



República Federativa do Brasil
Ministério de Desenvolvimento, Indústria,
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0808313-4 A2



* B R P I 0 8 0 8 3 1 3 A 2 *

(22) Data de Depósito: 07/03/2008
(43) Data da Publicação: 08/07/2014
(RPI 2270)

(51) Int.Cl.:
E02B 3/12

(54) Título: "ESTRUTURA ARTICULADA
MULTICAMADA PARA PROTEÇÃO E REFORÇO DE
SOLOS"

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 08/03/2007 AR P070100955

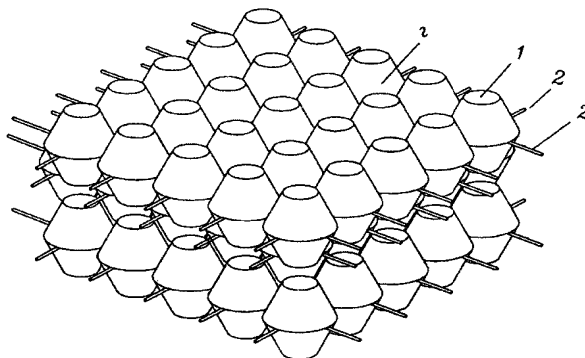
(73) Titular(es): CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS Y TÉCNICAS (CONICET), INIS BIOTECH LLC, JUAN
CARLOS AMUCHASTEGUI, UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CORDOBA

(72) Inventor(es): ANDRÉS RODRIGUES , CARLOS MARCELO
GARCIA RODRIGUEZ, FRANCO MATÍAS FRANCISCA, JUAN
CARLOS AMUCHASTEGUI

(74) Procurador(es): Paulo Sérgio Scatamburlo

(86) Pedido Internacional: PCT IB2008050836 de 07/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/107857 de
12/09/2008



"ESTRUTURA ARTICULADA MULTICAMADA PARA PROTEÇÃO E REFORÇO DE SOLOS".

Refere-se a presente invenção a uma estrutura articulada para proteção e reforço de solos, ideada para proteger
5 todo tipo de solos, rochosos e/ou estruturas submetidas a ações hidráulicas, evitando ou diminuindo as possíveis erosões que possam sofrer por ação das ondas e/ou correntes de água.

Do mesmo modo, pode se utilizar como pavimento articulado, transferindo e distribuindo as cargas ou
10 ações dos veículos, na malha vinculante e na superfície subjacente.

Entre as possíveis aplicações encontra-se a proteção de canais, ou revestimento de canais e/ou sistemas de rego,
15 a utilização em bases de assento em rampas e caminhos, como sistema de fundação e/ou proteção de tubulações, proteção de regiões costeiras e linhas da ribeira, a construção e proteção de contrafortes de pontes, a proteção de açudes, a construção de rápidas, a construção
20 de muros de contenção, solo reforçado, etc.

Visando seja compreensível para poder levá-la à prática com facilidade, proporcionar-se-á nos parágrafos a seguir uma descrição precisa de uma forma preferencial de concretização, referenciando nela os desenhos
25 ilustrativos que se acompanham, com caráter de exemplo plenamente demonstrativo, mas não limitativo da mesma, e cujos componentes poderão ser selecionados entre diversos equivalentes sem se afastar, por causa disso dos princípios estabelecidos na presente documentação.

30 Técnica anterior

O inventor estudou diversos documentos referidos ao arte prévio. Entre eles se encontra a patente de invenção AR 006677A1 que se refere a blocos de defesa formadas em concreto, para estruturas de proteção marítimas e
35 fluviais, que apresenta uma superfície exterior de forma geral que define um poliedro plano.

Estudou-se também o documento AR 036240A4 que se refere a

uma cobertura protetora externa de estruturas tais como quebra-mar, molhes, diques, etc., que compreende em combinação um filtro sintético (geotêxtil) e uma pluralidade de unidades justapostas, compostas de um

5 corpo prismático de seção hexagonal.

À sua vez o documento AR00235878 refere-se a um corpo de placa para cobrir as superfícies inclinadas de praias, costas, rios ou canais, sendo que o revestimento está formado por uma pluralidade de corpos de placa pesados,

10 relativamente grossos, compostos por formado e colocados um do lado do outro.

A patente AR00243252 revela um bloco de pantalha para estruturas de proteção de obras marítimas e fluviais, constituído por um núcleo central de forma cúbica que possui duas faces laterais opostas com pés em forma de bigorna com os que se encaixa em três blocos.

15

Analizou-se a patente US2004086344, a qual se refere a uma manta de proteção dos solos, conformada por blocos de concreto encaixados numa geogrelha flexível.

Pela sua parte o documento US5722795, refere-se a uma estrutura flexível para proteção de instalações submarinas, conformado de blocos de concreto pré-formados que possuem conectores de náilon encaixados nos mesmos em ambas orientações, por onde se ensarta uma corda flexível, gerando uma manta flexível e macia.

20

25

A patente US6416253 revela uma estrutura de manto flexível para proteção de instalações submarinas, conformado por células de concreto pré-formado, as que se unem entre si através de perfurações passante

30

perpendiculares centrais, que tais células possuem em ambas as faces e em planos horizontais diferentes, e é através destas perfurações por onde se ensartam os cabos em ambas as orientações. À sua vez essas células ou blocos de concreto possuem uma almofada de revestimento

35

em uma de suas faces para não danificar as estruturas ou instalações submarinas a serem protegidas.

O documento CA1129218, refere-se a um tipo de protetor

flexível contra a erosão do terreno por águas afluentes e pela ação das ondas, conformado por blocos de concreto idênticos que formam secções retangulares e se pousam sobre a superfície erosionada, colocando previamente um

5 tecido de filtrar, os blocos são mantidos por um cabo de fio contínuo que se ensarta de forma central em cada bloco, gerando uma manta homogênea e flexível.

O documento CA1141554, refere-se a uma grelha pré-formada com uma membrana filtrante de reforço, essa grelha ou

10 manta pré-formada conforma-se de blocos de morfologia retangular e base cônica, os que se unem através de cabos, gerando uma manta flexível.

O documento CA1233329, refere-se a um dispositivo de controle de erosão, consistente numa pluralidade de

15 nódulos de concreto conectados por um cordão flexível para formar uma membrana, que toma a morfologia do terreno subjacente.

A patente DE19719914 refere-se a um elemento de concreto com aço reforçado que é associado a elementos semelhantes

20 por grilhões através de anéis de metal segurados nas esquinas do elemento, a estrutura é uma membrana ótima que estabiliza os molhes.

O documento DE3200184, refere-se a blocos de concreto pré-formados que estão ensamblados em fileira por

25 vínculos plásticos ou cabos. A construção pode ser usada, por exemplo, na construção de pavimentos, as estradas e os quadrados e na engenharia de água.

O documento DE3212411, refere-se a um fundo de roca permeável para a estabilização de leitos marinos,

30 composto de blocos de concreto organizados em forma de membrana permeável, conectados entre si por cabos de aço inoxidável, ficando afastados um do outro promovendo o crescimento biológico entre os mesmos, estes blocos possuem uma conformação retangular com sua face superior

35 sobre elevada de forma semi-cilíndrica, ficando essa região sobre elevada em forma alternada respeito da fileira seguinte.

A patente DE4021220, refere-se a um sistema que protege beiras de rios, praias e dumas, está composta de blocos de concreto que possuem encaixe inter-blocos gerando uma manta, que é armada em terra firme, assim que houver
5 suficientes blocos conectados ensartam-se pelas esquinas dos mesmos com um cabo de aço galvanizado, para ser transportado logo após por uma grua e instalados sob o nível da água.

A patente RO100505 guarda relação com um elemento pré-fabricado com a forma de um colchão flexível feito de pratos de concreto, usado na proteção de canais navegáveis, o mesmo é feito de pratos adjacentes, unidos entre si por barras metálicas.
10

O documento US5484230, refere-se a um sistema de blocos de concreto para evitar a erosão do terreno, os blocos individuais são dimensionados e formados para serem inter-conectados por um cabo para formar uma membrana e à sua vez permitir o crescimento de vegetação.
15

A patente MXPA02010804 refere-se a blocos de concreto com uma estrutura de célula, ensamblada de tal forma que possa se articular sobre estruturas submarinas, possui perfurações perpendiculares em distintos planos horizontais por onde se inserem os cabos vinculantes, possui a característica de poder crescer de forma vertical, estendendo um poste através da perfuração central do bloco, tendo como ponto de contato a parte do meio.
20
25

O documento DE 0156188 refere-se a uma cobertura que pode se construir num batente de porta. Compreende uma barra de fechamento, uma mola e um meio de suporte utilizado para fixar o mecanismo.
30

A patente JP 2000110472 refere-se a um mecanismo de fechamento interno composto por um braço rotatório dentro de um ângulo pré-determinado fixo e um receptor de tal braço que inclui uma ranhura. A face externa da parede da ranhura energiza o braço para enviá-lo até um dos topos de sua possibilidade de rotação se vinculando ao braço
35

durante a ação de fechamento.

Tanto a diversidade de objeto quanto a de construção permite estimar que o já descrito, não resulta precedente do que aqui se propõe.

5 Por último foram analisadas as patentes a seguir que também não se apresentam como antecedentes, US5846023, US5944449, US3786640, US4375928, US5108222, US659292, US4372705, JP60003309, JP60016607, JP60026706, JP60043514, JP60080612, JP60203713, JP60246910,
10 NL1004984C, NL8302330, NL8302372, EP0206437, GB1472486, CA1172053, WO8602680, CN1560377.

Descrição dos desenhos

Nas figuras que se acompanham, a número 1 esquematiza uma vista em perspectiva sendo que se observam diferentes
15 peças da estrutura, a figura número 2 esquematiza uma vista lateral parcial da mesma, a figura número 3 esquematiza uma vista superior parcial da estrutura, a figura número 4 esquematiza uma vista em perspectiva de um bloco, a figura número 5 esquematiza uma vista em
20 perspectiva de um bloco de superfície, a figura número 6 esquematiza uma vista em corte de uma primeira situação de uso, a figura número 7 esquematiza uma vista em corte de uma segunda situação de uso e a figura número 8 esquematiza uma vista em corte de uma terceira situação
25 de uso.

Nas figuras descritas precedentemente os mesmos caracteres de referência indicam partes iguais ou que se correspondem, estabelecendo-se com o número 1 um bloco; com o número 2 um elemento conectivo; e com o número 3
30 um bloco de superfície.

Com as letras, a um buraco, com a letra g um recheio granular, com a letra i um espaço inter-bloco, com a letra p um recheio de pavimento e com a letra s solo ou substrato.

35 Divulgação

A estrutura articulada para proteção e reforço de solos, esta formada por blocos ou corpos resistentes, de volumes

poliédricos tronco-cônicos e/ou cilíndricos, vinculados entre si, em duas orientações (ortogonais ou oblíquas) de um mesmo plano, por meio de resistentes cabos, cordas e/ou arames conectivos, ou outros tipos de elementos conectivos desenhados para unir, a modo de articulação, os blocos ou corpos resistentes da estrutura flexível. Esta estrutura, por seu desenho geométrico, pode se colocar sobre as superfícies a serem protegidas, numa única camada ou em várias superpostas, tomando tal conjunto, a forma ou desenvolvimento geomorfológico do substrato a proteger.

Uma vez estabelecidos os diferentes componentes da versão da invenção, desenvolvidos para explicar sua natureza, complementa-se seguidamente a descrição com a relação funcional e operativa de suas partes e do resultado que proporcionam.

Visando obter uma estrutura articulada de desenvolvimento superficial para consolidação de solos, proporcionam-se blocos ou corpos 1 e/ou 3 resistentes, de volumes poliédricos tronco-cônicos e/ou cilíndricos, vinculados entre si, em duas orientações (ortogonais ou oblíquas) de um mesmo plano, por meio de resistentes cabos, cordas e/ou arames conectivos 2, ou outros tipos de elementos conectivos desenhados para unir, a modo de articulação, os blocos ou corpos 1 e/ou 3 resistentes da estrutura flexível (Figura 1). Esta estrutura, pelo seu desenho geométrico, pode se colocar sobre as superfícies a serem protegidas, em uma única camada ou em várias superpostas, tomando esse conjunto, a forma ou desenvolvimento geomorfológico do substrato a proteger (Figura 6, 7 e 8). Esta estrutura articulada de desenvolvimento superficial que esta patente propõe, possui a característica de poder ser utilizada em forma indistinta tanto para uso hidráulico quanto para a via pública, seja para proteger solos ou leitos e/ou estruturas, as camadas da estrutura articulada encaixam uma sobre outra, desde que as partes inferiores dos corpos dos blocos 1 e/ou 3 de uma camada

superior, encaixam nos espaços inter-blocos i que formam as partes superiores dos corpos dos blocos 1 da camada inferior subjacente.

Os contactos físicos dos blocos de uma camada superior formam, com os blocos de uma camada inferior, uma 5 travação entre camadas, de tal forma, que os esforços ou ações são transmitidos e/ou transferidos de forma parcial de uma camada para a outra. No caso de utilizar esta estrutura para um reforço ou consolidação de solos e/ou 10 estruturas subaquáticas, o inter-espaço i em camadas gera câmaras perfeitamente delimitadas, onde se produz a diminuição das velocidades de fluxo das correntes hidráulicas proveniente da camada superior, por causa do seu desenho particular a estrutura articulada possui um 15 alto valor de permeabilidade e transmissibilidade hidráulica.

A estrutura articulada colocada sobre uma camada de solo granular e/ou solo cimento plástico e/ou diretamente sobre a subrasante e recheados os espaços inter-blocos i 20 com materiais resistentes, podem admitir trânsito de veículos, transferindo ao substrato s através dos blocos e o recheio as cargas verticais e as cargas horizontais para a malha resistente 2, os materiais que devem recheiar os espaços inter-bloco i , para lograr a superfície de 25 rolamento podem estar compostos de solos granulares $-g$ ou misturas asfálticas p ou outro material resistente a cargas rolantes.

Os blocos 1 da estrutura articulada podem apresentar ambos os corpos, superior e inferior tronco cônicos 30 (Figura 4) ou o corpo superior um volume tronco piramidal 3 (figura 5) sendo que o último é um bloco de superfície ou de via pública; entanto que o corpo inferior configura-se de um volume de forma cônica cilíndrica ou piramidal com o objeto que a estrutura articulada fique 35 encravada no substrato s de sustento. Do mesmo modo este tipo de pavimento pode se dispor em camadas, com ou sem recheio intermédio de solos granulares g e/ou materiais

asfálticos p e/ou solos cimentos plásticos entre camadas.
(Figuras 6,7 e 8)

5 Desta forma tem se salientado uma das possibilidades construtivas que levam a concretizar a invenção e a forma em que o mesmo funciona, complementando-se a documentação com a síntese do mesmo contida nas reivindicações que se anexam a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura articulada multicamada para proteção e reforço de solos, caracterizada pelo fato de que está formada de blocos ou corpos monolíticos de volumes poliédricos tronco-cônicos e/ou cilíndricos, vinculados entre si, em duas direções (ortogonais ou oblíquas) de um mesmo plano. Os dispositivos vinculadores são cabos resistentes, cordas e/ou arames conectivos, desenhados para servir como articulações e vincular os blocos para criar uma estrutura flexível. Dita estrutura, pelo seu desenho geométrico, pode se colocar sobre as superfícies a proteger, em várias camadas sobrepostas. As camadas consecutivas movimentam-se de forma que a base de cada tronco-cone de uma camada flexível se coloca nos espaços vazios, entre os cones, de cada camada imediatamente inferior. Os contatos físicos entre os blocos de cada camada consecutiva formam uma travação que transfere e distribui as forças e cargas atuantes. Nesta estrutura articulada multicamada, as forças laterais são sustentadas parcialmente pela fricção e pela travação entre as camadas sucessivas.

2. Estrutura, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de estar conformada de blocos monolíticos de concreto pré-moldado, cuja morfologia decompõe-se num volume superior e num volume inferior que podem apresentar configurações geométricas diferentes que servem como filtros de matéria granular.

3. Estrutura, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que tais blocos monolíticos possuem ambas as perfurações ortogonais ou oblíquas vinculadas num mesmo plano. Cada camada está conectada de forma adicional com a próxima camada superior e inferior pela travação entre os blocos.

4. Estrutura, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizada pelo fato de estar formada por mais de uma camada de blocos vinculados entre si, através de elementos vinculantes de tipo filar,

gerando um manto flexível.

5. Estrutura, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizada pelo fato de que pode ser colocado sobre ou de lado das superfícies, sendo
5 que tal conjunto adota a forma de acordo com a morfologia da superfície.

6. Estrutura, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizada pelo fato de que pode-se empilhar em camadas, distribuindo as cargas, de
10 tal maneira que as cargas verticais decompõem-se entre os blocos e o substrato, entanto as cargas horizontais transmitem-se pela fricção e a travacão entre as camadas consecutivas de blocos interconectados.

1/4

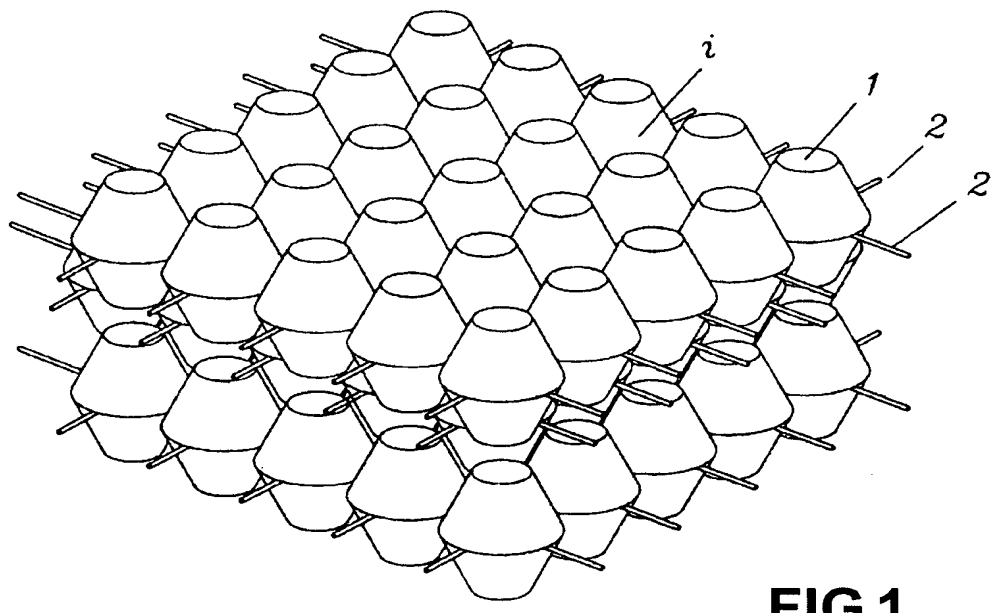


FIG.1

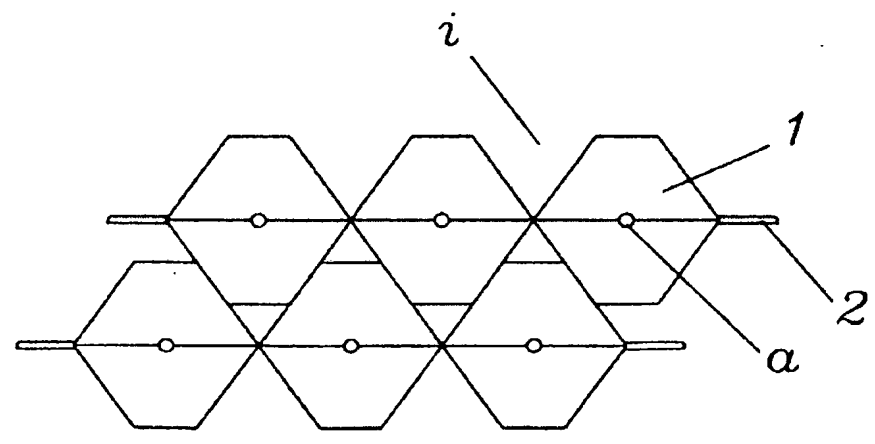


FIG.2

2/4

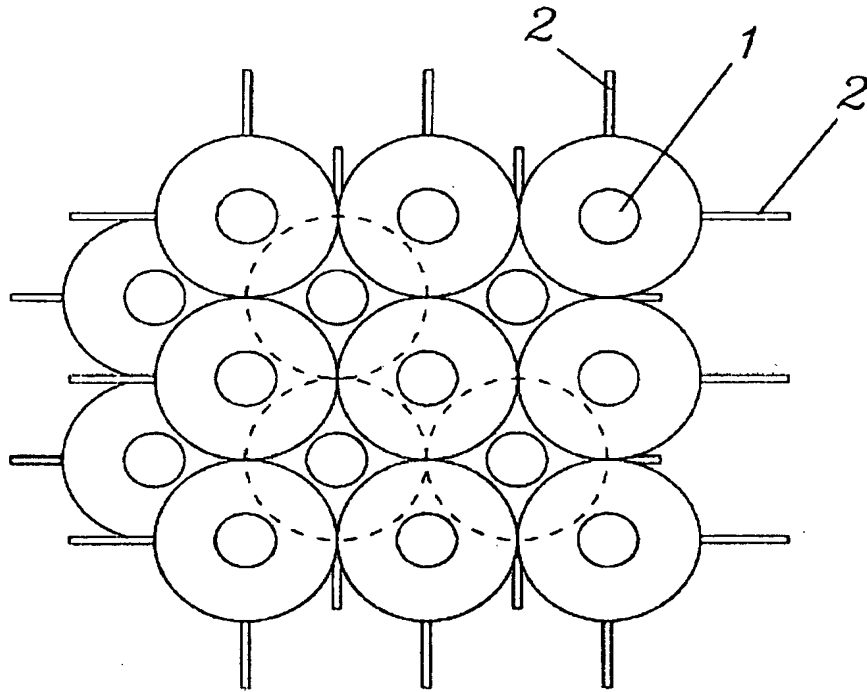


FIG. 3

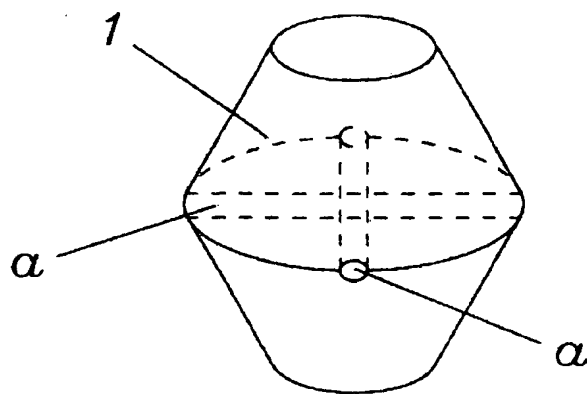


FIG. 4

3/4

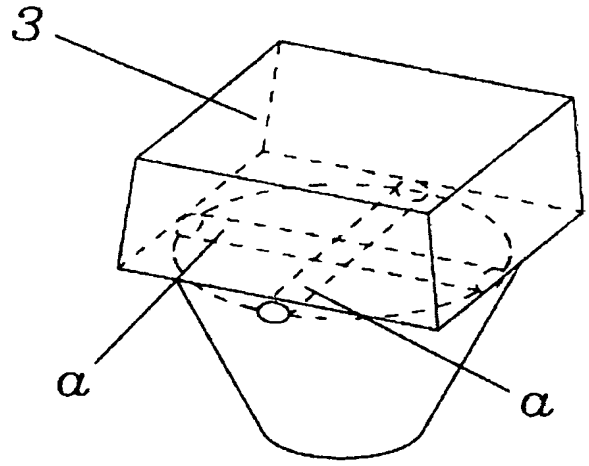


FIG.5

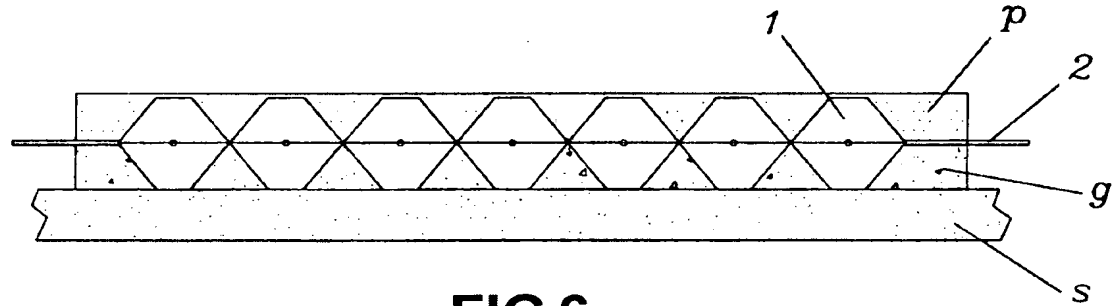


FIG.6

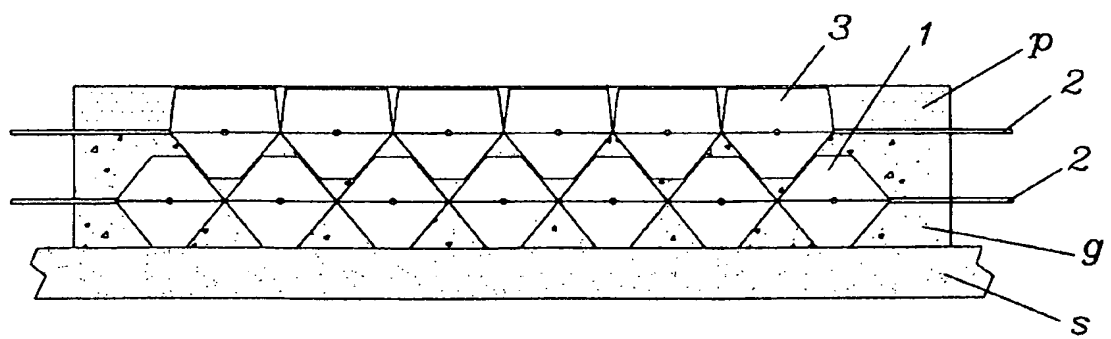


FIG.7

4/4

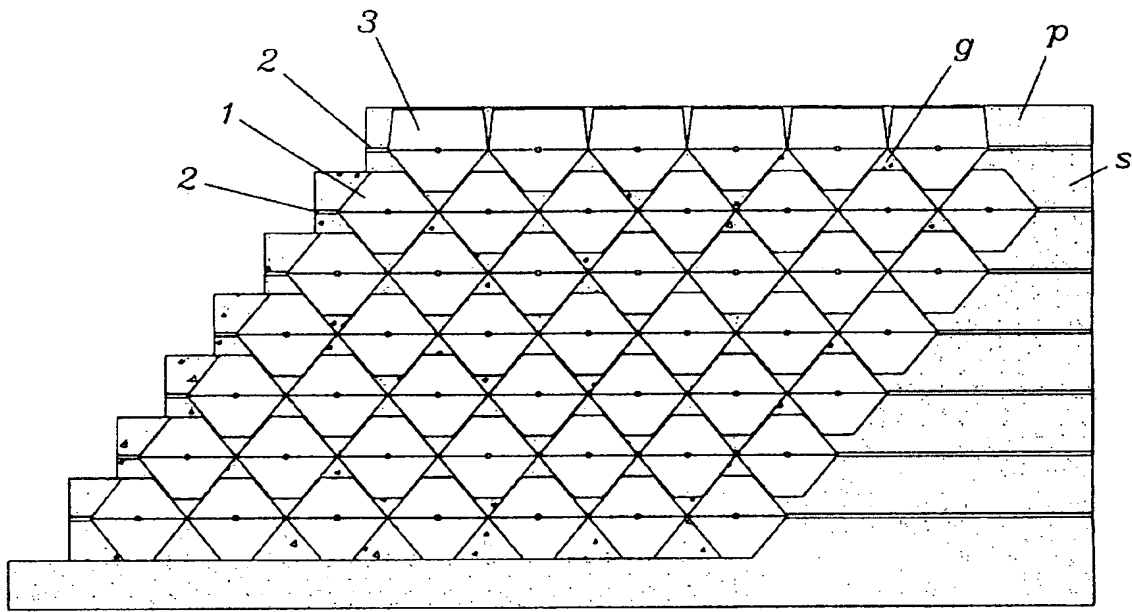


FIG.8

RESUMO

"ESTRUTURA ARTICULADA MULTICAMADA PARA PROTEÇÃO E REFORÇO DE SOLOS".

A invenção consiste em uma patente de estrutura como uma
5 "manta" formada de blocos preferivelmente de concreto ligados entre si, em (direções ortogonais), através de cabos, cordas e arames feitos de materiais resistentes a tração, e um meio químico no qual ela é colocada de modo a resistir a ações hidráulicas. Os blocos constituem
10 basicamente um corpo formado por dois tronco-cônicos vinculados entre sí através de suas bases e localizados (ligados) um ao lado do outro em um mesmo plano permitindo que a manta seja intimamente adaptada a uma forma de uma superfície uniforme. Essa configuração
15 permite que a manta seja empilhada uma sobre a outra, uma vez que os semi-corpos dos blocos de ajustem nos espaços vazios das mantas. Esta vantagem geometrica permite a distribuição das forças hidráulicas em tr~es direções do espaço, de modo que as camadas se comportem como uma
20 única estrutura articulada. Este último aspecto é a inovação fundamental (ajuste vertical), em função da geometria do bloco, com a disposição do mesmo sobre uma malha resistente (articulações).