

BLOQUES DE MURO SEGMENTARIOS ESTABILIZADOS DELGADOS, SISTEMA
DE REFUERZO DE SUELOS Y MÉTODOS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5

La materia objeto actualmente desvelada está relacionada con y reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos n.º 62/596.939, titulada "Thin Stabilized Segmental Wall Blocks, Soil Reinforcing System, And
10 Methods", presentada el 11 de diciembre de 2017; cuya divulgación completa se incorpora en el presente documento como referencia.

CAMPO TÉCNICO

15

La materia objeto actualmente desvelada se refiere en general a la contención de formaciones de tierra y al campo de los muros de contención y, más específicamente, a un bloque de muro segmentario estabilizado delgado, a un sistema de refuerzo
20 de suelos y a métodos relacionados con los mismos.

ANTECEDENTES

Los muros de contención se usan habitualmente para
25 aplicaciones arquitectónicas y de desarrollo de sitios, y tales obras de tierra reforzadas de suelo se han convertido en una estructura reconocida de ingeniería civil útil en la contención de laderas, terraplenes de derecho de paso, y similares. Los elementos de revestimiento de muros, que habitualmente
30 consisten en bloques de mampostería, bloques de hormigón, paneles de hormigón o formas de alambre soldadas, deben

soportar las presiones laterales ejercidas por los suelos de relleno. El refuerzo y la estabilización del relleno del suelo en aplicaciones de tierra estabilizadas mecánicamente se proporcionan habitualmente usando materiales geosintéticos tales como geomallas o geotextiles que se colocan horizontalmente en el relleno del suelo detrás de la cara del muro. Los materiales geosintéticos se encajan en el suelo y crean una masa de suelo reforzado estable. Los materiales geosintéticos se conectan a los elementos de cara de muro, o bien mecánicamente con conectores o por fricción entre los elementos de cara de muro y los geosintéticos.

Una forma preferida de material de lámina de amarre en forma de rejilla usada para reforzar el suelo detrás de una estructura de muro de contención, conocida como geomalla integral, está disponible en el mercado por parte de The Tensar Corporation of Alpharetta, Georgia ("Tensar") y se fabrica mediante el proceso desvelado en la patente de Estados Unidos n.º 4.374.798 ("la patente '798"). El material de lámina de amarre de geomalla integral puede orientarse de manera uniaxial de acuerdo con la patente '798 para proporcionar láminas en forma de rejilla que incluyen una pluralidad de hilos alargados, paralelos y molecularmente orientados con unas barras que se extienden transversalmente conectadas integralmente a las mismas mediante uniones menos orientadas o no orientadas, definiendo los hilos, barras y uniones juntos una multiplicidad de aberturas alargadas. Con un estiramiento biaxial (es decir, bidimensional), las barras pueden orientarse en hilos alargados. Aunque se prefieren geomallas integrales como materiales de refuerzo en la construcción de muros de contención, se han usado otras formas de materiales de lámina

de amarre de manera similar.

El uso de paneles de muro de hormigón prefabricados de altura completa para elementos orientados hacia el muro en un muro de contención es conocido, tal como se desvela en las patentes de Estados Unidos núms. 5.568.998 y 5.580.191. Este tipo de sistemas habitualmente requieren, durante la construcción, que los paneles se coloquen usando una grúa debido a que son muy grandes, quizás 1,52 m (5 pies) por 3,05 m (10 pies) o incluso más grandes y, como resultado, son bastante pesados, de tal manera que no pueden manejarse fácilmente por el hombre. Para evitar tales problemas en el uso de paneles de muro prefabricados, se han desarrollado otros tipos de estructuras de muros de contención.

Como un ejemplo conocido, se han formado muros de contención a partir de bloques de muro modulares que habitualmente son bloques cementosos relativamente pequeños en comparación con los paneles de muro prefabricados. El montaje de bloques de muro modulares normalmente no requiere de un equipo pesado. Tales bloques de muro modulares pueden manejarse por una sola persona y se usan para formar estructuras de muros de contención disponiendo una pluralidad de bloques en hiladas superpuestas entre sí, de manera muy similar a la colocación de ladrillos o similares. Cada bloque incluye un cuerpo con una cara frontal que forma la superficie exterior del muro de contención formado. Ejemplos de tales sistemas de bloques de muro modulares se desvelan en las patentes de Estados Unidos núms. 5.010.707; 5.522.682; 5.568.999; 5.823.709; 5.911.539; 5.934.838; y 6.287.054.

El uso de unidades con revestimiento de alambre soldado (WW) en la construcción de muros de contención también es bien conocido para reforzar las formaciones de tierra. Las patentes de Estados Unidos núms. 4.856.939; 6.595.726; y 8.197.159 desvelan la construcción de muros de contención de tierra reforzados con geomallas que incorporan unidades de revestimiento de alambre soldadas en los que partes de las secciones frontales de las unidades de revestimiento de alambre incluyen pliegues o ganchos que sirven, entre otras cosas, para retener los extremos de las geomallas, estando el resto de las geomallas diseñadas para extenderse hacia atrás en el relleno para reforzar el muro. La patente de Estados Unidos n.º 4.904.124 también desvela el uso de "cestas" de alambre que están diseñadas para rellenarse con material granular o rocoso para definir el frente o la cara del muro, cuyos elementos también están reforzados con material de lámina de refuerzo en forma de rejilla para proporcionar estabilidad a la masa del suelo.

En el caso de los muros de bloques modulares que se usan habitualmente para muros de tierra estructurales, el bloque normalmente tiene una profundidad de 27,94 cm (11 pulgadas) a 30,48 cm (12 pulgadas) y pesa entre 34,02 kg (75 libras) y 45,36 kg (100 libras) para proporcionar estabilidad al revestimiento durante la instalación del muro. El peso es relativamente pesado y requeriría levantarse por dos personas o manejarse con un equipo pequeño con una herramienta de recogida de bloques, ya que la Administración de seguridad y salud ocupacional (OSHA) limita el peso máximo que una persona puede transportar a 22,68 kg (50 libras). Habitualmente, esto lleva a una instalación más lenta del muro o a mayores costes

para el muro.

Como tal, se desean mejoras en la técnica para proporcionar un sistema de bloques de muro de contención que
5 utilice un bloque delgado y ligero para facilitar la instalación del muro y mejorar la productividad a la vez que mantener la integridad y estabilidad estructural del sistema de muro de bloque. Un bloque delgado permitiría aumentar la capacidad o área de carga del bloque en un camión en comparación
10 con los bloques tradicionales, ahorrando de este modo costes de transporte y reduciendo los impactos ambientales. Un bloque delgado podría colocarse más rápido y requeriría un cemento menos costoso y perjudicial para el medio ambiente durante la fabricación. Sin embargo, un bloque delgado debe incluir
15 disposiciones para la estabilidad del bloque durante la construcción y durante la carga del muro.

SUMARIO

20 Se desvela un bloque de muro segmentario, un sistema de refuerzo de suelos y un método relacionado con los mismos. El bloque de muro puede usarse para construir muros de contención.

En una realización, el bloque de muro segmentario incluye:
25 una cara frontal; una cara posterior; una ranura dispuesta a lo largo de la cara posterior; una cara superior acanalada; una cara inferior; unos núcleos abiertos primero y segundo que se extienden desde la cara superior a la cara inferior; un primer lado que tiene una lengüeta; y un segundo lado opuesto
30 que tiene una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura.

En otra realización, un bloque de muro segmentario puede incluir una cara frontal que está texturizada.

El bloque de muro segmentario puede tener una longitud de
5 aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente 91,44
cm (36 pulgadas); una altura de aproximadamente 15,24 cm (6
pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas); una
profundidad de aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas) a
aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas); una longitud de
10 lengüeta de aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada) a
aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas); y un peso de
aproximadamente 15,88 kg (35 libras) a aproximadamente 27,22
kg (60 libras).

15 Además, el bloque de muro segmentado puede incluir una
hendidura superior a lo largo de la cara superior que está
adaptada para recibir un conector mecánico.

Un sistema de refuerzo de suelos de la presente invención
20 puede incluir: un componente de bloque de muro que incluye una
primera configuración de bloques de muro segmentados encajados,
incluyendo cada uno de los bloques de muro: una cara frontal;
una cara posterior; una ranura dispuesta a lo largo de la cara
posterior; una cara superior acanalada; una cara inferior; unos
25 núcleos abiertos primero y segundo que se extienden desde la
cara superior a la cara inferior; un primer lado que tiene una
lengüeta; y un segundo lado opuesto que tiene una hendidura,
en el que la lengüeta está conformada para encajar con la
hendidura; y un componente de estabilización conectado al
30 componente de bloque de muro.

El componente de estabilización puede incluir un aro de estabilización conectado intermitentemente a la ranura en la cara posterior de la configuración de bloques de muro segmentados encajados. El componente de estabilización puede

5 incluir además un material de relleno en el aro de estabilización.

El componente de estabilización puede incluir además un anclaje conectado a la ranura o puede incluir una placa

10 horizontal en la cara posterior.

El componente de estabilización puede incluir una segunda configuración de bloques de muro segmentados, en el que uno de la segunda configuración de bloques de muro segmentados está

15 conectado a la cara posterior de uno de la primera configuración de bloques de muro segmentados.

El componente de estabilización puede incluir una estructura de geomalla, o el componente de estabilización puede

20 incluir una combinación de aros de estabilización y geomallas horizontales conectados a la primera configuración de bloques de muro.

Un método de refuerzo de suelos puede incluir las etapas

25 de: instalar una capa de nivelación de hormigón o grava; proporcionar al menos tres bloques de muro, teniendo cada bloque de muro una cara posterior; una ranura dispuesta a lo largo de la cara posterior; una cara superior acanalada; una cara inferior; unos núcleos abiertos primero y segundo que se

30 extienden desde la cara superior a la cara inferior; un primer lado que tiene una lengüeta; un segundo lado opuesto que tiene

una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura; formar una primera fila de los bloques de muro conectando las lengüetas y las hendiduras de los al menos tres bloques de muro; instalar unos elementos de estabilización en la cara posterior de los bloques de muro; colocar el relleno y compactar hasta la primera fila de los bloques de muro; y, opcionalmente, las etapas de: proporcionar una tira de refuerzo de suelos de geomalla y acoplar la tira de refuerzo de suelos de geomalla a la hendidura de la primera fila de los bloques de muro con uno o más conectores mecánicos; y colocar una segunda fila de los bloques de muro mientras se acoplan los conectores mecánicos de la primera fila de los bloques de muro.

15 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Tras haber descrito de este modo la materia objeto actualmente desvelada en términos generales, a continuación se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en los que:

la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un ejemplo del bloque de muro actualmente desvelado, pudiendo el bloque de muro usarse para formar muros de contención y/o cualquier otro elemento de refuerzo de suelos;

la figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una ligera variación en la parte posterior del bloque de muro del bloque de muro actualmente desvelado mostrado en la figura 1;

la figura 3 ilustra una vista frontal, una vista desde arriba y dos vistas de extremo del bloque de muro mostrado en la figura 1;

la figura 4 ilustra una vista desde arriba en perspectiva de un ejemplo de un sistema de refuerzo de suelos que incluye una disposición de los bloques de muro actualmente desvelados;

la figura 5, la figura 6, la figura 7 y la figura 8
5 ilustran diversos sistemas de estabilización de los bloques de muro actualmente desvelados;

la figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un muro autoestable por gravedad que utiliza los elementos de estabilización de la presente materia objeto;

10 la figura 10 ilustra una vista en perspectiva de otra disposición de los bloques de muro actualmente desvelados;

la figura 11 ilustra una vista en sección transversal de un sistema de refuerzo de suelos de la presente materia objeto;

la figura 12 ilustra una vista en perspectiva de una
15 variación de conexión del sistema de refuerzo de suelos actualmente desvelado mostrado en la figura 4;

la figura 13 ilustra una vista en perspectiva de otra variación de conexión del sistema de refuerzo de suelos actualmente desvelado mostrado en la figura 4; y

20 la figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un método de uso de los bloques de muro actualmente desvelados.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25

La materia objeto actualmente desvelada se describirá en lo sucesivo en el presente documento más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, las realizaciones de la materia objeto
30 actualmente desvelada. Los números similares hacen referencia a elementos similares de principio a fin. La materia objeto

actualmente desvelada puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse que se limita a las realizaciones expuestas en el presente documento; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que

5 la presente divulgación cumpla los requisitos legales aplicables. De hecho, muchas modificaciones y otras realizaciones de la materia objeto actualmente desvelada expuesta en el presente documento se les ocurrirán a los expertos en la materia a la que pertenece la materia objeto

10 actualmente desvelada que tiene el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que la materia objeto actualmente desvelada no está limitada a las realizaciones específicas desveladas y que las modificaciones y otras

15 realizaciones están destinadas a incluirse dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

En algunas realizaciones, la materia objeto actualmente desvelada proporciona un bloque de muro segmentario

20 estabilizado delgado, un sistema de refuerzo de suelos y unos métodos relacionados con los mismos. El bloque de muro segmentario estabilizado delgado actualmente desvelado puede ser, por ejemplo, un bloque de mampostería de hormigón usado para construir muros de contención. El bloque de muro

25 segmentario estabilizado delgado se fabricaría habitualmente a través de un proceso de fundición en seco, pero también podría fabricarse a través de un proceso de fundición en húmedo. El bloque de muro facilitaría la elevación y la instalación con la naturaleza ligera del bloque.

Un aspecto del bloque estabilizado delgado actualmente

desvelado tendría habitualmente una altura de no más de 20,32 cm (8 pulgadas), una longitud de menos de 45,72 cm (18 pulgadas) y una profundidad de menos de 15,24 cm (6 pulgadas). El peso habitual del bloque sería de menos de 22,68 kg (50 libras). Es probable que el bloque delgado y ligero no sea estable por sí solo para soportar la carga lateral y la vibración durante la construcción de los sistemas de muro de bloque modular. El bloque delgado y ligero necesitará estabilizarse con otros medios o métodos para la estabilidad durante la construcción de los sistemas de muro de bloque modular.

Un aspecto del bloque de muro actualmente desvelado es que puede incluir un sistema de machihembrado para soportar la construcción de sistemas de muro de bloque modular, en el que los bloques de muro se encajarían de lado a lado para proporcionar rigidez al revestimiento y mejorar la alineación del sistema de muro.

Otro aspecto del bloque de muro actualmente desvelado es que puede incluir una hendidura "detrás de la cara" para recibir conectores mecánicos para una conexión simple a bloques de muro adyacentes y/o a cualquier otro elemento de refuerzo de suelos, tal como, pero sin limitarse a, una geomalla.

Otro aspecto más del bloque de muro actualmente desvelado es que puede incluir una ranura o hendidura en la parte superior o en la parte posterior de los bloques de muro para recibir un elemento de estabilización para aumentar la estabilidad del bloque estabilizado ligero durante la construcción.

Otro aspecto más del bloque de muro actualmente desvelado

es que puede presentar un peso de bloque disminuido y una velocidad de producción aumentada en comparación con los bloques de muro convencionales.

5 Con referencia ahora a la figura 1 y la figura 2, son vistas en perspectiva de un ejemplo del bloque de muro actualmente desvelado 100, pudiendo el bloque de muro 100 usarse para formar muros autoestables por gravedad y/o cualquier otra estructura de refuerzo de suelos. Además, la
10 figura 3 muestra una vista frontal, una vista desde arriba y dos vistas de extremo del bloque de muro 100 mostrado en la figura 1.

 El bloque de muro 100 puede ser, por ejemplo, un bloque
15 de mampostería de hormigón usado para construir muros de contención. Es decir, el bloque de muro 100 es un ejemplo de un bloque de muro modular. El bloque de muro 100 incluye habitualmente una cara frontal 101, una cara posterior 102 que tiene una ranura/hendidura en el centro 103, una cara superior
20 acanalada 104 y una cara inferior plana 105. En consecuencia, el bloque de muro 100 tiene una lengüeta 106 en un lado y una hendidura 107 en el otro lado. El bloque de muro 100 también puede incluir unas hendiduras superiores 109 en la cara superior 104. Además, dos núcleos abiertos huecos 108
25 atraviesan el bloque de muro 100, que se extiende desde la cara superior acanalada 104 a la cara inferior plana 105. Además, la cara frontal 101 del bloque 100 puede estar texturizada para proporcionar un cierto aspecto y/o característica estética.

30 Las expresiones "superior", "inferior", "frontal", "posterior", "encima", "debajo" y "sobre" se usan en toda la

descripción con referencia a las posiciones relativas de los componentes del bloque de muro 100, tales como las posiciones relativas de las caras frontal, posterior, superior e inferior del bloque de muro 100. Se apreciará que el bloque de muro 100 es funcional independientemente de su orientación en el espacio.

El bloque de muro 100 tiene una longitud L, una altura H, una profundidad D y una lengüeta extendida T. La longitud L del bloque de muro 100 puede ser, en general, de aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente 91,44 cm (36 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 40,64 cm (16 pulgadas). La altura H del bloque de muro 100 puede ser, en general, de aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 20,32 cm (8 pulgadas). La profundidad D del bloque de muro 100 puede ser, en general, de aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 13,97 cm (5,5 pulgadas). La lengüeta extendida T del bloque de muro 100 puede ser, en general, de 2,54 cm (1 pulgada) a 7,62 cm (3 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 4,06 cm (1,6 pulgadas).

El bloque de muro 100 es ligero y, en general, puede pesar entre 15,88 kg (35 libras) y 27,22 kg (60 libras), y en una realización preferida aproximadamente 21,77 kg (48 libras). El bloque de muro ligero 100 se estabilizaría con diversos medios de elementos de estabilización para controlar la alineación y el movimiento durante la aplicación de cargas de construcción.

Con referencia ahora a la figura 4, se muestra un sistema de refuerzo de suelos 400 que incluye una configuración de bloques de muro 100 que pueden apilarse en la configuración de unión de funcionamiento estándar utilizando una combinación de uno o más conectores, tales como los conectores mecánicos 401, para conectar un bloque de muro 100 a otro bloque de muro 100 en la parte superior y debajo de esta y/o para conectar el bloque de muro 100 a cualquier otro elemento de refuerzo de suelos. En consecuencia, se proporciona una hendidura superior 109 a lo largo de la parte superior del bloque de muro 100 para recibir el conector mecánico 401; la hendidura 109 tiene una cierta anchura y profundidad. Los conectores mecánicos 401 junto con los elementos de estabilización proporcionan estabilidad vertical a los bloques de muro delgados y ligeros 100.

La lengüeta 106 del bloque de muro 100 está conformada para ajustarse en la hendidura lateral 107 para crear un mecanismo de encaje y proporcionar estabilidad lateral entre los bloques de muro 100. La conformación de la lengüeta 106 y la hendidura 107 encajaría los bloques de muro 100 de lado a lado en un muro recto y para un amplio intervalo de curvaturas convexas y cóncavas.

25

El sistema de refuerzo de suelos incluye un elemento de refuerzo de suelos 405 que puede ser, por ejemplo, un material sintético, tal como polietileno de alta densidad (HDPE) y geomallas de poliéster, o puede ser una malla de refuerzo de acero, tiras de acero u otros elementos de refuerzo de suelos. Una "geomalla" es una cuadrícula cuyo propósito principal es

fortalecer o reforzar el suelo y tiene mallas abiertas en las que las partículas del suelo se pueden bloquear. El elemento de refuerzo de suelo 405 puede ser, en general, un refuerzo de suelo en forma de lámina completa y, en la realización preferida, un refuerzo de tira estrecha de aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a 50,8 cm (20 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas).

Con referencia ahora a la figura 5 es una vista en perspectiva de un ejemplo del sistema de estabilización 500 de una disposición de los bloques de muro actualmente desvelados 100 para proporcionar estabilidad frente a los vuelcos a los bloques de muro estabilizados delgados durante la construcción. En el sistema de estabilización de bloques de muro 500, los bloques de muro 100 se encajan de lado a lado con la lengüeta 106 y la ranura 107, a la vez que también se conectan a un aro de estabilización 501 en la cara posterior 102 del bloque de muro 100 en la ranura/hendidura de bloque de muro 103 intermitentemente a lo largo del muro. El aro de estabilización 501 puede ser un material sintético, tal como geomallas de HDPE o PET, o puede ser una malla o tira o banda de refuerzo de acero. A continuación, el aro 501 se llena con grava o piedra 503 para completar el sistema de estabilización. El aro de estabilización está espaciado a un intervalo requerido para proporcionar una estabilidad frente a los vuelcos adecuada a los bloques de muro 100 durante la construcción. Aunque en el presente documento se analiza un aro de estabilización, se contempla que la estructura pueda incluir cualquier estructura de caja/bastidor adecuada (por ejemplo, rectangular, ovalada, triangular, etc.), flexible o rígida, para la contención de piedras y la estabilización de bloques.

Con referencia ahora a la figura 6, la figura 7 y la figura 8, son vistas en perspectiva de otros ejemplos de bloques de muro 100 usados en los sistemas de estabilización 600, 700 y 800. Por ejemplo, la figura 6 muestra el bloque de muro 100 estabilizado con un anclaje de alambre soldado 601 conectado a la ranura 603 en la parte posterior del bloque. El anclaje de alambre soldado proporciona estabilidad frente a los vuelcos a través del anclaje extraíble. La figura 7 muestra el bloque de muro 100 estabilizado con una placa horizontal 701 colocada en la parte posterior y la parte inferior del bloque, pero conectada al bloque a través de la ranura 703. La placa horizontal 701 aplica la presión de sobrecarga desde el relleno detrás del muro reforzado y aumenta así la estabilidad frente a los vuelcos de los bloques de muro estabilizados. Todos los elementos de estabilización están espaciados a intervalos requeridos para proporcionar una estabilidad frente a los vuelcos adecuada a los bloques de muro 100 durante la construcción.

En otro ejemplo, la figura 8 muestra unos bloques de muro 100 estabilizados con un bloque de muro 801 o una serie de bloques de muro 801 acoplando la lengüeta 806 del bloque de muro 801 a través de la hendidura 803 en la parte posterior del bloque de muro 100 y, por lo tanto, creando un sistema estabilizado 800. El bloque de muro de estabilización 801, que puede ser de altura, espesor y profundidad variables, actúa como un anclaje para proporcionar estabilidad frente a los vuelcos al bloque de muro 100.

Con referencia ahora a la figura 9 es una vista en

perspectiva de un sistema de muro autoestable por gravedad 900 que utiliza bloques de muro 100 y una serie de aros de estabilización 901 llenos con relleno de suelo 902. El peso del suelo del relleno de suelo confinado 902 en el aro de estabilización 901 aumenta la profundidad eficaz del muro de contención para proporcionar suficiente peso de sobrecarga vertical para resistir la presión lateral del suelo detrás del aro de estabilización.

10 Con referencia ahora a la figura 10 es una vista en perspectiva de otra disposición del bloque de muro 100 en una configuración de unión apilada 1000. En esta disposición, el bloque de media altura 1001 se extiende entre dos bloques de muro 100 en la primera fila y la fila superior del muro de contención. La lengüeta 1006 y la ranura 1007 del bloque de muro 1001 y 100 se apilarán una encima de otra, creando juntas verticales apiladas. Los bloques de muro 100 y 1001 se conectan al refuerzo de suelo 1005 con uno o más conectores mecánicos 1004.

20

Con referencia ahora a la figura 11 es una vista en sección transversal del sistema de refuerzo de suelos 1100. La primera capa del bloque de muro 100 puede colocarse sobre una capa de nivelación 1102 que consiste en grava u hormigón. El sistema de refuerzo de suelos 1100 incluye habitualmente un primer elemento de refuerzo de suelos 1101 que está integrado en una parte inferior de los bloques de muro 100 y un segundo elemento de refuerzo de suelos 1101 que puede integrarse en una parte superior de los bloques de muro. En un ejemplo, los elementos de refuerzo de suelos 1101 son estructuras de geomallas. Una "geomalla" es una cuadrícula cuyo propósito principal es

fortalecer o reforzar el suelo y tiene mallas abiertas en las que las partículas del suelo se pueden bloquear.

En el sistema de refuerzo de suelos 1100 de la presente invención, pueden usarse múltiples conectores mecánicos 1103 para acoplar un bloque de muro 100 a otro y para acoplar los bloques de muro 100 a los elementos de refuerzo de suelos 1101. Los conectores mecánicos 1103 son a menudo conectores de bloque mecánicos y dispositivos de alineación.

10

Con referencia ahora a la figura 12, el sistema de suelo reforzado 1200 permite la conexión por gravedad o fricción entre los bloques de muro 100 y los elementos de refuerzo de suelos 1204 a partir de la interacción de los aros de estabilización 1202 llenos con relleno de tipo grava 1203 y la geomalla de refuerzo 1204. Los aros de estabilización 1202, que están conectados mecánicamente a los bloques de muro 100, proporcionan suficiente estabilidad y rendimiento de revestimiento a corto y largo plazo sin conectar mecánicamente los bloques de muro 100 a los elementos de refuerzo de suelos 1204. Por lo tanto, los conectores 1201 sirven como herramientas de alineación para el sistema de muro 1200 y conectan un bloque de muro 100 a otro bloque de muro 100 en la parte superior y debajo de esta sin conectarlos mecánicamente a ningún elemento de refuerzo de suelos 1204.

15

20

25

Con referencia ahora a la figura 13 es una vista en perspectiva de otro sistema de refuerzo de suelos 1300. Los aros de estabilización 1301 se rellenan con relleno de suelo 1303. El relleno de suelo confinado en el aro de estabilización 1301 proporciona estabilidad a los bloques de muro 100 mientras

30

que los elementos de refuerzo de suelos 1302 proporcionan resistencia a la tracción para estabilizar el relleno de muro. Los elementos de refuerzo de suelos 1302 pueden ser, por ejemplo, tiras discretas de un material sintético, tal como polietileno de alta densidad (HDPE) o poliéster (PET) u otros elementos de refuerzo flexibles, y una envoltura continua desde la parte inferior del aro estabilizado 1301 hasta la parte superior del aro estabilizado 1301. La envoltura de los elementos de refuerzo de suelos 1302 contra el aro de estabilización 1301 lleno con relleno de suelo 1303 forma la conexión mecánica del sistema de muro 1300. El elemento de refuerzo de suelos 1302 en una realización es una tira estrecha de refuerzo de aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a 121,92 cm (48 pulgadas), y en una realización preferida de aproximadamente 60,96 cm (24 pulgadas).

La figura 14 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un método 1400 para usar los bloques de muro actualmente desvelados en una configuración simple de tres bloques. El método 1400 puede incluir, pero no se limita a, las siguientes etapas.

En la etapa 1401, se construirá una capa de nivelación con grava u hormigón para garantizar una superficie o cimentación nivelada para los bloques de muro actualmente desvelados 100.

En una etapa 1402, pueden proporcionarse al menos tres de los bloques de muro actualmente desvelados 100. Los bloques de muro pueden conectarse a la izquierda y a la derecha con el sistema de lengüeta y hendidura en la etapa 1403.

En la etapa 1404, pueden instalarse uno o más elementos de estabilización a través de la ranura o hendidura en la parte posterior del bloque de muro 100. A continuación, el relleno de suelo se coloca y compacta hasta la primera fila de bloques en la etapa 1405.

En la etapa 1406, uno o más elementos de refuerzo de suelos 1101 pueden instalarse y acoplarse a las hendiduras de la primera fila de bloques con uno o más conectores mecánicos 1103.

En la etapa 1407, puede instalarse una siguiente fila de bloques con uno o más de los conectores mecánicos 1103 y/o refuerzo de suelo 1101 acoplados en las hendiduras de la primera fila de bloques de muro 100.

Los bloques de muro de la presente invención proporcionan una mejora de fabricación significativa sobre los bloques de muro modulares y los sistemas de refuerzo de suelos de la técnica anterior. Es decir, debido a que los bloques de muro de la presente invención pueden orientarse en las direcciones vertical u horizontal, se minimiza el equipo necesario para fabricar los bloques de muro de la presente invención. Además, la forma y el diseño de los bloques de muro de la presente invención a menudo proporcionan materiales reducidos y facilidad de fabricación cuando se comparan con los bloques de muro modulares de la técnica anterior. Finalmente, el montaje de los bloques de muro para crear el sistema de refuerzo de suelos de la presente invención representa una mejora significativa sobre la técnica anterior debido a la simplicidad

en el diseño, el número reducido de componentes distintos y la capacidad para modificar los componentes a la configuración de sistema de suelo deseada.

5 Siguiendo la duradera convención de la ley de patentes, los términos "un", "una", "el" y "la" se refieren a "uno o más" cuando se usan en la presente solicitud, incluyendo las reivindicaciones. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "un sujeto" incluye una pluralidad de sujetos, a menos que el
10 contexto diga claramente lo contrario (por ejemplo, una pluralidad de sujetos), y así sucesivamente.

A lo largo de la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones, las expresiones "comprender", "comprende" y
15 "comprendiendo" se usan en un sentido no exclusivo, excepto cuando el contexto requiera lo contrario. Del mismo modo, el término "incluir" y sus variantes gramaticales están destinados a ser no limitantes, de tal manera que la enumeración de elementos en una lista no excluye otros elementos similares
20 que pueden sustituirse por o añadirse a los artículos enumerados.

Para los fines de la presente memoria descriptiva y de las reivindicaciones adjuntas, a menos que se indique lo
25 contrario, todos los números que expresan cantidades, tamaños, dimensiones, proporciones, formas, formulaciones, parámetros, porcentajes, características y otros valores numéricos usados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones deben entenderse como modificados en todos los casos por el término
30 "aproximadamente", aunque el término "aproximadamente" no aparezca expresamente con el valor, cantidad o intervalo. En

consecuencia, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos establecidos en la siguiente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas no son ni deben ser exactos, sino que pueden ser aproximados y/o más grandes o más pequeños según se desee, reflejando tolerancias, factores de conversión, redondeo, error de medición y similares, y otros factores conocidos por los expertos en la materia, dependiendo de las propiedades deseadas que se busca obtener mediante la materia objeto actualmente desvelada. Por ejemplo, el término "aproximadamente", cuando se refiere a un valor, puede abarcar variaciones de, en algunas realizaciones, $\pm 100\%$, en algunas realizaciones $\pm 50\%$, en algunas realizaciones $\pm 20\%$, en algunas realizaciones $\pm 10\%$, en algunas realizaciones $\pm 5\%$, en algunas realizaciones $\pm 1\%$, en algunas realizaciones $\pm 0,5\%$, y en algunas realizaciones $\pm 0,1\%$ de la cantidad especificada, ya que tales variaciones son adecuadas para realizar los métodos desvelados o emplear las composiciones desveladas.

Además, el término "aproximadamente" cuando se usa en relación con uno o más números o intervalos numéricos, debe entenderse que se refiere a todos esos números, incluidos todos los números en un intervalo y modifica ese intervalo extendiendo los límites por encima y por debajo de los valores numéricos establecidos. La enumeración de intervalos numéricos mediante puntos finales incluye todos los números, por ejemplo, enteros, incluidas fracciones de los mismos, que forman parte de ese intervalo (por ejemplo, la enumeración de 1 a 5 incluye 1, 2, 3, 4 y 5, así como fracciones de los mismos, por ejemplo, 1,5, 2,25, 3,75, 4,1, y similares) y cualquier intervalo dentro de ese intervalo.

Aunque la materia objeto anterior se ha descrito con cierto detalle a modo de ilustración y ejemplo con fines de claridad de comprensión, los expertos en la materia entenderán

5 que pueden realizarse ciertos cambios y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

24
REIVINDICACIONES

1. Un bloque de muro segmentario que comprende:
- (a) una cara frontal;
 - 5 (b) una cara posterior;
 - (c) una ranura dispuesta a lo largo de la cara posterior;
 - (c) una cara superior acanalada;
 - (d) una cara inferior;
 - (e) unos núcleos abiertos primero y segundo que se extienden
 - 10 desde la cara superior a la cara inferior;
 - (f) un primer lado que tiene una lengüeta; y
 - (g) un segundo lado opuesto que tiene una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura.
- 15 2. El bloque de muro segmentario de la reivindicación 1, en el que la cara frontal está texturizada.
3. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 1, teniendo el bloque de muro una longitud, una altura, una
- 20 profundidad, una longitud de lengüeta y un peso.
4. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 3, en el que la longitud es de aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas) a aproximadamente 91,44 cm (36 pulgadas).
- 25
5. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 3, en el que la altura es de aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas).
- 30 6. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 3, en el que la profundidad es de aproximadamente 12,7 cm (5

pulgadas) a aproximadamente 30,48 cm (12 pulgadas).

7. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 3, en el que la longitud de lengüeta es de aproximadamente 2,54 cm

5 (1 pulgada) a aproximadamente 7,62 cm (3 pulgadas).

8. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 3, en el que el peso es de aproximadamente 15,88 kg (35 libras) a aproximadamente 27,22 kg (60 libras).

10

9. El bloque de muro segmentado de la reivindicación 1, que comprende además una hendidura superior a lo largo de dicha cara superior adaptada para recibir un conector mecánico.

15 10. Un sistema de refuerzo de suelos, que comprende:

un componente de bloque de muro que incluye una primera configuración de bloques de muro segmentados encajados, comprendiendo cada uno de los bloques de muro:

(a) una cara frontal;

20 (b) una cara posterior;

(c) una ranura dispuesta a lo largo de la cara posterior;

(c) una cara superior acanalada;

(d) una cara inferior;

(e) unos núcleos abiertos primero y segundo que se extienden

25 desde la cara superior a la cara inferior;

(f) un primer lado que tiene una lengüeta; y

(g) un segundo lado opuesto que tiene una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura; y

un componente de estabilización conectado al componente

30 de bloque de muro.

11. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10, en el que uno o más de los bloques de muro incluyen una hendidura superior a lo largo de la cara superior adaptada para recibir un conector mecánico.

5

12. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10, en el que el componente de estabilización comprende un aro de estabilización conectado intermitentemente a la ranura en la cara posterior de la configuración de bloques de muro segmentados encajados.

10

13. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 12, en el que el componente de estabilización comprende además un material de relleno en el aro de estabilización.

15

14. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10, en el que el componente de estabilización comprende un anclaje conectado a la ranura.

20

15. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10, en el que el componente de estabilización comprende una placa horizontal en la cara posterior.

25

16. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10, en el que el componente de estabilización comprende una segunda configuración de bloques de muro segmentados, en el que uno de la segunda configuración de bloques de muro segmentados está conectado a la cara posterior de uno de la primera configuración de bloques de muro segmentados.

30

17. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10,

en el que el componente de estabilización es una estructura de geomalla.

18. El sistema de refuerzo de suelos de la reivindicación 10,
5 en el que el componente de estabilización es una combinación de aros de estabilización y geomallas horizontales conectados a la primera configuración de bloques de muro.

19. Un método de refuerzo de suelos que comprende las etapas
10 de:

instalar una capa de nivelación de hormigón o grava;

proporcionar al menos tres bloques de muro, teniendo cada
bloque de muro una cara posterior; una ranura dispuesta a lo
largo de la cara posterior; una cara superior acanalada; una
15 cara inferior; unos núcleos abiertos primero y segundo que se extienden desde la cara superior a la cara inferior; un primer lado que tiene una lengüeta; un segundo lado opuesto que tiene una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura;

20 formar una primera fila de los bloques de muro conectando las lengüetas y las hendiduras de los al menos tres bloques de muro;

instalar unos elementos de estabilización en la cara posterior de los bloques de muro; y

25 colocar el relleno y compactar hasta la primera fila de los bloques de muro.

20. El método de la reivindicación 19, que comprende, además, las etapas de:

30 proporcionar una tira de refuerzo de suelos de geomalla y acoplar la tira de refuerzo de suelos de geomalla a la hendidura

de la primera fila de los bloques de muro con uno o más conectores mecánicos; y

colocar una segunda fila de los bloques de muro mientras se acoplan los conectores mecánicos de la primera fila de los

5 bloques de muro.

**BLOQUES DE MURO SEGMENTARIOS ESTABILIZADOS DELGADOS, SISTEMA
DE REFUERZO DE SUELOS Y MÉTODOS**

5

Un bloque de muro segmentario, un sistema de refuerzo de suelos y un método relacionado con los mismos, pudiendo el bloque de muro usarse para construir muros de contención. En una realización, el bloque de muro segmentario puede incluir:

10 una cara frontal; una cara posterior; una ranura dispuesta a lo largo de la cara posterior; una cara superior acanalada; una cara inferior; unos núcleos abiertos primero y segundo que se extienden desde la cara superior a la cara inferior; un primer lado que tiene una lengüeta; y un segundo lado opuesto

15 que tiene una hendidura, en el que la lengüeta está conformada para encajar con la hendidura. Un sistema de suelo puede incluir: un componente de bloque de muro que incluye una primera configuración de bloques de muro segmentados encajados, como se ha descrito, y un componente de estabilización. Un

20 método de refuerzo de suelos puede incluir las etapas de: instalar una capa de nivelación de hormigón o grava; y proporcionar un sistema de estabilización de suelos.

Fig. 1

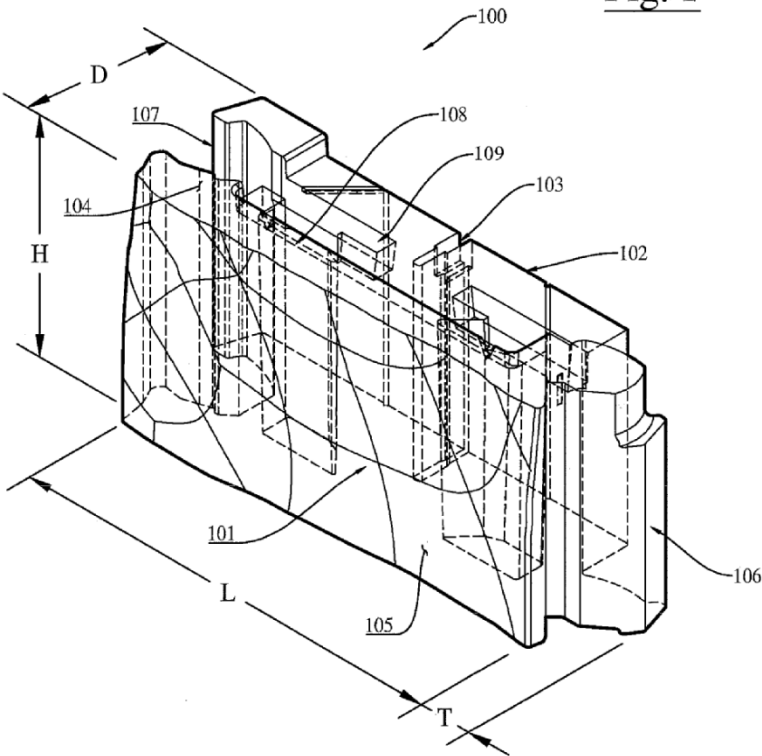


Fig. 2

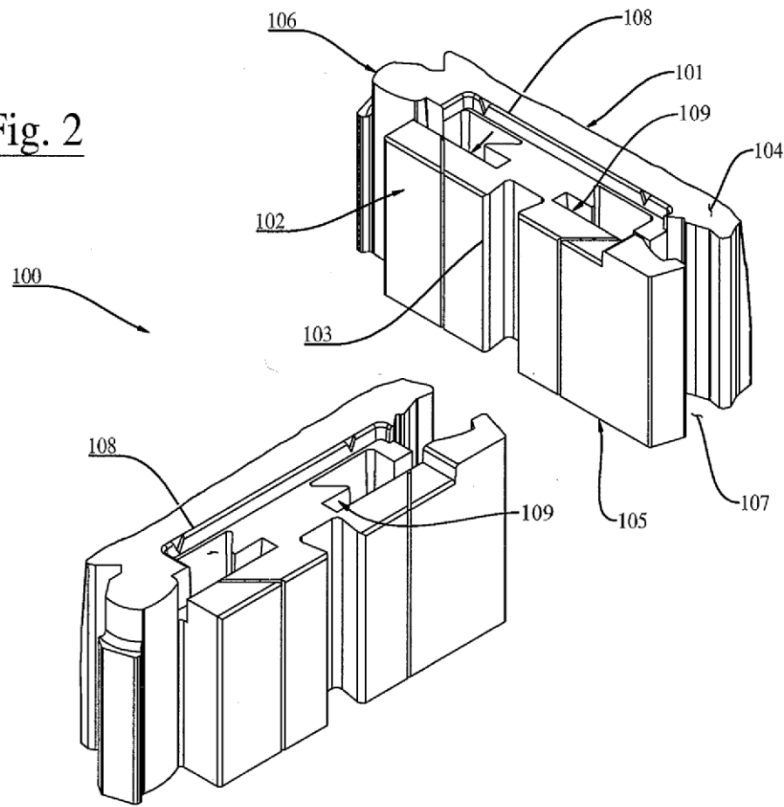
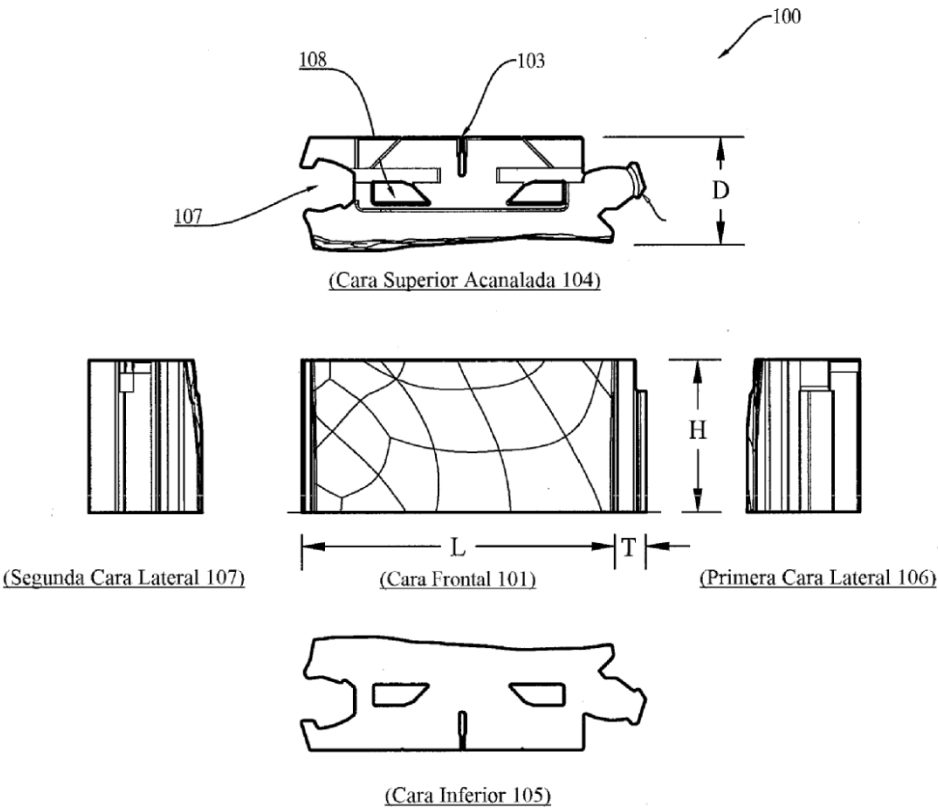


Fig. 3



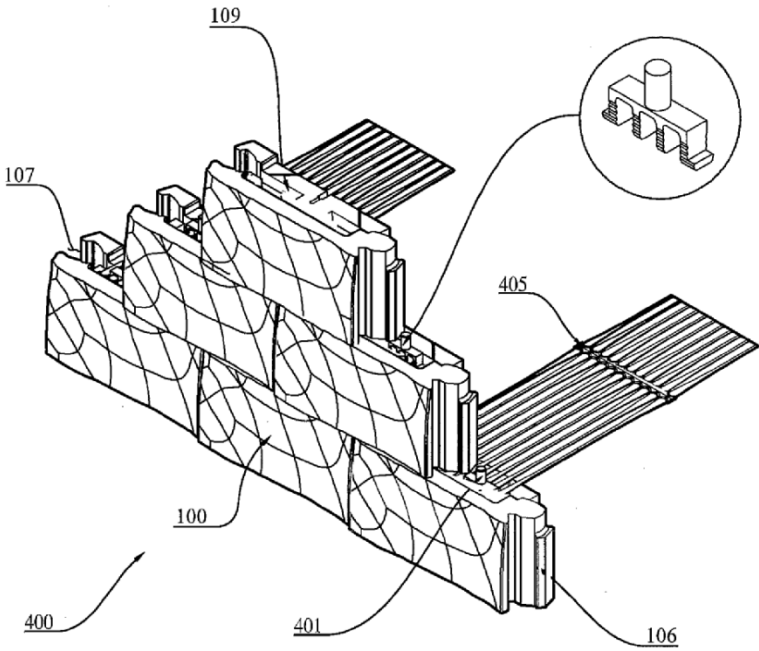
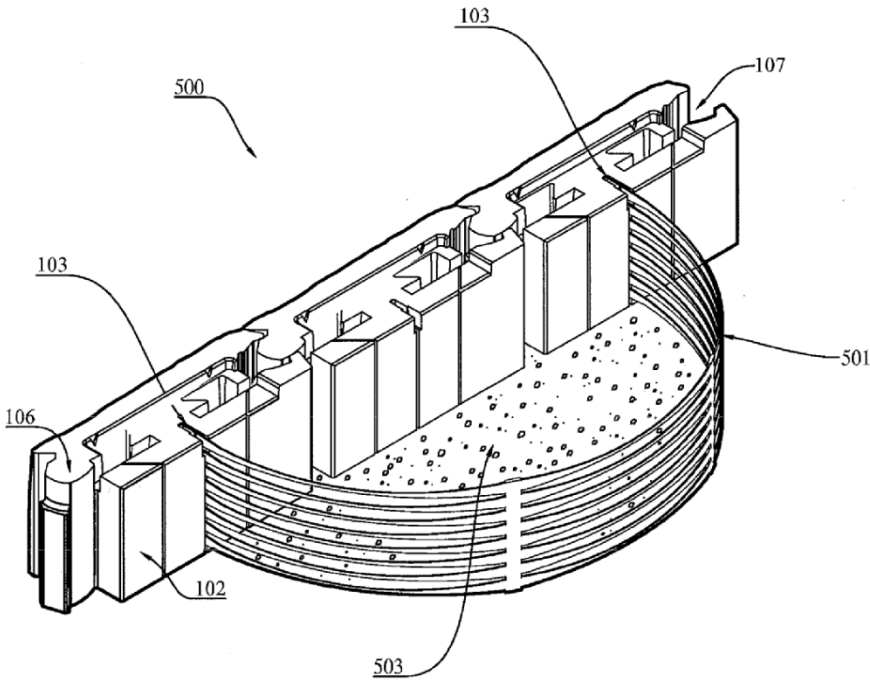


Fig. 4

Fig. 5



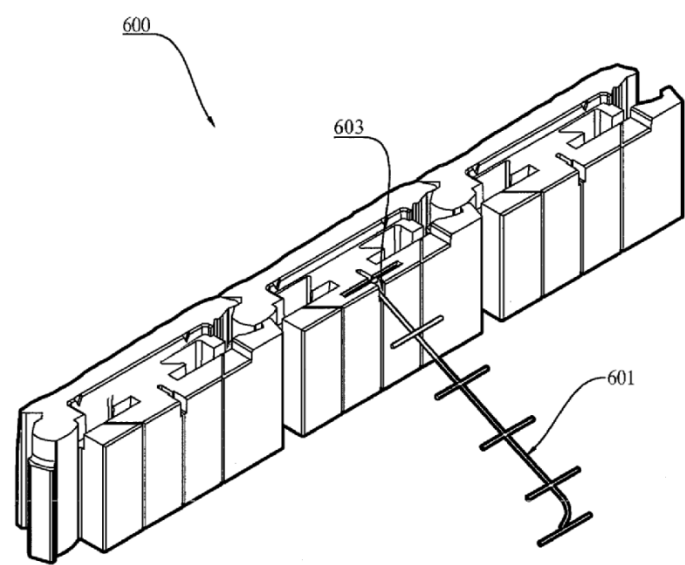


Fig. 6

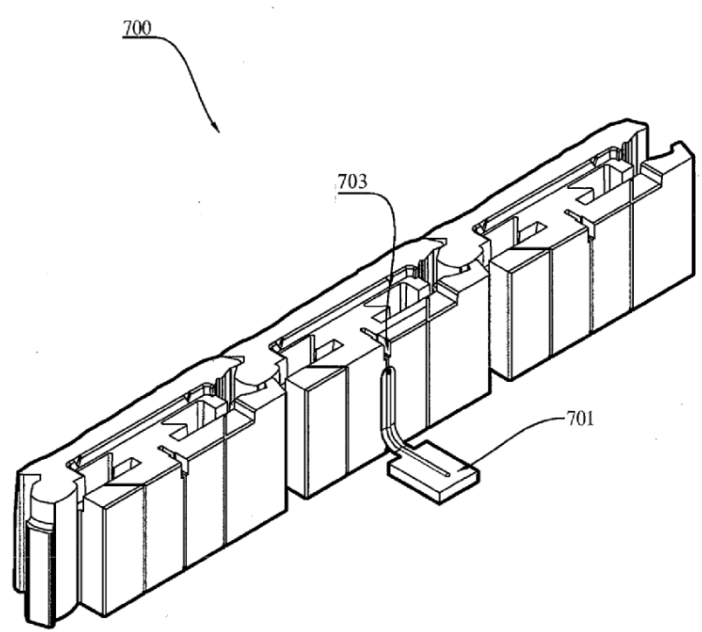


Fig. 7

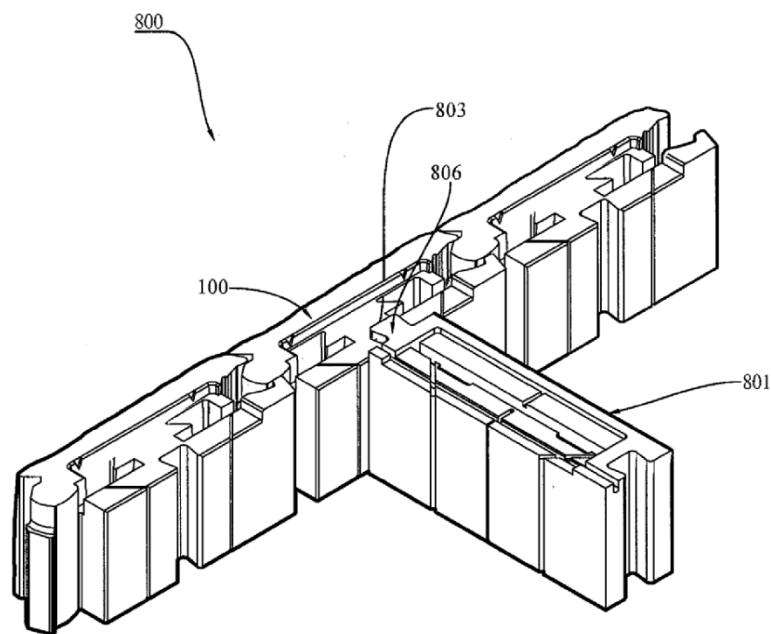


Fig. 8

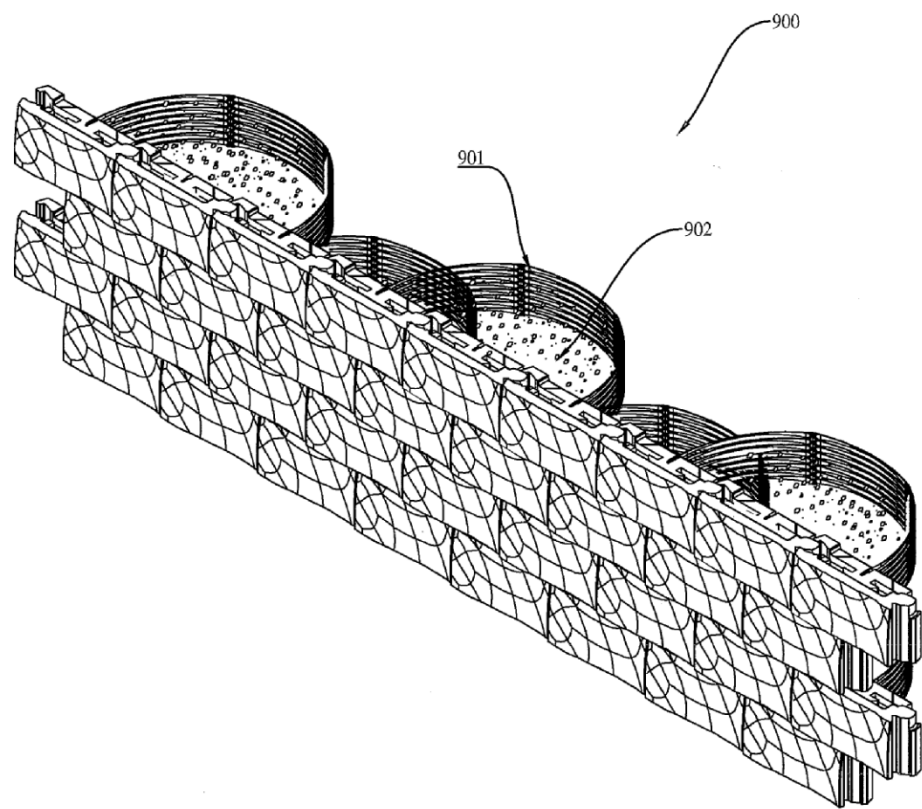


Fig. 9

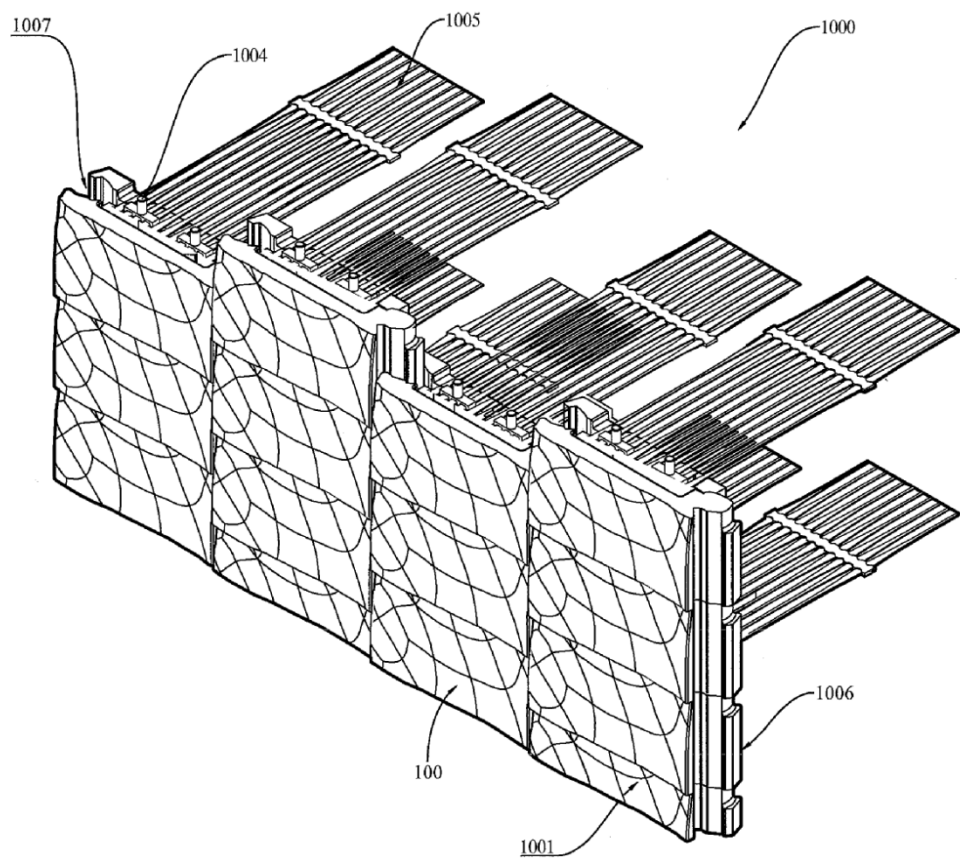


Fig. 10

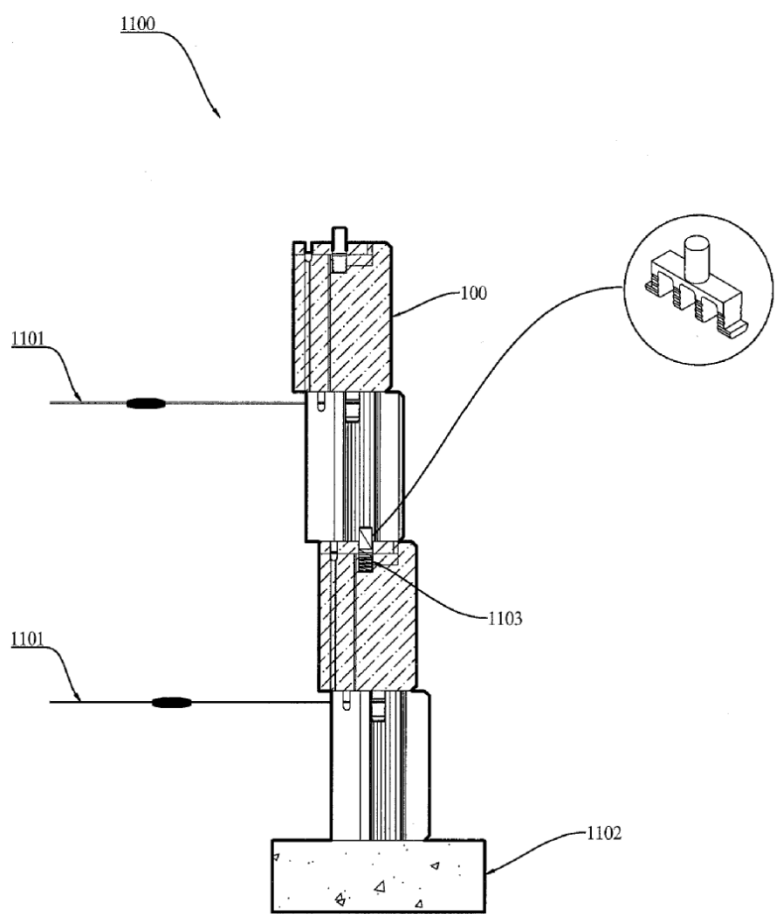


Fig. 11

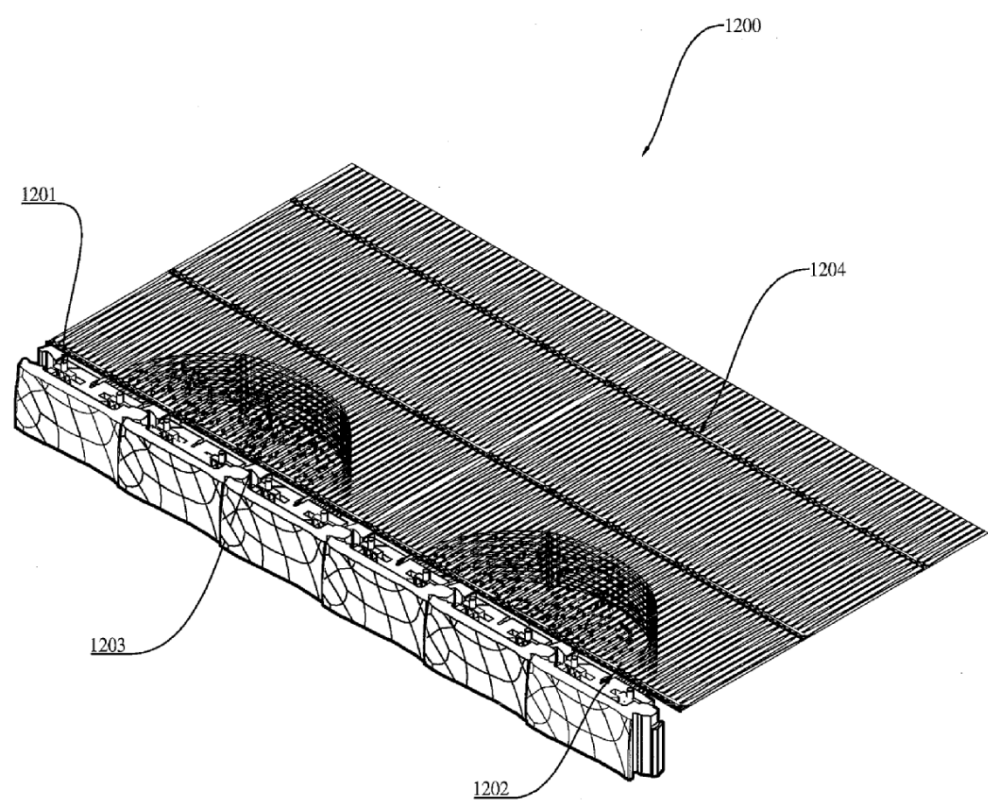


Fig. 12

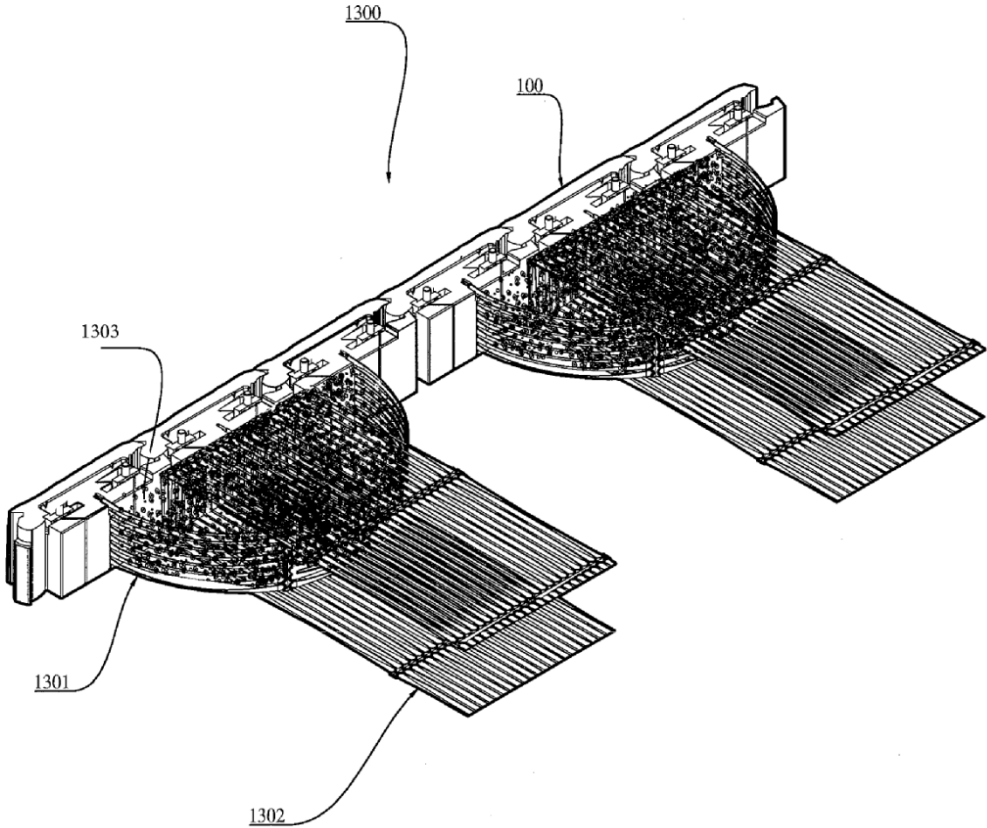


Fig. 13

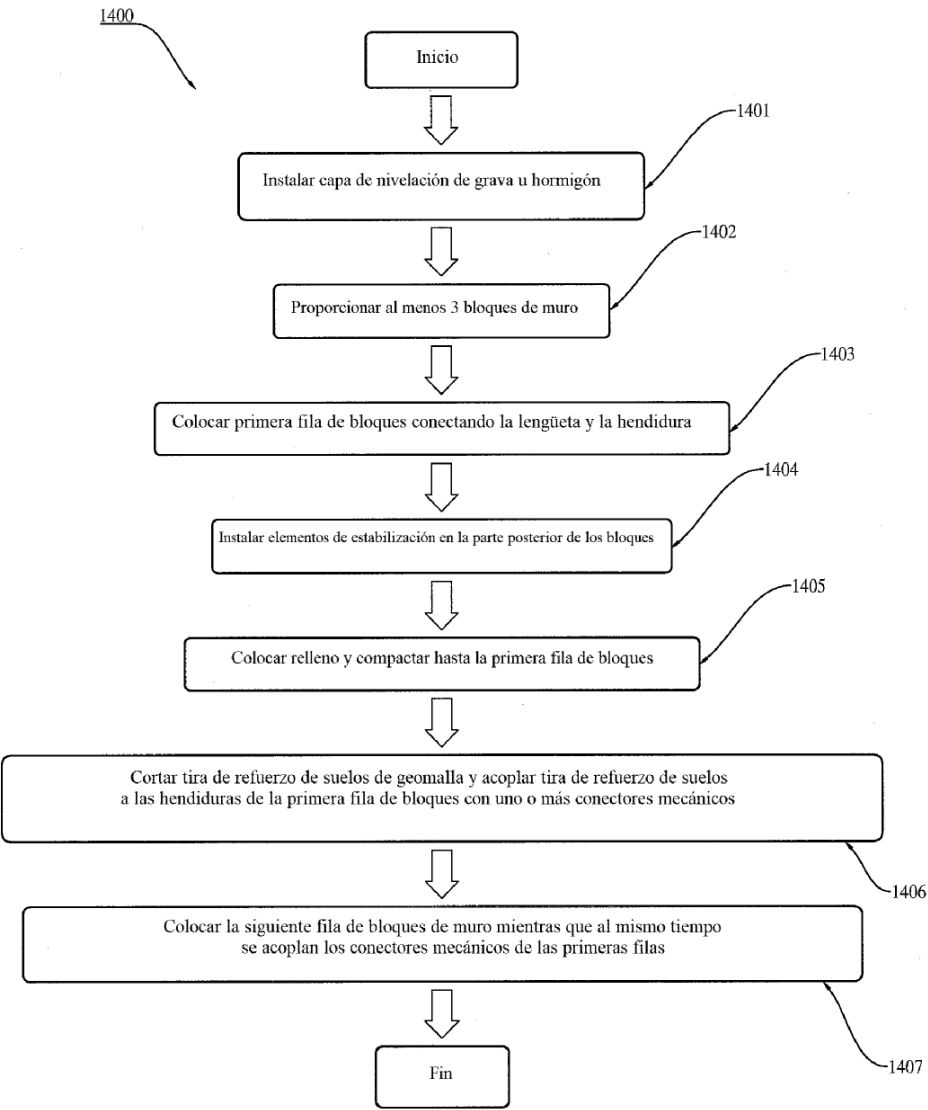


Fig. 14