

Campo de la invención

5 La invención se refiere a la industria de la construcción, en particular a una geocelda y a un procedimiento para producir la misma. La invención se puede usar en las industrias de ingeniería de petróleo y gas, transporte e hidráulica para reforzar unidades estructurales y cimentar bases débiles de
10 estructuras industriales y civiles, así como pendientes de costas y canales de agua.

Antecedentes de la invención

15 El análogo más próximo a la presente invención es una geocelda reforzada descrita en la patente RU 2459040, 20.08.2012. La geocelda está formada por tiras flexibles de polietileno de alta densidad (HDPE) dispuestas en varias filas e interconectadas en un orden escalonado a lo largo de las
20 longitudes de las tiras, a fin de formar una estructura de celda cuando las tiras se estiran en una dirección normal a las superficies de las mismas. Las tiras están provistas de aberturas de drenaje que tienen la forma de rectángulos alargados con semicírculos en los lados cortos de las tiras, y
25 las tiras están reforzadas longitudinalmente con hilos de refuerzo de aramida o carbono en una relación en % en peso de hilos de aramida o carbono con respecto al HDPE de 0,3 a 3. Dicha estructura es desventajosa en el sentido de que los hilos de refuerzo pueden deslizarse fuera de la red de la geocelda
30 si aparecen esfuerzos de corte lo que lleva a una reducción de la resistencia de la geocelda.

Sumario de la invención

El objetivo del grupo de invenciones reivindicado es eliminar los inconvenientes del análogo más próximo.

5

El efecto técnico de la invención es una fiabilidad mejorada en cuanto a mantener los elementos de refuerzo en las tiras de las geoceldas, así como una resistencia a la tracción mejorada de una geocelda frente a cargas de tensión y
10 cizallamiento.

Este efecto técnico se consigue debido a que una geocelda reforzada está hecha de tiras poliméricas flexibles dispuestas en filas e interconectadas en un orden escalonado
15 longitudinalmente para formar una estructura de celda tridimensional cuando se estira en una dirección normal a las superficies de las tiras, las tiras provistas con aberturas de drenaje así como reforzadas mediante hilos de refuerzo en una dirección longitudinal, en la que dichos hilos de refuerzo
20 consisten en al menos dos elementos fibrosos retorcidos a lo largo de toda la longitud de los mismos.

Asimismo, el efecto técnico se consigue en un procedimiento para producir una geocelda reforzada que comprende: extruir un
25 material polimérico fundido para producir un material de lámina, depositar hilos de refuerzo sobre el material de lámina, calandrar el material de lámina con calentamiento a una temperatura que varía de 120 a 200 °C con el fin de asegurar el prensado de dichos hilos de refuerzo en el material de
30 lámina, cortar un material de lámina reforzado en láminas, perforar dichas láminas para producir aberturas de drenaje,

cortar dichas láminas en tiras, y conectar las tiras en un orden escalonado para formar una estructura de celda tridimensional, consistiendo dichos hilos de refuerzo en al menos dos elementos fibrosos retorcidos a lo largo de toda la longitud de los mismos.

Son posibles otras realizaciones de la invención, en las que:

- los hilos de refuerzo tienen de 5 a 20 vueltas por centímetro;
- los hilos de refuerzo están hechos de poliéster o lavsan;
- los hilos de refuerzo tienen un grosor no superior a 1 mm y están dispuestos con un paso transversal que varía de 1 a 10 mm;
- las tiras están hechas de HDPE o una mezcla de HDPE y polietileno de baja densidad (LDPE);
- las aberturas de drenaje tienen una forma de rectángulos alargados con esquinas redondeadas;
- cuando se implementa el procedimiento, los hilos de refuerzo se impregnan con una composición adhesiva antes de depositarlos sobre el material de lámina;
- cuando se implementa el procedimiento, el material de lámina se calandra para asegurar el prensado de los hilos de refuerzo a una profundidad de al menos 0,25 mm.

A diferencia de las soluciones conocidas, se usan elementos de refuerzo en forma de hilos de refuerzo retorcidos que consisten en dos o más elementos fibrosos en la geocelda reivindicada. Esta configuración de los hilos de refuerzo asegura el mantenimiento fiable de los mismos en las tiras (o

cintas) de la geocelda. Asimismo, se ha encontrado que el uso de los hilos retorcidos garantiza una resistencia a la tracción mejorada de la geocelda frente a cargas de tensión y cizallamiento que provocan torsiones de las tiras de la geocelda y de los propios elementos de refuerzo, permitiendo, por tanto, de este modo mejorar la resistencia a la indentación de una base (suelo) reforzada mediante tal geocelda.

Breve descripción de los dibujos

10

La invención se ilustra mediante los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una estructura de las tiras utilizadas para producir la geocelda;

La Figura 2 muestra una vista de los hilos de refuerzo;

La Figura 3 muestra una vista de la geocelda de acuerdo con la invención reivindicada.

Mejor modo para realizar la invención

La geocelda reforzada reivindicada (Fig. 3) consiste en tiras flexibles (1) hechas de un material de lámina (Fig. 1), cuyas tiras flexibles (1) están dispuestas en filas e interconectadas en un orden escalonado (costuras (2)) mediante, por ejemplo, soldadura ultrasónica o hilos.

Las tiras (1) están hechas de un material polimérico, en particular, de HDPE o una mezcla de HDPE y LDPE. Las tiras (1)

pueden tener un espesor de 1 a 2 mm.

Además, las tiras (1) están reforzadas longitudinalmente con hilos de refuerzo (3) que comprenden dos o más elementos
5 fibrosos (fibras) retorcidos a lo largo de una longitud completa de los mismos (Fig. 2). La Fig. 2 muestra elementos fibrosos retorcidos a lo largo de toda la longitud del hilo (3). El hilo (3) en b) de la Fig. 2 muestra dos elementos fibrosos de los elementos fibrosos de a) ampliados para mostrar
10 que cada elemento fibroso está retorcido a lo largo de una longitud de cada elemento fibroso y retorcidos unos con respecto a los otros a lo largo de una longitud del hilo (3). Preferentemente, los elementos fibrosos tienen de 5 a 20 vueltas por 1 centímetro de las longitudes de los mismos. Los
15 hilos de refuerzo (3) pueden estar hechos de poliéster o lavsan (polietilentereftalato) y tienen un diámetro de hasta 1 mm, y los hilos de refuerzo se presionan en la tira (1) a una profundidad de al menos 0,25 mm y se disponen con un paso transversal que varía de 1 a 10 mm.

20

Las tiras (1) también están provistas de aberturas de drenaje (4) que tienen preferentemente la forma de rectángulos alargados con esquinas redondeadas.

25 La geocelda divulgada se puede producir tal como sigue.

Se extruye un material polimérico fundido se extruye para producir un material de lámina polimérico. Los hilos de refuerzo retorcidos se depositan sobre el material de lámina
30 producido, y esto último se calandra a una temperatura que varía de 120 a 200 °C utilizando rodillos estampados que

aseguran el prensado de los hilos de refuerzo a una profundidad de al menos 0,25 mm. A fin de mejorar la adhesión, los hilos de refuerzo se pueden impregnar previamente con una composición adhesiva, por ejemplo, con pegamento Latacril BM (TU (*significa*

5 *reglamentaciones técnicas*) 2385-403-00208947). Un material de lámina reforzado así producido se somete a refrigeración de rodillos y se corta en láminas. A continuación, las láminas se perforan para producir aberturas de drenaje. Tras ello, las láminas perforadas así producidas se cortan en tiras (cintas).

10

Las tiras se interconectan en un orden escalonado usando soldadura ultrasónica y se cosen entre sí con un hilo, formando de este modo una estructura de celda tridimensional. La estructura final se estira para producir una geocelda.

15

Ejemplo

De acuerdo con el procedimiento previamente divulgado, se produjo una geocelda a partir de tiras de polietileno que

20 tenían un espesor de 1,5 mm y se reforzó con hilos de poliéster retorcidos que tenían un grosor de 1 mm y que consistían en dos elementos fibrosos (hilos) que tenían un grosor de 0,5 mm cada uno y 10 vueltas por cm. Los hilos se dispusieron con un paso transversal de 2 mm. Además, las tiras estaban provistas

25 de aberturas de drenaje rectangulares de 20 x 4 mm con extremos redondeados.

Con fines comparativos se produjo una geocelda de acuerdo con el análogo más cercano según los mismos parámetros pero

30 usando hilos de refuerzo no retorcidos.

Los resultados de la comparación entre la estructura divulgada y la conocida del análogo más cercano se muestran en la Tabla 1.

5 Tabla 1. Características de las geoceldas producidas de acuerdo con el análogo más próximo y la invención reivindicada

Parámetro	Geocelda producida de acuerdo con la solución análoga más próxima	Geocelda reivindicada
Espesor de la tira, mm	1,5	1,5
Resistencia a la tracción de la tira no perforada a una carga máxima, kN/m	20,25	25,22
Resistencia a la tracción de la tira perforada a una carga máxima, kN/m	16,1	17,47
Alargamiento específico de la tira perforada a una carga máxima, %	22,45	21,05
Alargamiento específico de la tira no perforada en un punto de rotura, %	100,42	101,33
Resistencia a la tracción de las costuras de la tira perforada, kN/m	18,66	19,07
Resistencia de un material compactado con relleno reforzado mediante la geocelda frente a cargas de cizallamiento, kg/cm²	2,1	2,4

Así pues, la estructura reivindicada asegura el
10 mantenimiento fiable de los elementos de refuerzo en las tiras de las geoceldas así como una resistencia mejorada de la

geocelda frente a cargas de tensión y cizallamiento.

9
REIVINDICACIONES

1. Una geocelda reforzada hecha de tiras (1) poliméricas flexibles dispuestas en filas e interconectadas en un orden
5 escalonado longitudinalmente para formar una estructura de celda tridimensional cuando se estira en una dirección normal a las superficies de dichas tiras (1), las tiras (1) provistas con aberturas de drenaje (4) y reforzadas mediante hilos de refuerzo (3) a lo largo de una dirección longitudinal de dichas
10 tiras (1), caracterizada porque los hilos de refuerzo (3) consisten en al menos dos elementos fibrosos, estando cada elemento fibroso retorcido a lo largo de toda la longitud de cada elemento fibroso, estando retorcidos dichos al menos dos elementos fibrosos a lo largo de toda la longitud de un hilo
15 de refuerzo respectivo.

2. La geocelda de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los hilos de refuerzo (3) tienen de 5 a 20 vueltas de dichos al menos dos elementos fibrosos por
20 centímetro.

3. La geocelda de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los hilos de refuerzo (3) están hechos de poliéster o polietilentereftalato.

25

4. La geocelda de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque los hilos de refuerzo (3) tienen un grosor no superior a 1 mm y están dispuestos con un paso transversal que varía de 1 a 10 mm.

30

5. La geocelda de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizada porque las tiras (1) están hechas de HDPE o una mezcla de HDPE y LDPE.

6. La geocelda de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las aberturas de drenaje (4) tienen una forma de rectángulos alargados con esquinas redondeadas.

7. Un procedimiento para producir una geocelda reforzada de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

10 extruir un material polimérico fundido para producir un material de lámina,

depositar hilos de refuerzo (3) sobre el material de lámina,

15 calandrar el material de lámina calentado a una temperatura de 120 a 200 °C para asegurar el prensado de los hilos de refuerzo (3) en el material de lámina,

cortar un material de lámina reforzado en láminas, perforar las láminas para producir aberturas de drenaje (4),

20 cortar las láminas en tiras (1), y conectar las tiras (1) en un orden escalonado para formar una estructura de celda tridimensional,

25 en el que los hilos de refuerzo (3) consisten en al menos dos elementos fibrosos retorcidos a lo largo de toda la longitud de los mismos.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los hilos de refuerzo (3) se impregnan con una composición adhesiva antes de depositarlos sobre el material de lámina.

30

9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los hilos de refuerzo (3) están hechos de poliéster o polietilentereftalato.

5 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el material de lámina se calandra para asegurar el prensado de los hilos de refuerzo (3) a una profundidad de al menos 0,25 mm.

GEOCELDA REFORZADA Y PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR LA MISMA

5 La invención se refiere a la industria de la construcción,
en particular a una geocelda reforzada y a un procedimiento
para producir la misma. La geocelda reforzada está hecha de
tiras poliméricas flexibles dispuestas en filas e
interconectadas en un orden escalonado longitudinalmente para
10 formar una estructura de celda tridimensional cuando se estira
en la dirección normal a las superficies de las tiras. Las
tiras están provistas de aberturas de drenaje y están
reforzadas en una dirección longitudinal con hilos de refuerzo
que consisten en al menos dos elementos fibrosos retorcidos a
15 lo largo de toda la longitud de los mismos. De acuerdo con el
procedimiento propuesto para producir una geocelda, se extruye
un material polimérico fundido para producir un material de
lámina, se depositan hilos de refuerzo retorcidos sobre el
material de lámina, se calandra el material de lámina cuando
20 se calienta a una temperatura de 120 a 200 °C para asegurar el
prensado de los hilos de refuerzo en el material de lámina, se
corta el material de lámina reforzado en láminas, se perforan
las láminas para producir aberturas de drenaje y se cortan en
tiras, y se interconectan las tiras en un orden escalonado para
25 formar una estructura de celda tridimensional. El efecto
técnico es una fiabilidad mejorada en cuanto a mantener los
elementos de refuerzo en las tiras y una resistencia a la
tracción mejorada de la geocelda frente a cargas de tensión y
cizallamiento.

30 Reivindicaciones 2 Ind. y 8 Dep., 3 Figuras, 1 Ejemplo

Geocelda para estabilizar suelos y
procedimiento para producir la misma

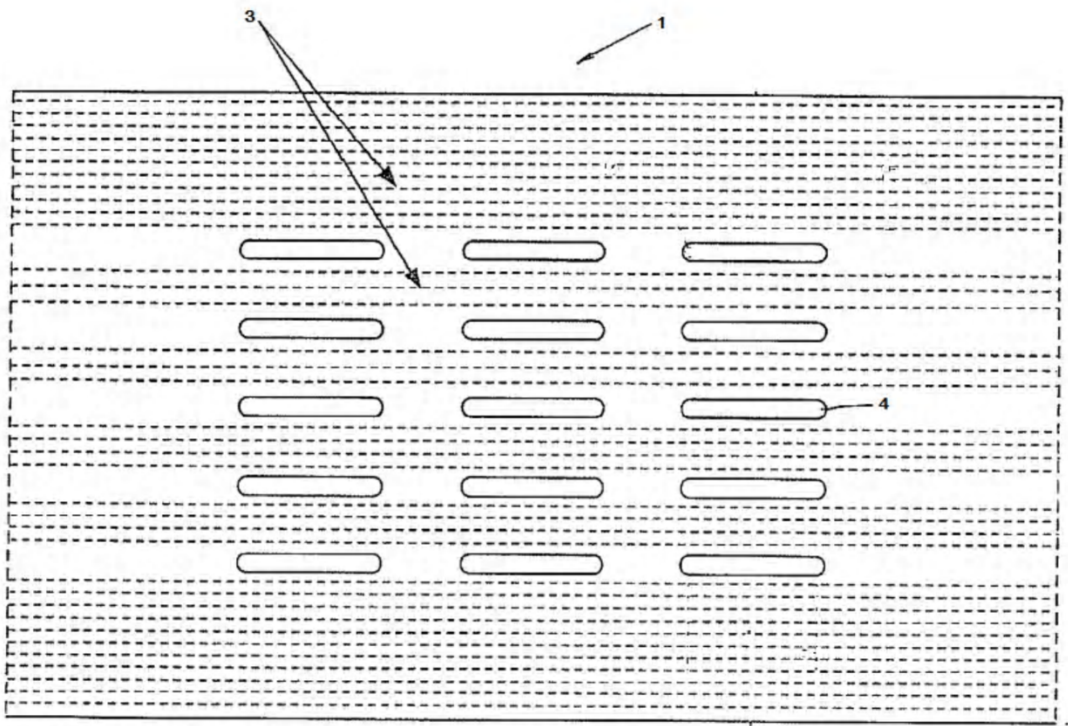


Fig. 1

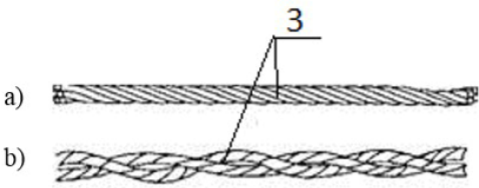


Fig.2

Geocelda para estabilizar suelos y
procedimiento para producir la misma

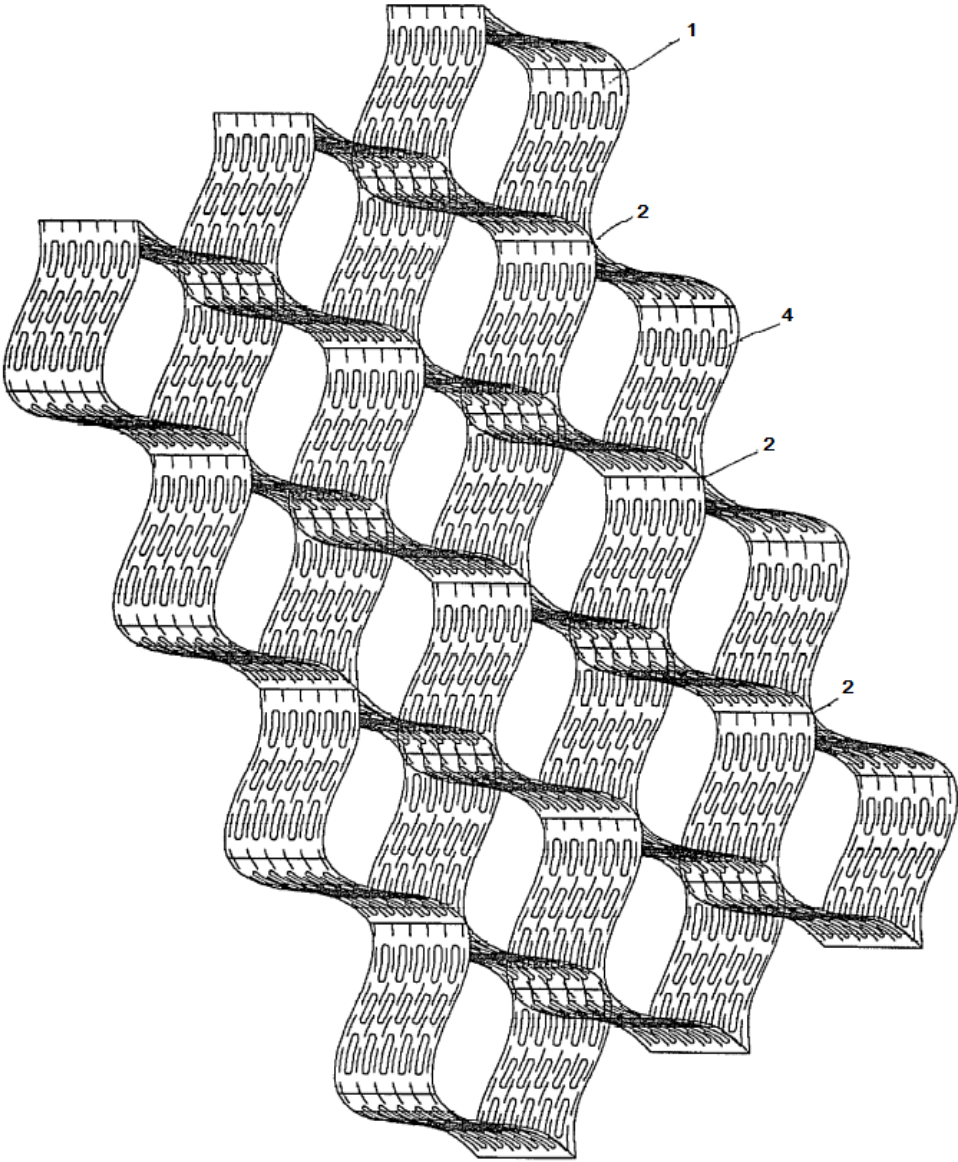


Fig.3