



(11) **EP 2 300 668 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.08.2012 Patentblatt 2012/31

(51) Int Cl.:
E02D 29/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09749477.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2009/000510

(22) Anmeldetag: **14.04.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/140935 (26.11.2009 Gazette 2009/48)

(54) **ZWEISCHALIGES BAUTEIL ZUR ERRICHTUNG BEGRÜNBARER AUS MEHREREN LAGEN GEBILDETER STEILBÖSCHUNGEN**

TWO-SHELL COMPONENT FOR SETTING UP PLANTABLE, STEEP EMBANKMENTS FORMED FROM SEVERAL LAYERS

PIÈCE DE CONSTRUCTION DOUBLE-PAROÏ PERMETTANT L'ÉRECTION DE MURS-TALUS VÉGÉTALISABLES FAITS DE PLUSIEURS COUCHES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **LIEBERENZ, Klaus**
01259 Dresden (DE)
- **ADAMS, Dietmar**
01328 Dresden (DE)
- **GROSSMANN, Steffen**
01468 Moritzburg (DE)

(30) Priorität: **20.05.2008 DE 102008024459**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2011 Patentblatt 2011/13

(74) Vertreter: **Kaufmann, Sigfrid**
Kaufmann
Patent- und Rechtsanwälte
Loschwitzer Straße 42
01309 Dresden (DE)

(73) Patentinhaber: **Fränkische Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH + Co KG**
97486 Königsberg/Bayern (DE)

(72) Erfinder:
• **GÖBEL, Claus**
01259 Dresden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 923 339 US-A- 5 030 035
US-A- 5 370 480

EP 2 300 668 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Bauweise der kunststoffbewehrten Erde. Ihre Anwendung bietet sich besonders dann an, wenn Stützbauwerke und Steilböschungen, basierend auf einem hohen Vorfertigungsgrad der Systemkomponenten, zügig und präzise und zugleich umweltschonend und naturintegriert errichtet werden sollen.

[0002] Geokunststoffbewehrte Stützbauwerke und Steilböschungen stellen Verbundkörper dar, die aus den Elementen Füllboden, Bewehrungen und Außenhaut gebildet werden. Als Füllboden wird ein schieferfester, gut abgestufter und verdichtbarer Kiessand verwendet. Die Bewehrungen, die vom Füllboden umschlossen sind, bestehen aus hochzugfesten Geokunststoffen, wobei vor allem Geogitter, Gewebe und Verbundstoffe verwendet werden. Den Abschluss des Bauwerks an der Luftseite bildet die sogenannte Außenhaut. Der Verbundkörper aus Füllboden und Bewehrungen ist das eigentliche Tragsystem, das die Standsicherheit des Stützbauwerks gewährleistet. Die Außenhaut ist als Schutzsystem aufzufassen, das die Aufgabe hat, das Tragsystem vor den äußeren Einwirkungen zu schützen und so die langzeitliche Stabilität des Gesamtbauwerks zu sichern.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist als neuere Lösung gemäß DE 10 2004 014 539 A1 ein System zur Errichtung von begrünbaren Stützbauwerken und Steilböschungen, bestehend aus tragenden, statische und/oder dynamische Lasten aufnehmenden und abtragenden Polsterwänden, die aus Bewehrungen aus hochfesten Geokunststoffen und einem verdichteten Füllboden, den die Bewehrungen umschließen, bekannt. Dabei wird eine davon konstruktiv getrennte, räumlich strukturierte, mit unverdichteten, begrünungsfähigen Böden oder Baustoffen gefüllte Außenhaut verwendet, die bei der Errichtung des Systems als temporäres Widerlager für die Geokunststoffbewehrungen dient, während der Verdichtung der einzelnen Füllbodenschichten den entstehenden Erddruck aufnimmt und dauerhaft den Schutz der Polsterwände bewirkt. Die Außenhaut besteht aus einer Vielzahl von Segmenten, die sich jeweils aus austauschbaren Frontelementen, einseitig in vertikaler Richtung konkav gekrümmten Rückwandelementen, an denen sich die runden Wülste der aus dem Geokunststoff und dem verdichteten Füllboden gebildeten Polsterwände anlehnen, zusammensetzen. Pro Frontelement sind mindestens zwei zueinander parallel beabstandete Abstandselemente, an denen die Front- und Rückwandelemente befestigt sind, eingesetzt, die ihrerseits in mittels Erdnägeln im darunter angeordneten Polster fixierten Profilen, vorzugsweise ausgeführt als U-Schienen, geführt werden. Dabei entstehen kastenförmige Hohlräume, in die die begrünbaren Böden oder Baustoffe eingebracht sind.

[0004] Alle vorgefertigten Elemente der Außenhaut sind durch ein Stecksystem verbunden, wobei durch die Verwendung von Passstücken zwischen den Frontelementen und den Abstandelementen die Einstellung un-

terschiedlicher Neigungen und Krümmungen der Außenhaut möglich ist.

[0005] Die Segmente der Außenhaut entsprechen in ihren vertikalen Abmessungen der Dicke der einzubauenden und zu verdichtenden Schichten des Füllbodens. Die Außenhaut ist infolgedessen schichtförmig aufgebaut. Vorzugsweise sind die Segmente der Außenhaut 40 cm hoch. Die Schichten der Außenhaut sind im Regelfall treppenförmig zueinander versetzt.

[0006] Das Frontelement ist als biegesteife räumliche Gitterstruktur ausgeführt, welche eine verfestigte Begrünungsstruktur enthalten kann. Es ist vorgesehen, dass das Frontelement, aber auch die Abstandshalter aus Kunststoff, der einen Anteil nachwachsender Rohstoffe impliziert, besteht.

[0007] Die Abstandselemente sind an der Seite, wo die Rückwandelemente angelegt und befestigt sind, wie diese konkav gewölbt; an der Seite, wo die Frontelemente angelegt und befestigt werden, weisen die Abstandselemente einen Neigungswinkel zwischen 55 und 70° auf. Die Rückwandelemente bestehen bevorzugt aus verrottbarem Material oder aus Naturfasern.

[0008] Die spezielle Formgebung der Rückwand der Außenhaut verringert - durch die Verbesserung des Kraftflusses in den Geokunststoffbewehrungen - das Maß vertikaler und horizontaler Formänderungen des Tragsystems wesentlich. Neben der Erfüllung der Anforderungen an die Langlebigkeit eines solchen Bauwerkes - also Frost- und UV-Beständigkeit sowie Beständigkeit gegenüber schädigenden äußeren Einflüssen -, sind die Bedingungen für die Begrünung deutlich verbessert. Dazu trägt auch bei, dass durch die strikte Trennung von Füll- und Kulturboden letzterer locker eingebracht werden kann. Schließlich ermöglichen die Segmente der Außenhaut deren variable Gestaltung hinsichtlich Neigung, Höhe und Linienführung, wobei die Möglichkeit besteht, diese bei Beschädigung ohne Beeinträchtigung der Standsicherheit des Tragsystems auszuwechseln.

[0009] Nachteil der vorstehend beschriebenen Lösung ist, dass die konkav geformte Rückwand des Systems einen erheblichen Fertigungsaufwand, namentlich aufwendige Werkzeuge, erfordert und dadurch vergleichsweise kostenintensiv ist. Hinzu kommt, dass dieses System zur Errichtung von begrünbaren Stützbauwerken und Steilböschungen für viele Anwendungsfälle in dieser Komplexität nicht notwendig ist, sodass konstruktive und fertigungstechnische Vereinfachungen wünschenswert sind, namentlich der hohe Verbrauch an Geokunststoffen auch bei Steilböschungen geringer Höhe und Neigung bedarf einer neuen Lösung.

[0010] Weiterer Stand der Technik ist ausführlich in DE 10 2004 014 539 A1 dargestellt sowie in der US 492 333 9 A die ein zwischaliges Banteil entsprechend dem Oberbegriff des Anspruch 1 zeigt. Aufgabe der Erfindung ist es, mit einer modifizierten, fertigungstechnisch nachhaltig vereinfachten Geometrie der Rückwand weitere Anwendungsbereiche zu erschließen. Es sollen also sowohl der Fertigungsaufwand des Systems verringert als

auch dessen Anwendbarkeit erweitert werden, sodass ein komplexes und wirtschaftliches Konstruktionssystem entsteht, mit dem das gesamte Marktspektrum für begrünbare Steilböschungen bei sparsamsten Einsatz von Geokunststoffen abgedeckt werden kann.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst; vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 8 dargestellt. Die erweiterten Verwendungsmöglichkeiten des Erfindungsgegenstandes sind im Patentanspruch 9 und den darauf rückbezogenen Ansprüchen 10 bis 12 angegeben.

[0012] Die Erfindung stellt ein zweischaliges Bauteil zur Errichtung begrünbarer aus mehreren Lagen gebildeter Steilböschungen vor, das aus einem Frontelement mit biegesteifer räumlicher Gitterstruktur, einem Abstandselement und einem Rückwandelement besteht. Dabei ist wesentlich, dass der Querschnitt des dauerhaft biegesteifen Rückwandelementes in vertikaler Richtung einem Polygonzug oder einer Geraden folgt. Das druckstabile Abstandselement ist an zumindest einer Seite durch Einkerbungen ausgeformt und weist Halterungen für kraftschlüssige Verbindungen mit Geokunststoffen auf. Am Abstandselement ist an mindestens zwei Stellen zumindest ein Verbindungsmittel angebracht, mit denen die Elemente des Bauteils form- und kraftschlüssig verbindbar sind.

[0013] Das Front-, Abstands- und Rückwandelement besteht aus Kunststoff. Die Einkerbungen am druckstabilen Abstandselement sind im eingebauten Zustand des Systems an der oberen Seite angebracht und stufenförmig ausgeformt, wodurch verschiedene Neigungen der zu errichtenden Steilböschungen ermöglicht werden; daraus folgend sind horizontale unterschiedlich breite Bermen ausgestaltbar.

[0014] Die Halterung für die kraftschlüssige Verbindung mit den Geokunststoffen ist im unteren Bereich der Abstandselemente angebracht, wobei es besonders vorteilhaft ist, sie auf einer lastverteilenden Schiene zu befestigen. Die Verbindungsmittel, mit denen die Elemente des Bauteils form- und kraftschlüssig verbindbar sind, sind am Abstandselement oben und unten angebracht. Es ist vorgesehen, die Verbindungselemente lösbar, vorzugsweise clipartig, auszugestalten.

[0015] Das oben beschriebene zweischalige Bauteil kann als eigenständiges Tragsystem, das dauerhaft die durch den Erddruck aus der Hinterfüllung entstehenden horizontalen Einwirkungen aufnimmt, verwendet werden.

[0016] Es ist vorgesehen, dass durch das Aufeinanderstapeln des zweischaligen Bauteils die begrünbare Steilböschung gebildet wird. Bei jeder Verwendung wird das zweischalige Bauteil kraftschlüssig mit horizontal und vollflächig oder horizontal und streifenförmig verlegten Geokunststoffen verbunden.

[0017] Es ist nach Maßgabe der Erfindung auch möglich, dass das Bauteil nur in einigen Lagen einer mehrlagigen Teilböschung mit Geokunststoffen verbunden

ist.

[0018] Der wesentlichste Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das räumliche Außenhautelement, ausgeführt als zweischaliges Bauteil, in Abhängigkeit von der gewählten Verwendung differenziert mit Geokunststoffen kombiniert werden kann. Es können also begrünbare Steilböschungen aller Art mit oder ohne Geokunststoffe errichtet werden, wobei in Abhängigkeit von den praktischen Anwendungsparametern, beispielsweise Böschungshöhe, Böschungsneigung, statische und dynamische Einwirkungen, und den unterschiedlichen Anwendungsbereichen im Bauwesen die verschiedensten Systemvarianten von begrünbaren aus mehreren Lagen gebildeten Steilböschungen realisiert werden können.

[0019] So kann mit der Erfindung die Verkleidung und Begrünung einer Steilböschung aus aufeinander abgesetzten Außenhautelementen ohne statisch wirksame Bewehrung aus Geogittern, ebenso wie die Errichtung verschiedenartiger Stützbauwerke vorgenommen werden.

[0020] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße zweischalige Bauteil zur Errichtung begrünbarer aus mehreren Lagen gebildeter Steilböschungen sowie dessen Verwendung mittels Fig. 1 bis 5 näher dargestellt.

[0021] Fig. 1 zeigt die Elemente des zweischaligen Bauteils und deren Ausgestaltung sowie deren bestimmungsgemäße Zusammenfügung.

[0022] Das zweischalige Bauteil besteht aus dem Frontelement 1, dem Abstandselement 2 und dem Rückwandelement 3. Das Abstandselement 2 weist in beschriebener Weise die Einkerbungen 4 sowie die Verbindungsmittel 6 auf. Der Querschnitt des Rückwandelementes ist erfindungsgemäß in vertikaler Richtung als Gerade ausgebildet.

[0023] In Fig. 2 sind neben dem Frontelement 1, zwei Abstandselemente 2 und das Rückwandelement 3 dargestellt, wobei der Querschnitt des dauerhaft biegesteifen Rückwandelementes 3 in vertikaler Richtung als Polygonzug dargestellt ist. Zudem ist die Befestigung der Halterung 5 ersichtlich.

[0024] Der Fig. 3 kann im Querschnitt der Aufbau einer Steilböschung, die durch das Aufeinanderstapeln 9 von vier zweischaligen Bauelementen, die horizontal je nach Länge der Böschung aneinandergefügt sind, entnommen werden. Es ist ersichtlich, dass infolge der Einkerbungen 4 in unterschiedlicher Tiefe die Bermen 8.1 bzw. 8.2 ausgebildet werden können.

[0025] In Fig. 4 und 5 ist gezeigt, dass das zweischalige Bauteil mit Geokunststoffen 7 entweder in jeder Lage 10 oder nur in ausgewählten Lagen 11 verbunden ist. Dabei können die horizontal ausgelegten Geokunststoffe 7 vollflächig oder auch nur streifenförmig eingesetzt sein.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0026]

1 Frontelement

- 2 Abstandselement
- 3 Rückwandelement
- 4 Einkerbungen
- 5 Halterungen
- 6 Verbindungsmittel
- 7 Geokunststoffe
- 8.1 kleine Berme
- 8.2 große Berme
- 9 Aufeinanderstapeln
- 10 Geokunststoffe, in jeder Lage des Stützbauwerkes
- 11 Geokunststoffe, nur in einigen Lagen des Stützbauwerkes

Patentansprüche

1. Zweischaliges Bauteil zur Errichtung begrünbarer aus mehreren Lagen gebildeter Steilböschungen, bestehend aus einem Frontelement (1) mit biege-steifer räumlicher Gitterstruktur, einem Abstandselement (2) und einem Rückwandelement (3), wobei der Querschnitt des dauerhaft biegesteifen Rückwandelementes (3) in vertikaler Richtung einem Polygonzug oder einer Geraden folgt, das druckstabile Abstandselement (2) an zumindest einer Seite durch Einkerbungen (4) ausgeformt ist und Halterungen (5) für kraftschlüssige Verbindungen mit Geokunststoffen (7) aufweist sowie am Abstandselement (2) an mindestens zwei Stellen zumindest ein Verbindungsmittel (6) angebracht ist, mit denen die Elemente (1, 2, 3) des Bauteils form- und kraftschlüssig verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterungen (5) für kraftschlüssige Verbindungen mit den Geokunststoffen (7) im unteren Bereich des Abstandselementes (2) mit einem lastverteilenden, biegesteifen Element, dessen Länge ein Vielfaches seines Querschnittes beträgt, kraftschlüssig verbunden sind.
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Front- (1), Abstands- (2) und Rückwandelement (3) aus Kunststoff bestehen.
3. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einkerbungen (4) am druckstabilen Abstandselement (2) im eingebauten Zustand an der oberen Seite angebracht und stufenförmig ausgeformt sind, wodurch verschiedene Neigungen der Steilböschungen ermöglicht werden und daraus folgend horizontale, unterschiedlich breite Berme (8.1;8.2) entstehen.
4. Bauteil einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (6), mit denen die Elemente des Bauteils form- und kraftschlüssig verbindbar sind, oben und unten am Abstandselement (2) angebracht sind.

5. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (6) lösbar ausgestaltet sind.

- 5 6. Bauteil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsmittel (6) clipartig ausgestaltet sind.

7. Verwendung des Bauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es kraftschlüssig mit horizontal und vollflächig oder horizontal und streifenförmig verlegten (10) Geokunststoffen (7) verbunden ist.

- 15 8. Verwendung des Bauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es in einigen Lagen (11) einer mehrlagigen Steilböschung mit Geokunststoffen (7) verbunden ist.

- 20 9. Verwendung des Bauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es als Vorsatzschale für eine Polsterwand dient.

Claims

1. A two-shell structural element for the erection of steep embankments formed from several layers and suitable for greening, comprising a front element (1) with flexurally rigid three-dimensional lattice structure, a spacing element (2) and a rear wall element (3), wherein the cross-section of the permanently flexurally rigid rear wall element (3) follows a polygon curve or straight line in the vertical direction, the pressure-resistant spacing element (2) is shaped with notches (4) on at least one side and possesses mounts (5) for frictional joints with geosynthetics (7) and at least one connecting piece (6) is arranged at each of at least two points on the spacing element (2) to permit positive and frictional joining of the elements (1, 2, 3) of the structure, **characterized in that** the mounts (5) for frictional joints with the geosynthetics (7) are joined by way of a frictional joint in the lower area of the spacing element (2) with a load-distributing, flexurally rigid element whose length is a multiple of its cross-section.
2. A structural element according to Claim 1, **characterized in that** the front (1), spacing (2) and rear wall elements (3) are made of synthetic material.
3. A structural element according to one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the notches (4) on the pressure-resistant spacing element (2) are arranged on its upper side when incorporated into the system and there display a stepped form, through which different angles of inclination of the steep embankment are possible and correspondingly horizontal berms

of different widths (8.1; 8.2) are achieved.

4. A structural element according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the connecting pieces (6) with which to achieve the positive and frictional joining of the elements of the structure are arranged at the top and bottom of the spacing element (2). 5
5. A structural element according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the connecting pieces (6) are designed to be detachable. 10
6. A structural element according to Claim 5, **characterized in that** the connecting pieces (6) are designed in the style of clips. 15
7. Use of the structural element according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it is joined by way of a frictional joint with geosynthetics (7) laid horizontally and over the full area or horizontally and in the form of strips (10). 20
8. Use of the structural element according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it is joined with geosynthetics (7) in individual layers (11) of a multi-layer steep embankment. 25
9. Use of the structural element according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** it serves as a facing shell for a padding wall. 30

Revendications

1. Composant de construction à double coque destiné à construire des escarpements raides végétalisables, formés de plusieurs couches, composé d'un élément frontal (1) comportant une structure en forme de réseau spatial, rigide en flexion, un élément d'écartement (2) et un élément de paroi postérieure (3), la coupe transversale de l'élément de paroi postérieure (3), durablement rigide en flexion, suivant dans la direction verticale un tracé polygonal ou une droite, l'élément d'écartement (2) résistant à la compression étant formé sur au moins un côté avec des encoches (4) et présentant des supports (5) pour réaliser des assemblages avec liaison par adhérence avec des géotextiles (7), au moins un organe de liaison (6) étant appliqué sur l'élément d'écartement (2) à au moins deux endroits, organe(s) de liaison grâce auxquels les éléments (1, 2, 3) du composant de construction peuvent être assemblés avec une liaison par complémentarité de forme et par adhérence, **caractérisé par le fait que** les supports (5) destinés à réaliser des assemblages avec liaison par adhérence avec les géotextiles (7) sont reliés par une liaison par adhérence, dans la partie basse de l'élément d'écartement (2), avec un élément rigide 35 40 45 50 55

en flexion destiné à répartir la charge, dont la longueur est un multiple de sa section transversale.

2. Composant de construction selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'élément frontal (1), l'élément d'écartement (2) et l'élément de paroi postérieure (3) sont fabriqués en matière plastique.
3. Composant de construction selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé par le fait que** les encoches (4) portées par l'élément d'écartement (2) résistant à la compression sont implantées dans l'état monté sur le côté supérieur et sont disposées en échelons, ce qui permet différentes inclinaisons des escarpements raides et ce qui donne donc en conséquence des banquettes horizontales (8.1, 8.2) de largeurs différentes.
4. Composant de construction selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait que** les organes de liaison (6) grâce auxquels les éléments du composant de construction sont reliés avec une liaison par complémentarité de forme et par adhérence sont disposés en haut et en bas de l'élément d'écartement (2).
5. Composant de construction selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** les organes de liaison (6) sont conçus pour être démontables.
6. Composant de construction selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** les organes de liaison (6) sont conçus en forme de mécanismes enclipsables.
7. Utilisation du composant de construction selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait qu'il** est relié avec une liaison par adhérence à des géotextiles (7) qui sont posés horizontalement et sur toute la surface ou horizontalement et en bandes.
8. Utilisation du composant de construction selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait qu'il** est relié aux géotextiles (7) au niveau de certaines couches (11) d'un escarpement raide fait de plusieurs couches.
9. Utilisation du composant de construction selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait qu'il** sert de paroi de parement pour une cloison rembourrée.

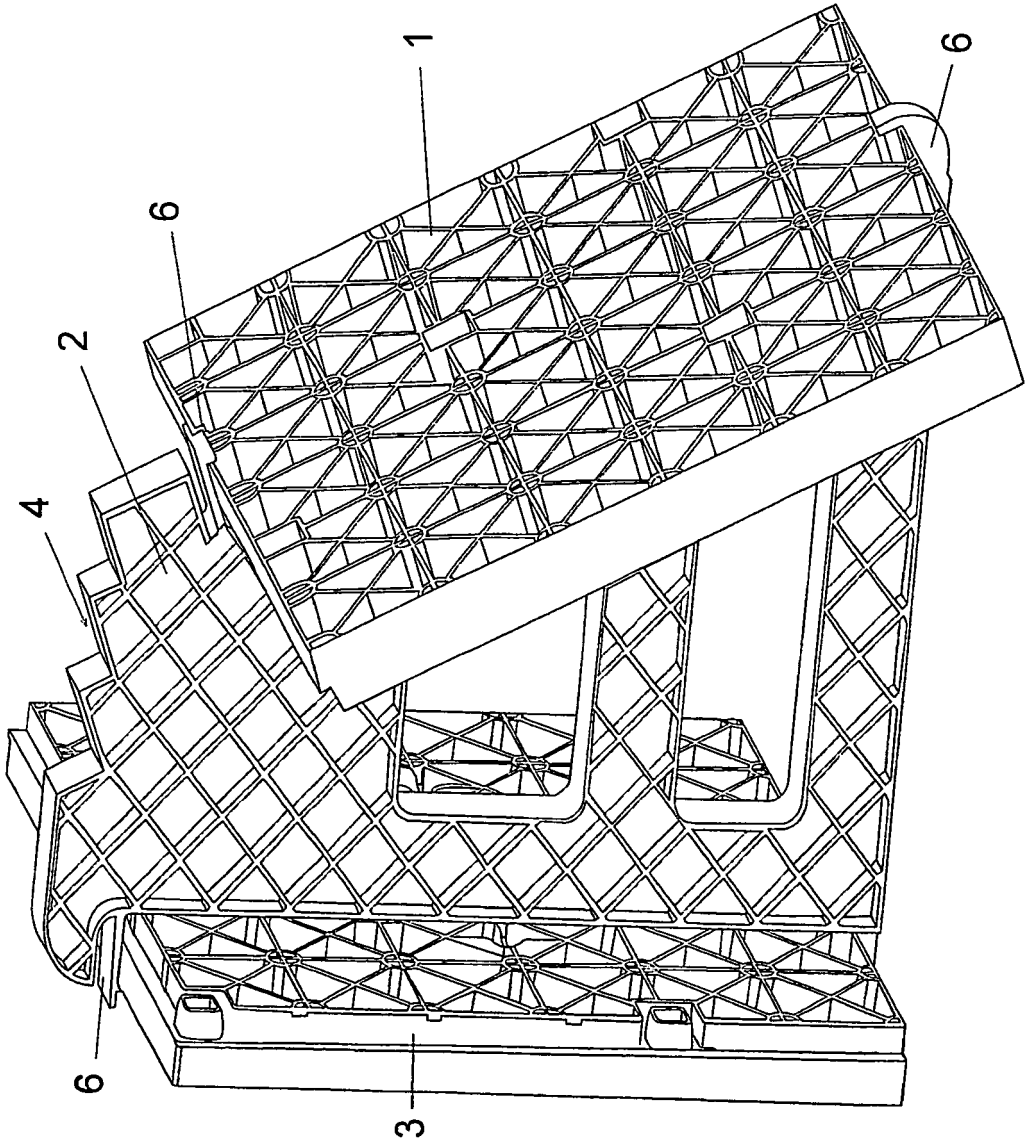


Fig. 1

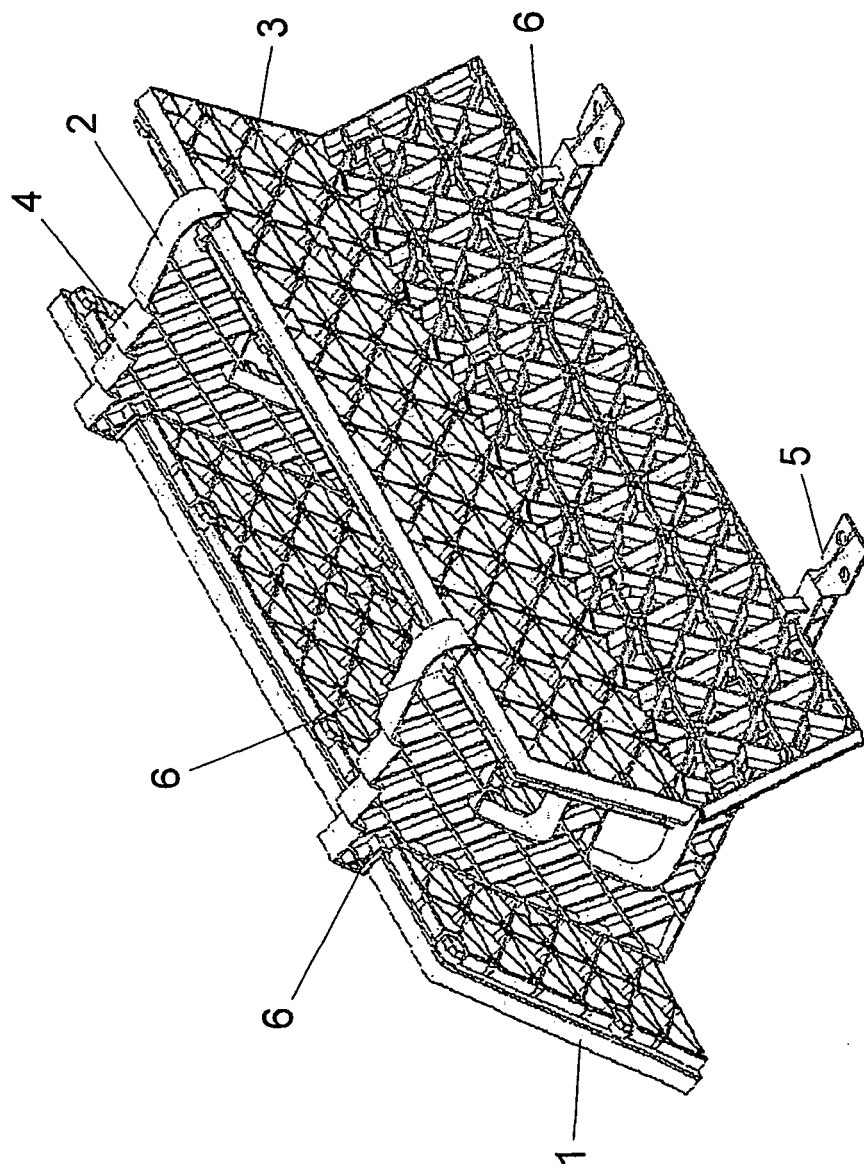


Fig. 2

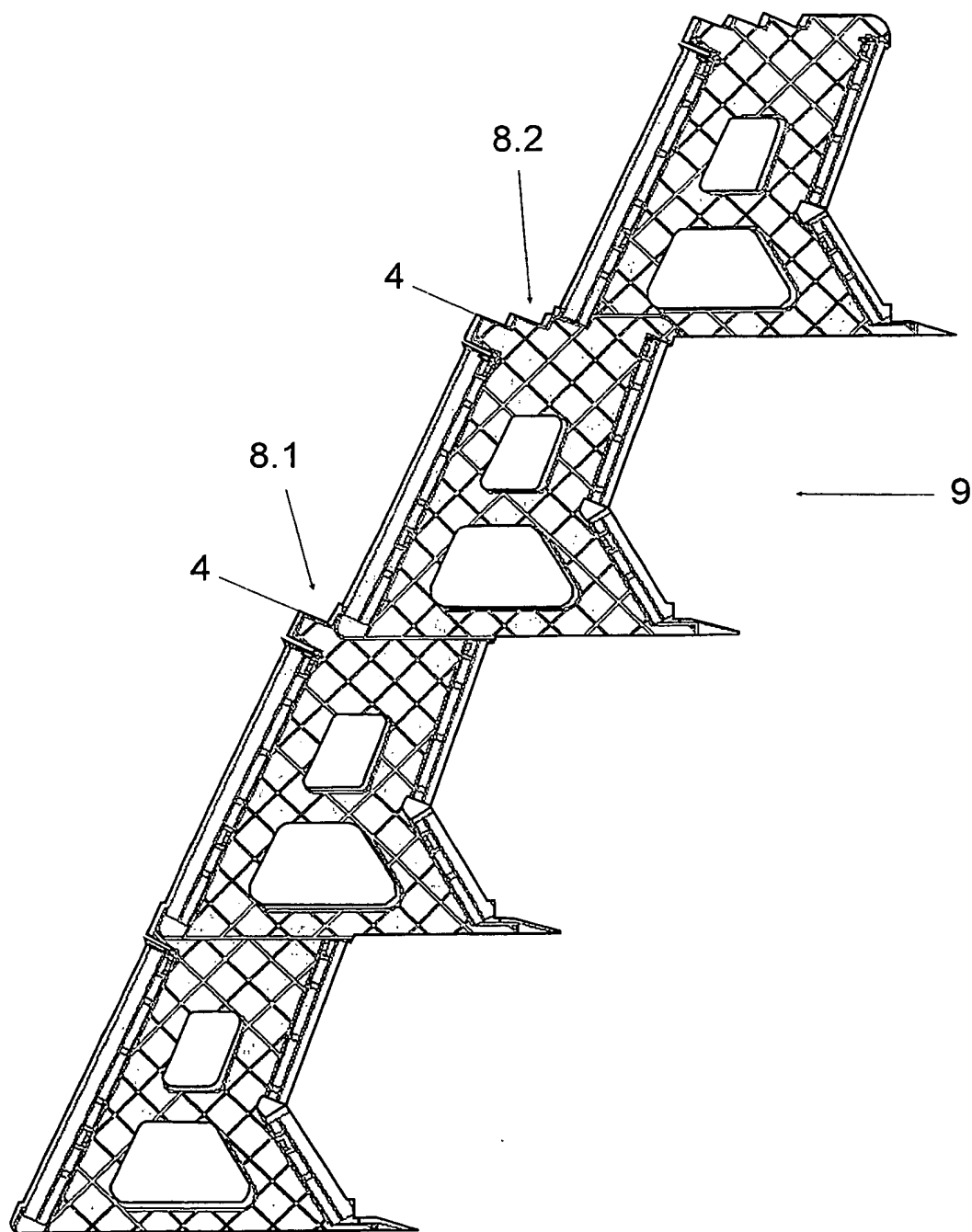


Fig. 3

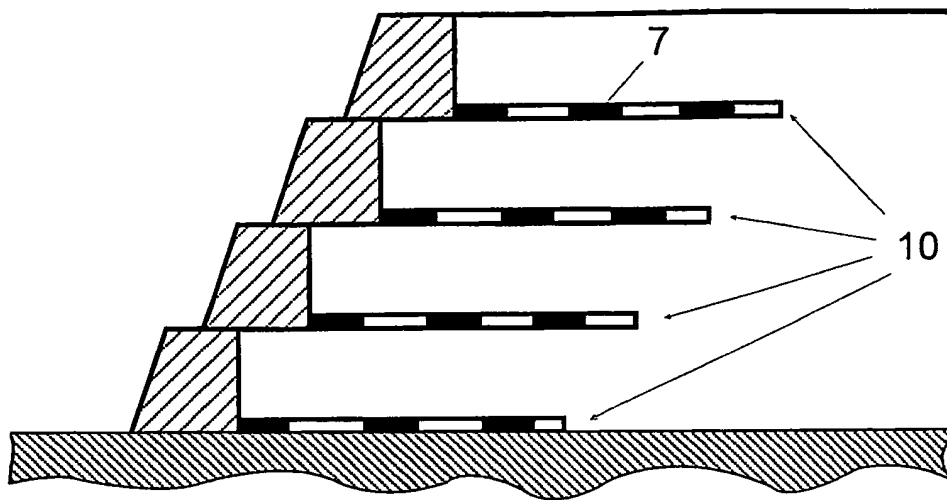


Fig. 4

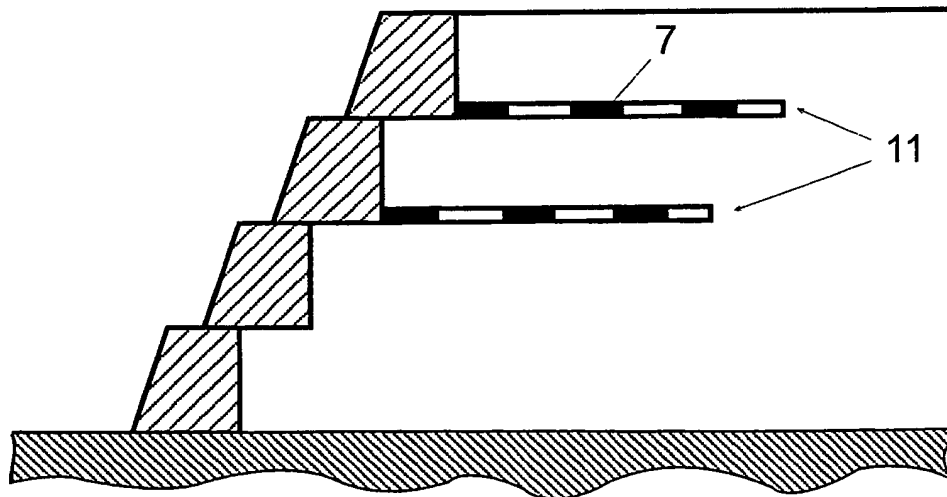


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004014539 A1 [0003] [0010]
- US 4923339 A [0010]