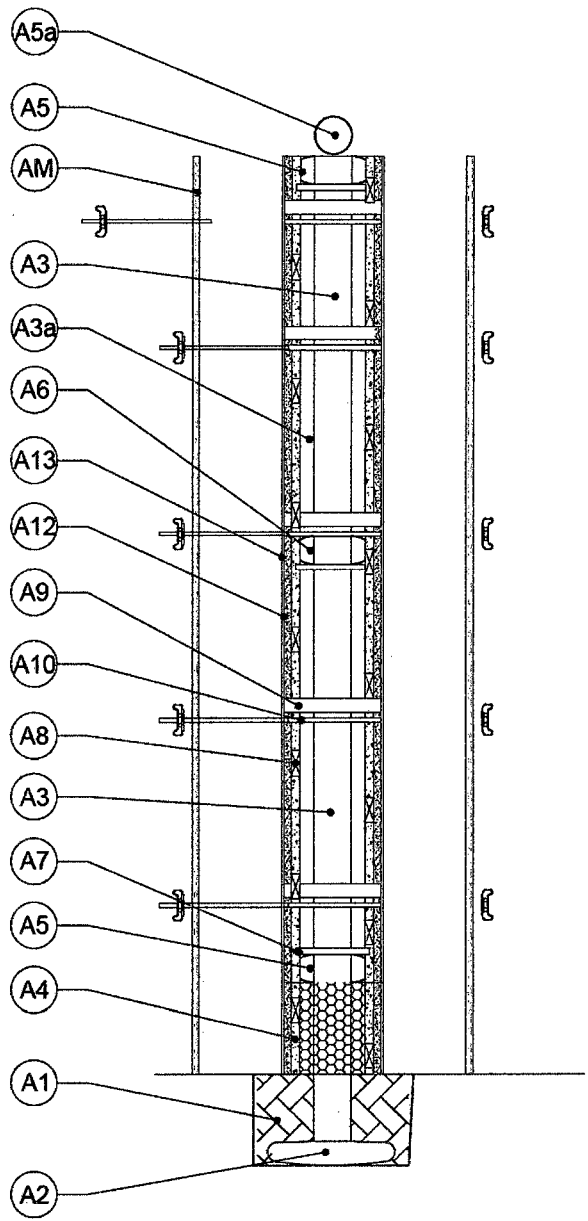


FIGURA N° 2A

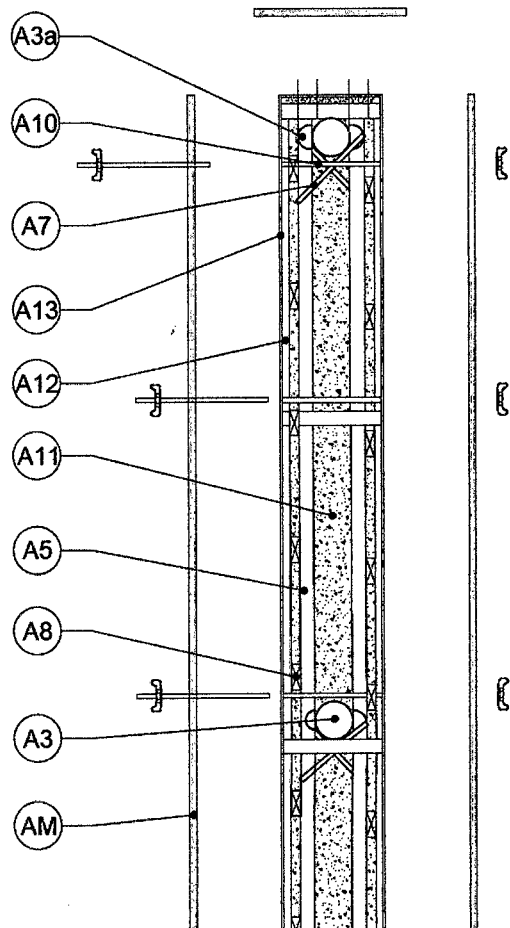


FIGURA N° 3A

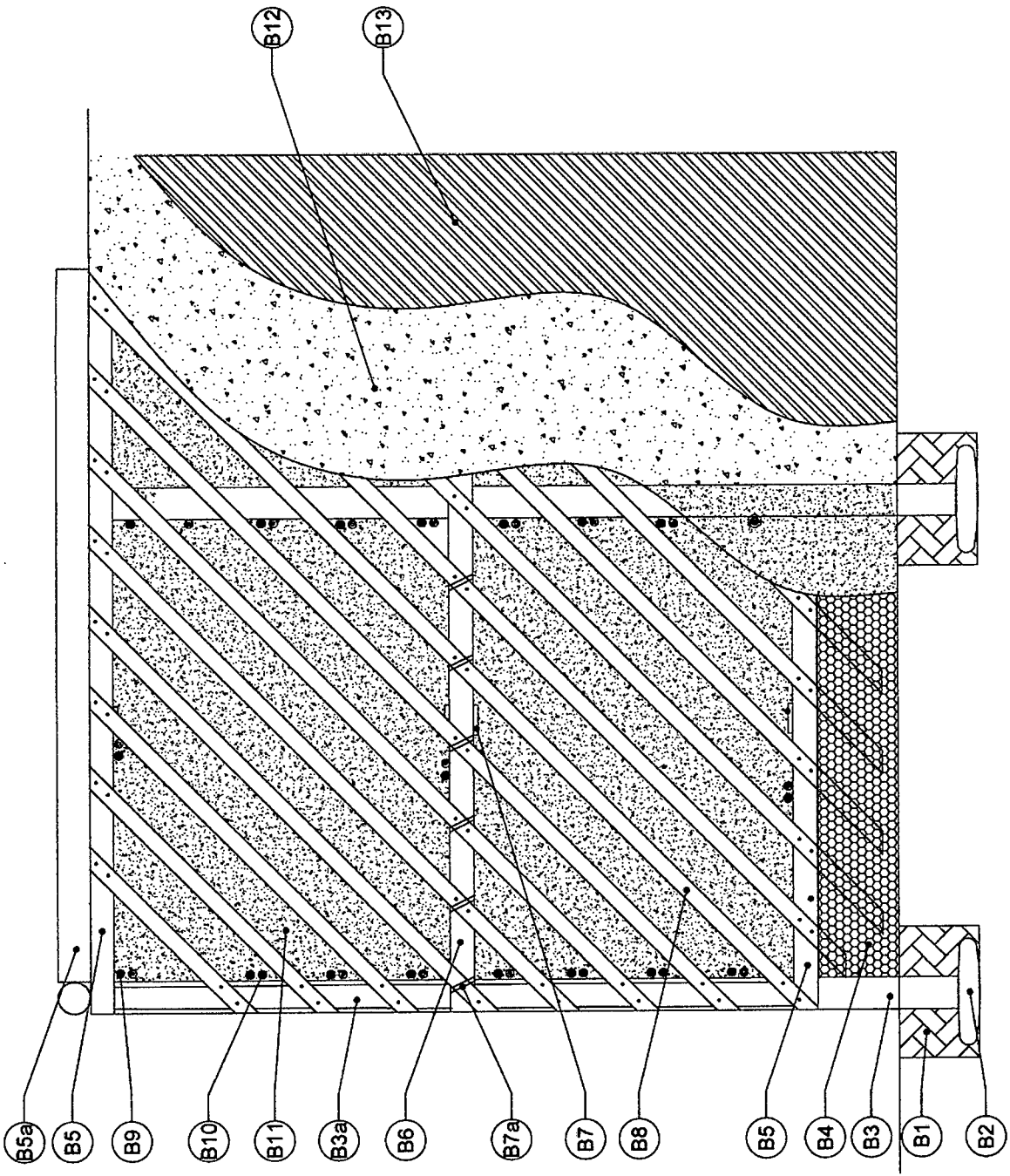


FIGURA N° 1B

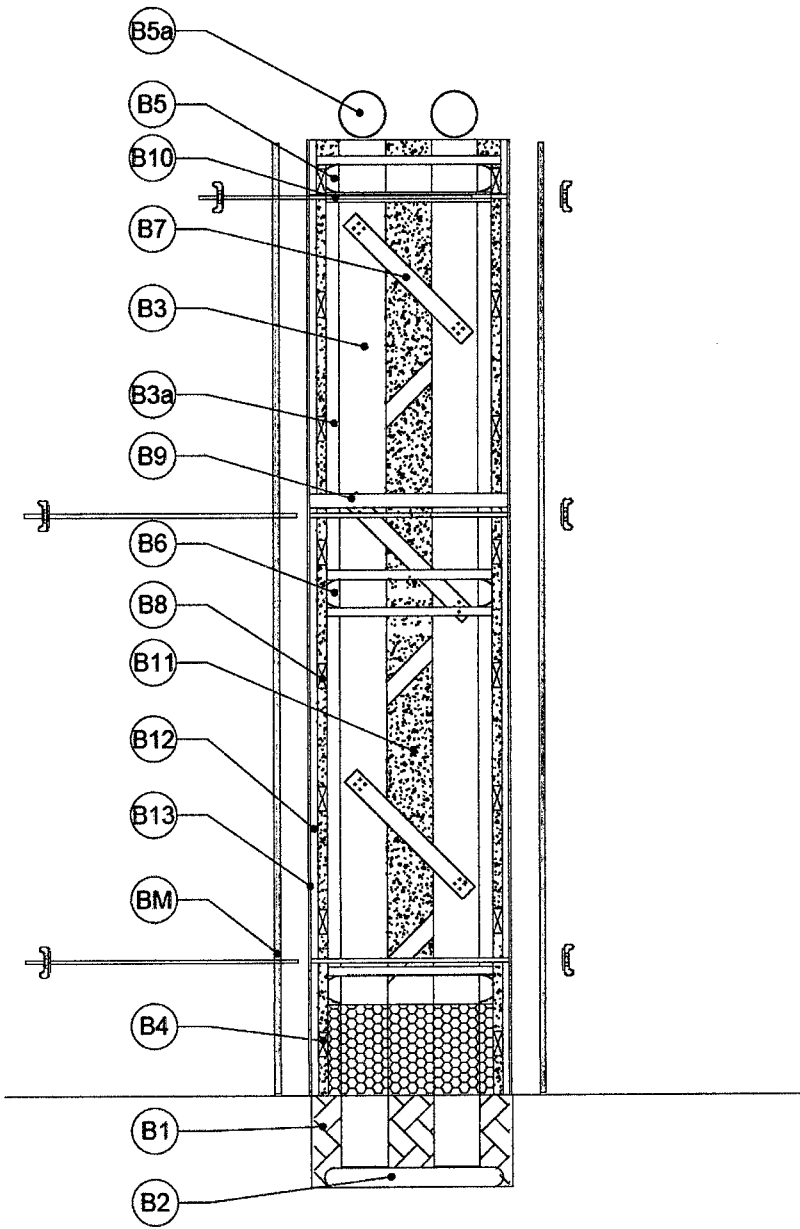


FIGURA N° 2B

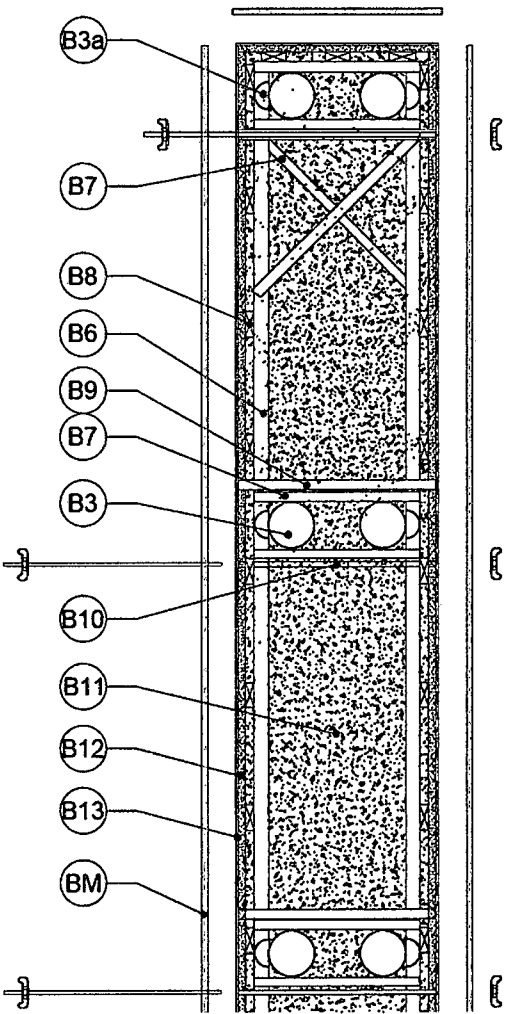


FIGURA N° 3B

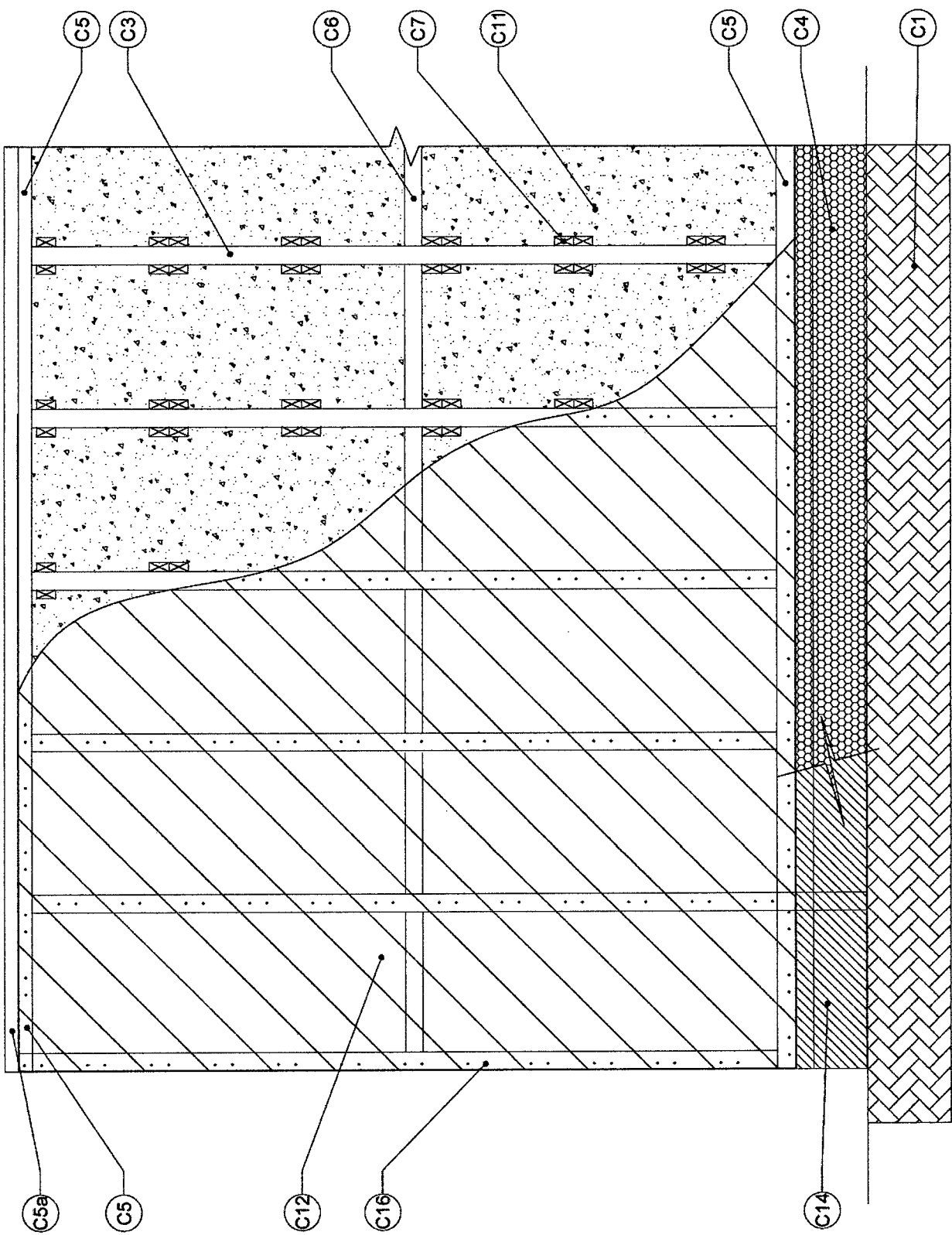


FIGURA Nº 1C

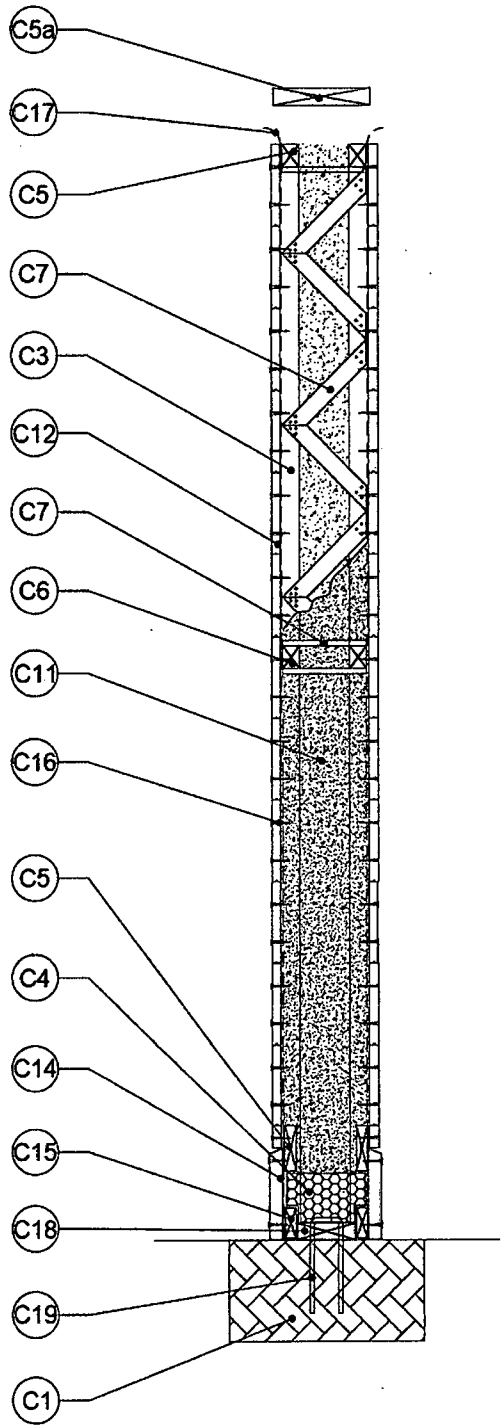


FIGURA N° 2C

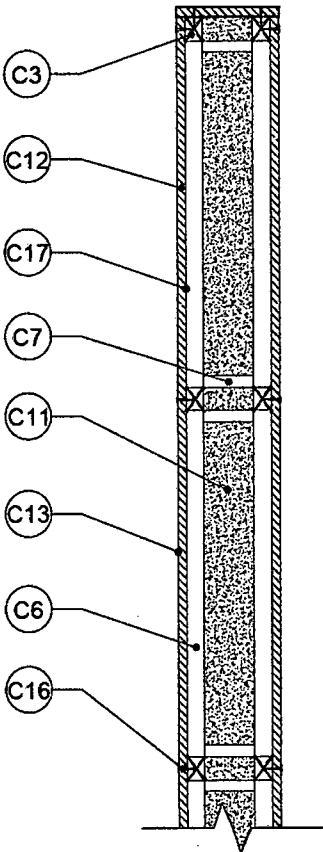


FIGURA N°3C

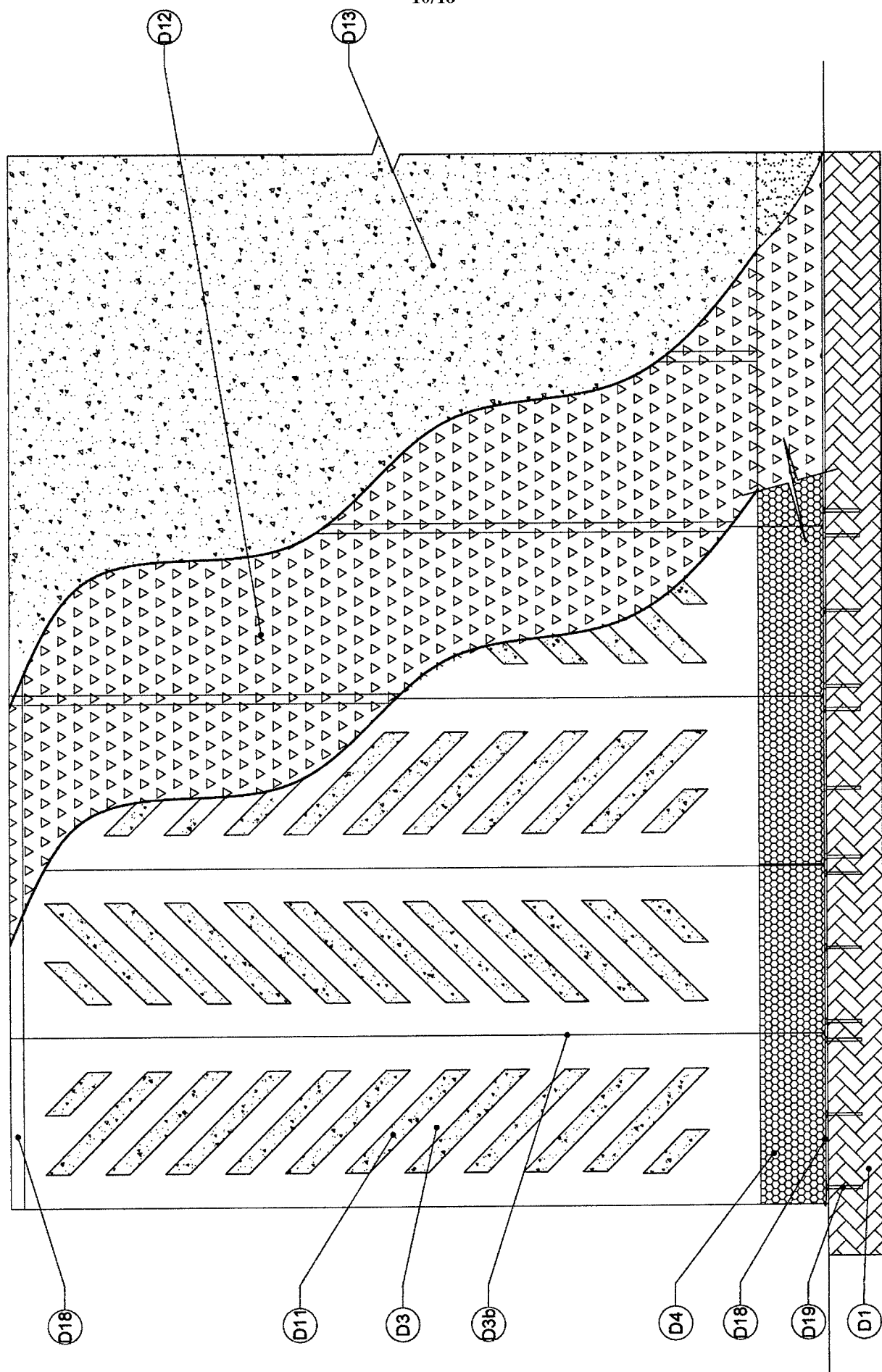
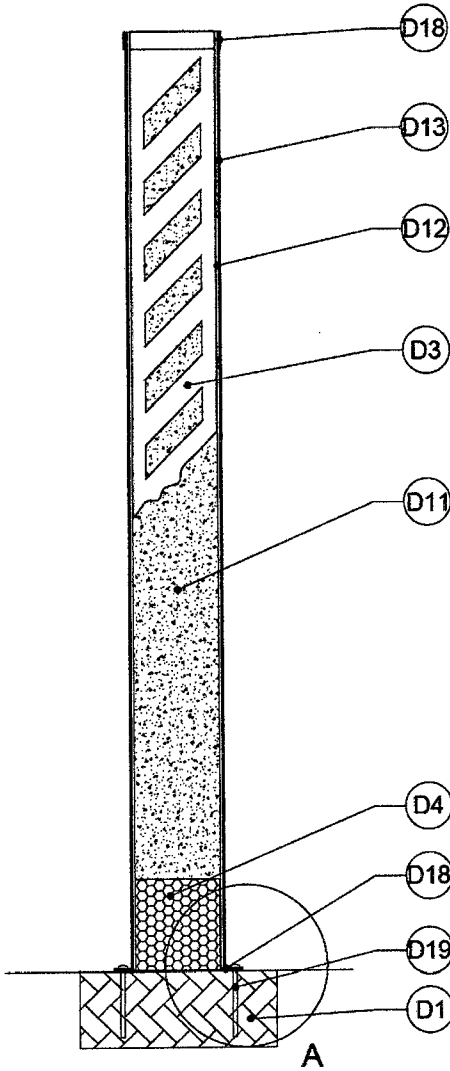
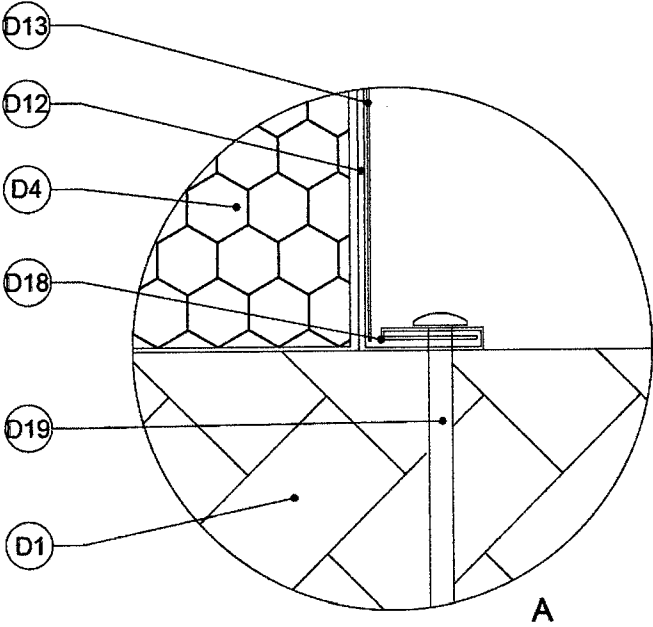


FIGURA N° 1D



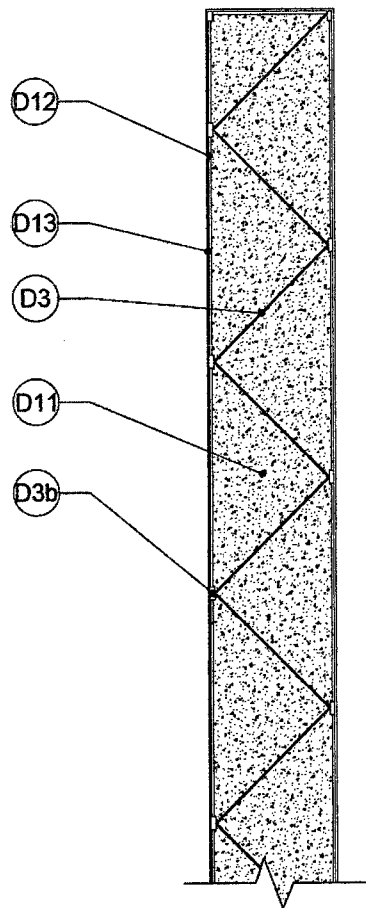


FIGURA N° 3D

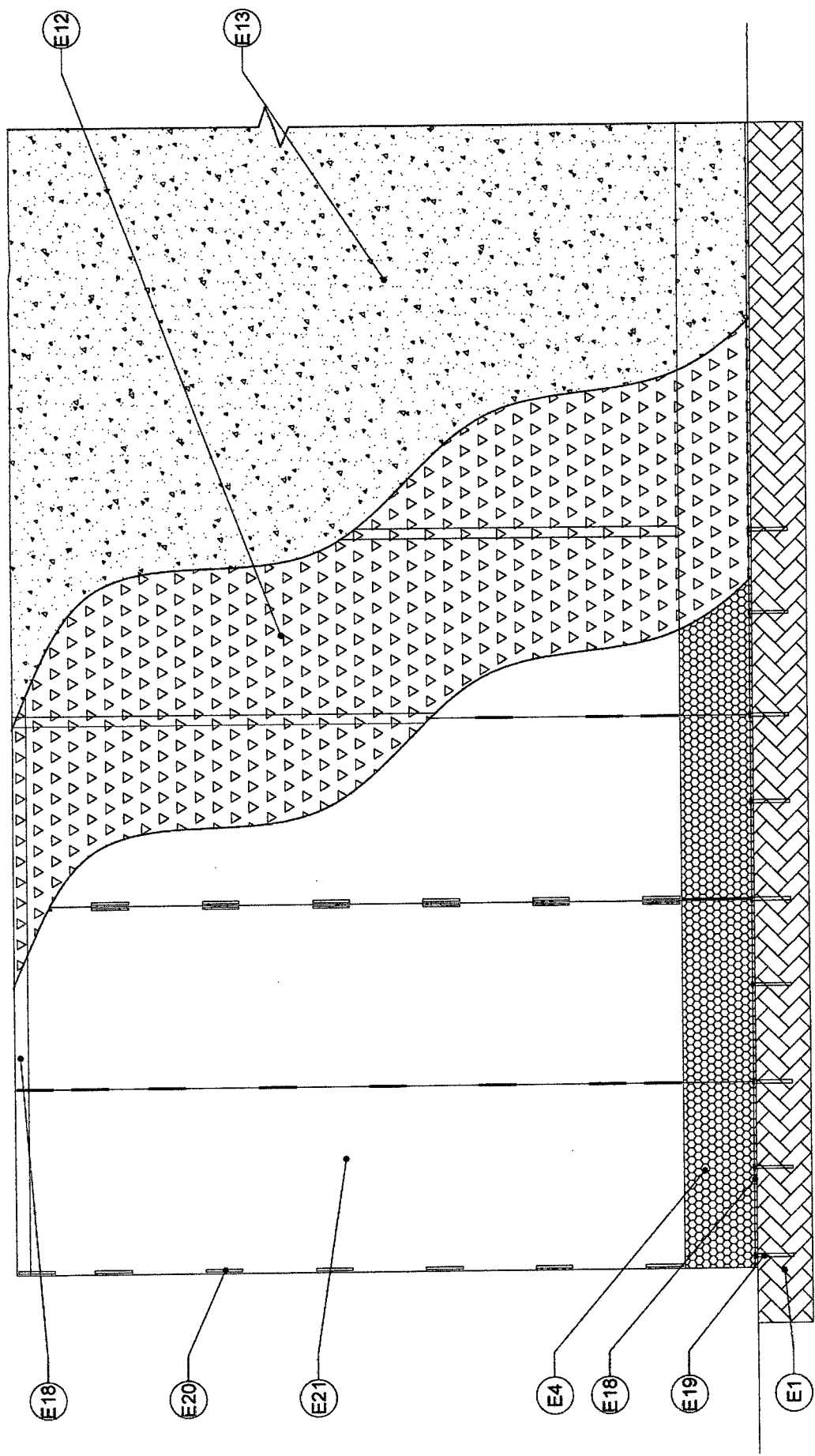


FIGURA N° 1E

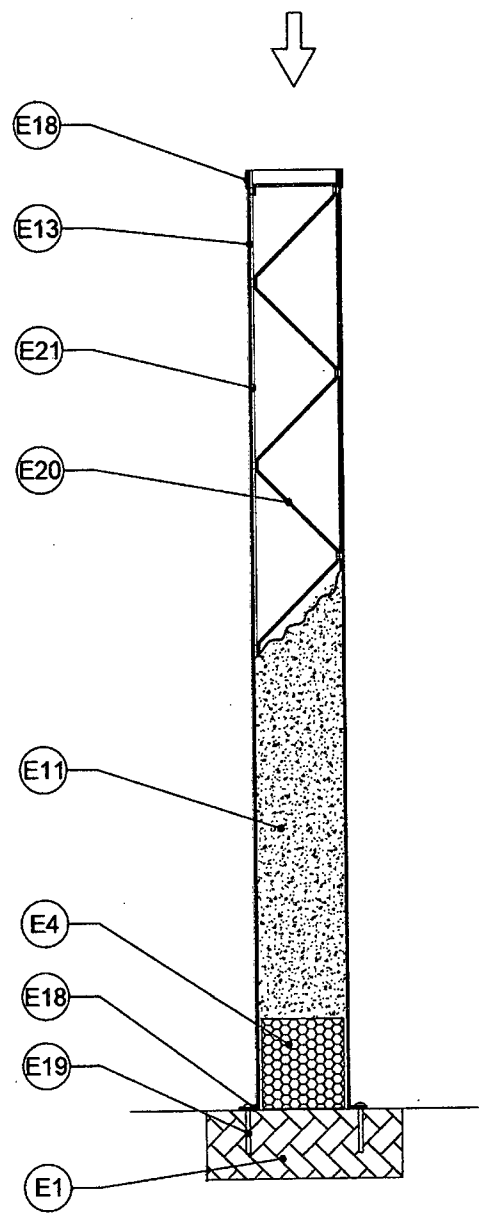


FIGURA N° 2E

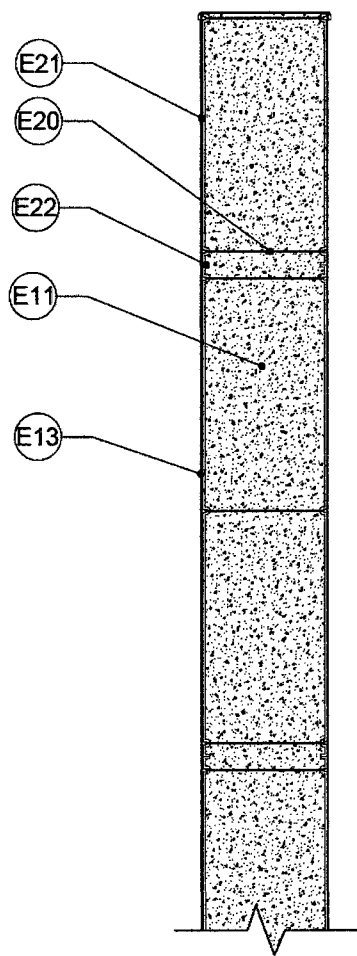


FIGURA N° 3E

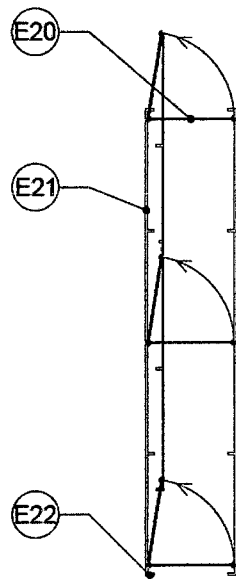


FIGURA N° 4E

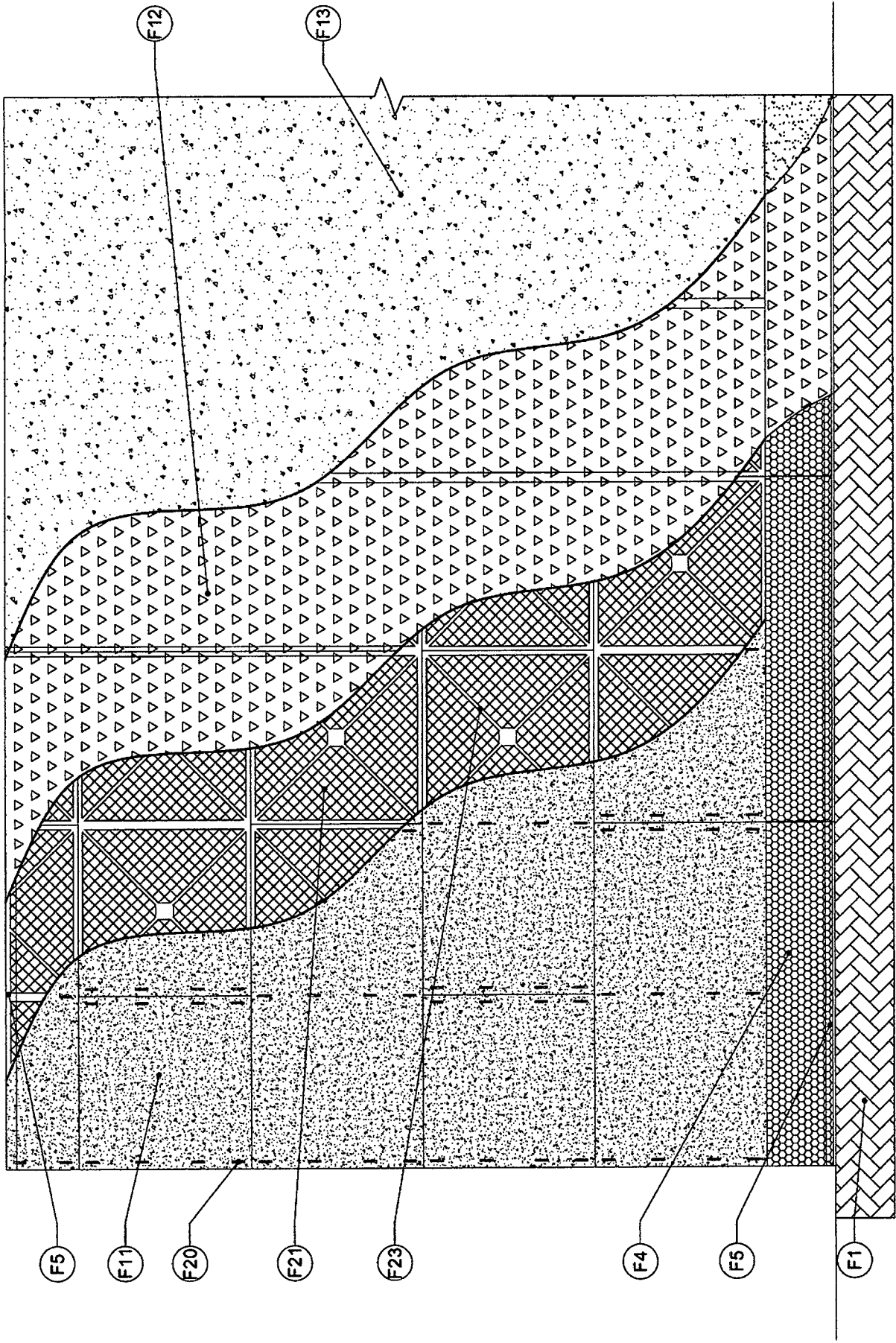


FIGURA N° 1F

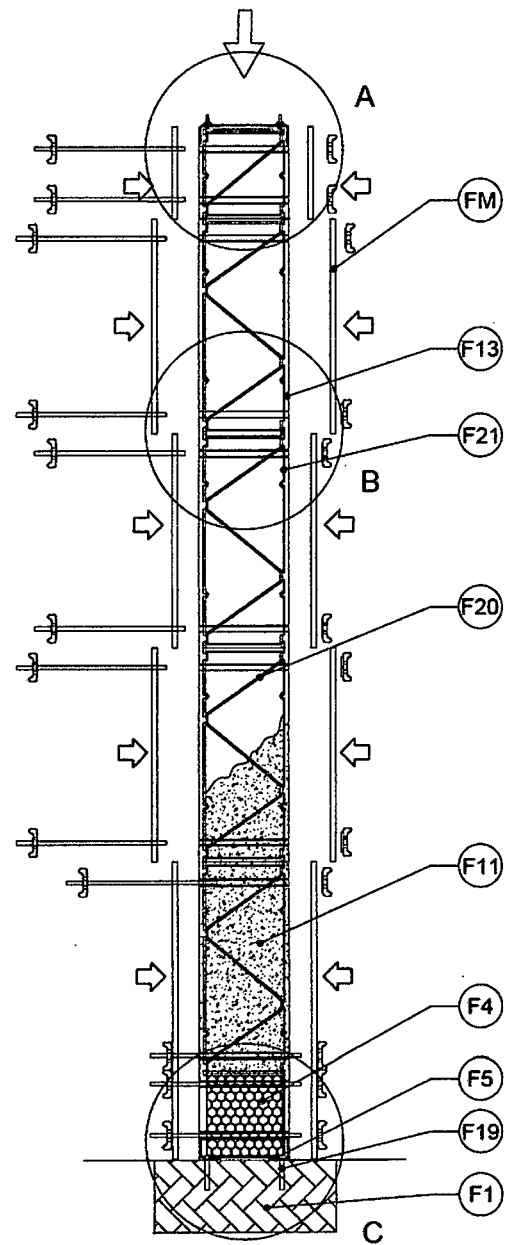
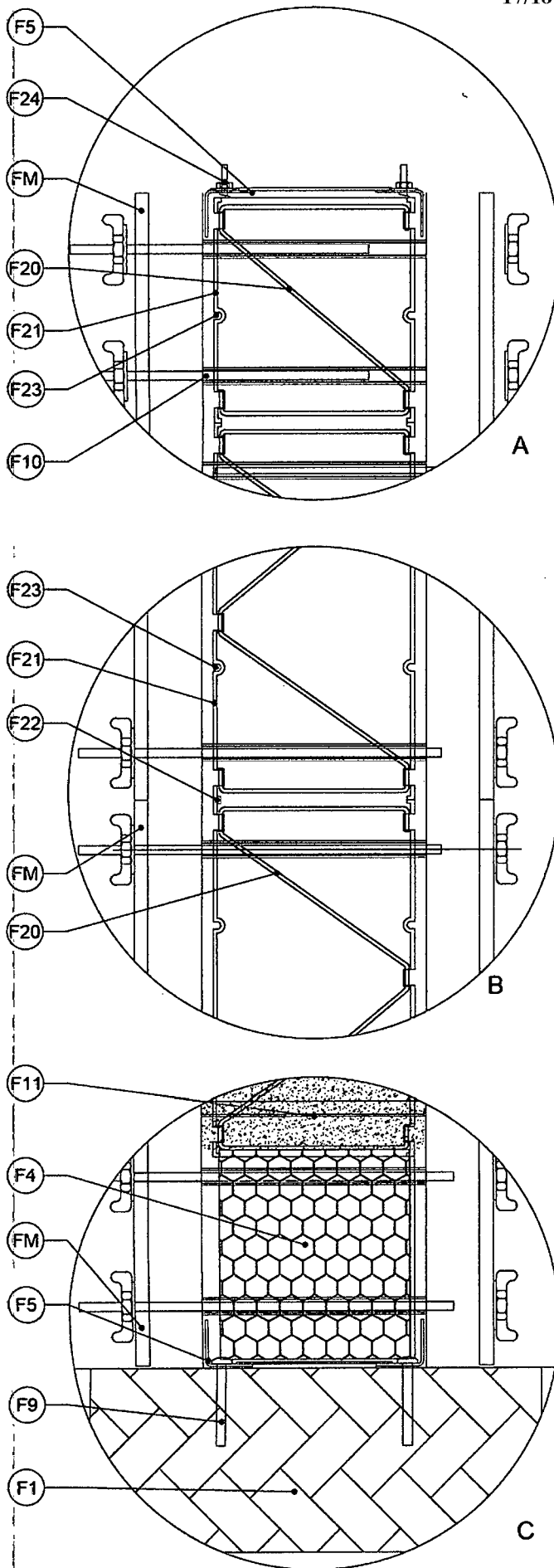


FIGURA N° 2F

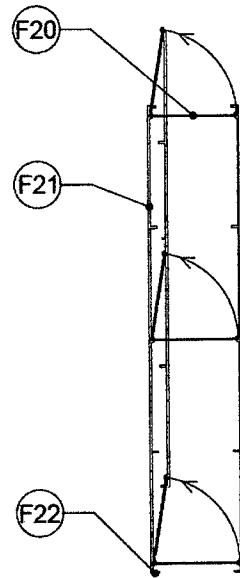
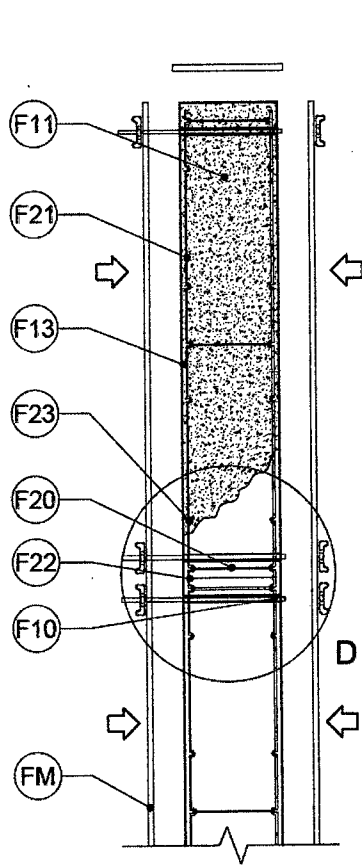
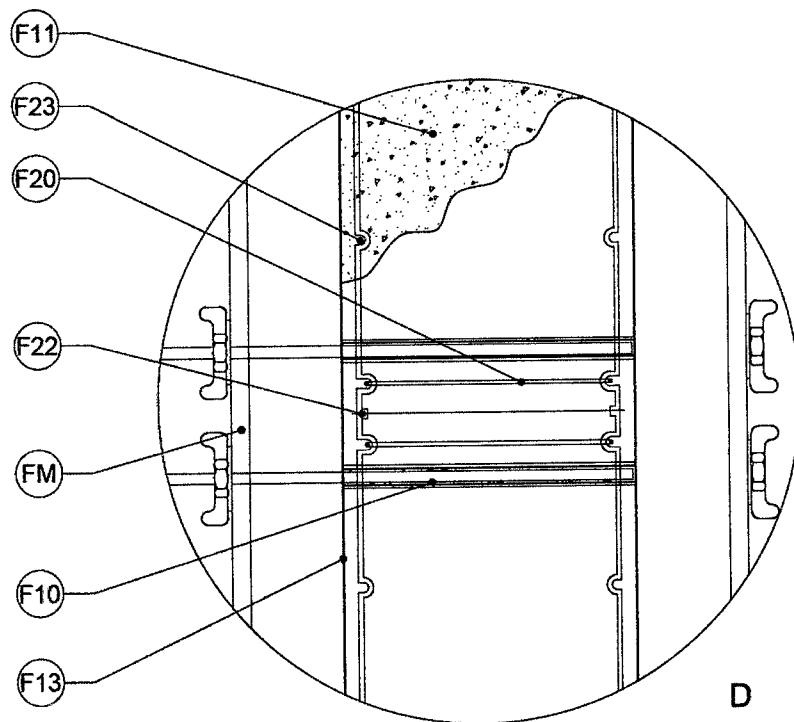


FIGURA N° 3F



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2016/000043

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(CIP) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/84 (2016.01).

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

See Supplemental Sheet

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practicable, search terms used)

THOMSON, ESP@CENET, GOOGLE PATENT.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CL201 000682 (BRAVO VALENZUELA, RICARDO), 29-10-2010. Claim 1, Figures "Cited in the application"	
A	JP201 1074645A (ASAHI TOSTEM GAISO KK), 14-04-2011. Abstract, Figures	
A	JP2000303614A (NAKAMURA, KINSHIRO), 31-10-2000. Abstract, Figures	
A	JPH11350654A (TERADA, HIDE), 21-12-1999. Abstract, Figures	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26/08/2016

Date of mailing of the international search report

02/09/2016

Name and mailing address of the TSA/

INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194,

Facsimile No.

17, Santiago, Chile

Authorized officer

REYES GUTIERREZ, Carlos.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CL201 6/000043

CL201 0000682	29-10-2010	NONE	
JP201 1074645A	14-04-201 1	JP5305357B2	02-10-2013
JP2000303614A	31-10-2000	Ninguno	
JPH1 1350654A	21-12-1999	JP3530385B2	24-05-2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2016/000043

(CIP) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/84.

(CPC) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/701, 2/702, 2/84.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°
PCT/CL2016/000043

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

(CIP) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/84 (2016.01).

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

Ver hoja adicional.

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)
THOMSON, ESP@CENET, GOOGLE PATENT.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	CL201 000682 (BRAVO VALENZUELA, RICARDO), 29-10-2010. Reivindicación 1, figuras. "Citado en la solicitud"	
A	JP201 1074645A (ASAHI TOSTEM GAISO KK), 14-04-201 1. Resumen, Figuras.	
A	JP2000303614A (NAKAMURA, KINSHIRO), 31-10-2000. Resumen, Figuras.	
A	JPH11350654A (TERADA, HIDE), 21-12-1999. Resumen, Figuras.	

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
26/08/2016 26/agosto/2016

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
02/09/2016 02/septiembre/2016

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17, Santiago, Chile

Funcionario autorizado
REYES GUTIERREZ, Carlos.

N° de fax

N° de teléfono 56-2-28870551 56-2-28870550

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/CL201 6/000043

Documento de patente citado en Informe de Búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
CL201 0000682	29-10-2010	Ninguno	
JP201 1074645A	14-04-201 1	JP5305357B2	02-10-2013
JP2000303614A	31-10-2000	Ninguno	
JPH1 1350654A	21-12-1999	JP3530385B2	24-05-2004

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/CL20 16/000043

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

(CIP) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/84.

(CPC) E04B2/00, 2/26, 2/38, 2/40, 2/70, 2/701, 2/702, 2/84.