



(11) **EP 2 108 744 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
E02D 37/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09001736.9**

(22) Anmeldetag: **07.02.2009**

(54) **Verfahren zur Sicherung von Stützmauern**

Method for reinforcing supporting walls

Procédé de sécurisation de mur de soutènement

(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

(30) Priorität: **11.04.2008 DE 102008018382**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(73) Patentinhaber: **Bau-Sanierungstechnik GmbH**
64579 Gernsheim (DE)

(72) Erfinder: **Sinner, Udo**
64319 Pfungstadt (DE)

(74) Vertreter: **Katscher Habermann Patentanwälte**
Dolivostraße 15A
64293 Darmstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 290 941 EP-A- 0 939 168
DE-A1-102004 042 517 FR-A- 2 825 392
JP-A- 9 268 576

EP 2 108 744 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 ein Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, mit den Verfahrensschritten:

- a) Ankerbohrungen sowie Spülbohrungen und Ablaufbohrungen werden durch die Stützmauer gebohrt;
- b) in Verlängerung der Ankerbohrungen werden Ankerlöcher im Erdreich ausgespült oder gebohrt;
- c) in jede Ankerbohrung und das zugeordnete Ankerloch wird jeweils ein Erdanker eingesetzt und mit Mörtel verpresst;
- d) hinter der Stützmauer werden Lastverteilungshohlräume ausgespült;
- e) die Lastverteilungs-Hohlräume, die Ankerbohrungen und die Spül- und Ablaufbohrungen werden mit Mörtel gefüllt.

[0002] Die Sanierung alter Stützmauern wird in vielen Fällen in der Weise durchgeführt, dass die Stützmauer neu verfugt und der Mauerker durch Verpressen mit Zementmaterial verfestigt wird. Dadurch kann oftmals zwar die Festigkeit erhöht und der Verbund des Mauerwerkskörpers selbst wieder verbessert werden. Da solche alten Stützmauern aber in vielen Fällen einen in statischer Hinsicht unzureichenden Mauerquerschnitt aufweisen und oftmals auch ohne Fundament errichtet wurden, ist auch eine in dieser Weise sanierte Stützmauer durch den Druck des dahinter anstehenden Erdreichs gefährdet. Für eine auch in statischer Hinsicht ausreichende Sanierung sind dann weitere Maßnahmen erforderlich.

[0003] In den Fällen, in denen die Rückseite der zu sanierenden Stützmauer nicht zur Errichtung einer Winkelstützmauer freigelegt werden kann oder in denen diese Maßnahme zu aufwendig, insbesondere kostspielig ist, müssen die Maßnahmen zur statisch ausreichenden Sanierung von der Mauervorderseite her vorgenommen werden.

[0004] Bei einem bekannten Verfahren der eingangs genannten Gattung (EP 290 941 A1) werden ausschließlich durch Bohrungen, die von der Mauervorderseite her vorgenommen werden, an der Mauerrückseite Lastverteilungs-Hohlräume durch Ausspülen erzeugt. Durch Einfüllen von Mörtel wird dort ein Lastverteilungskörper erzeugt, der durch Erdvernagelung in dem dahinter anstehenden Erdreich verankert ist und den Erddruck aufnimmt.

[0005] Diese Maßnahmen reichen jedoch nicht aus, wenn der Verbund der zu sanierenden Stützmauer zumindest in einzelnen Bereichen kaum noch gegeben ist, insbesondere wenn die Sanierung der Stützmauer auch durch wesentliche Sanierungsmaßnahmen nicht erreicht werden kann, und/oder wesentliche Sanierungsmaßnahmen auch an der Mauervorderseite erforderlich sind. Für diese Fälle steht ein bekanntes Verfahren zur Verfügung (EP 0 939 168 B1), bei dem im

Abstand vor der Stützmauer Fertigteilplatten auf Gründungspfeiler gesetzt werden und der Spalt zwischen der Stützmauer und den Fertigteilplatten mit Beton vergossen wird. Erdanker werden durch die Fertigteilplatten und die Stützmauer hindurch eingebracht und gegen die Fertigteilplatten verspannt. Dieses Verfahren ist verhältnismäßig aufwändig. Da der Erddruck erst von den durch die Erdanker verspannten Fertigteilplatten aufgenommen wird, wird die Stützmauer selbst nicht vom Erddruck entlastet.

[0006] Es ist bekannt (DE 10 2004 042 517 A1), zur Sicherung von Geländesprüngen an der Frontfläche des Geländesprungs im Abstand zueinander Lastverteilungsplatten anzuordnen und durch Erdvernagelung festzulegen. Vor der Frontfläche und den Lastverteilungsplatten werden Drahtkörbe angeordnet, an der Erdvernagelung und/oder den Lastverteilungsplatten befestigt und mit Steinen gefüllt (Gabionen). Eine Stützmauersanierung erfolgt hierbei nicht.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein rasch und kostengünstig ausführbares Verfahren zur Sicherung von Stützmauern zu schaffen, bei denen allein die Anordnung von verankerten Lastverteilungskörpern auf der Mauerrückseite nicht ausreicht.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung durch die weiteren Verfahrensschritte gelöst:

f) in die Spülbohrungen und Ablaufbohrungen werden vor dem Verfüllen mit Mörtel Ankerstäbe eingelegt, die an ihrem aus der Frontseite der Stützmauer herausragenden Ende jeweils ein Anschlusselement aufweisen;

g) an den Anschlusselementen der Ankerstäbe werden Drahtkörbe formschlüssig befestigt und

h) die Drahtkörbe werden mit Steinen gefüllt und geschlossen.

[0009] Die an der Mauerrückseite vorgesehenen, verankerten Lastverteilungskörper nehmen den wesentlichen Teil des Erddrucks auf. Zugleich dienen die Lastverteilungskörper und die Erdanker zur Verankerung der an der Mauervorderseite zu errichtenden Gabionen. Die Gabionen sind wegen dieser wirkungsvollen Verankerung auch zur Aufnahme von Horizontalkräften aus der Stützmauer geeignet. Die Stützwirkung der Gabionen geht dabei über die reine Schwergewichtsmauerwirkung üblicher Gabionenmauern hinaus. Insgesamt ergibt sich ein aus der Stützmauer, den Lastverteilungskörpern und den Gabionen bestehendes Verbundtragwerk, das einerseits durch Schwergewichtswirkung und andererseits durch Erdvernagelung zur Aufnahme verhältnismäßig hoher Erddruckkräfte geeignet ist. Aufwendige Sanierungsarbeiten an der Stützmauer selbst, wie Verfugen und Verpressen des Mauerkerens, können hierbei entfallen.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In den Fig. 1 - 6 sind jeweils in einem senkrechten Schnitt aufeinanderfolgende Verfahrensschritte zur Sicherung einer Stützmauer dargestellt.

[0012] In die zu sanierende Stützmauer 1, hinter der Erdreich 2 ansteht, werden nach hinten abfallende Ankerbohrungen 3 gebohrt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei übereinander liegende Reihen von Ankerbohrungen 3 vorgesehen (Fig. 1).

[0013] In Verlängerung der Ankerbohrungen 3 werden Ankerlöcher 4 im Erdreich 2 ausgespült oder gebohrt. In jede Ankerbohrung 3 und das zugeordnete Ankerloch 4 wird jeweils ein Erdanker 5 eingelegt und im Ankerloch 4 mit Mörtel verpresst. Als Erdanker 5 können beispielsweise Bodennägel, Verpressanker, Injektionsanker oder Verpresspfähle eingesetzt werden.

[0014] Durch die Ankerbohrungen 3 werden Hochdruck-Spüllanzen 6 eingeführt, die jeweils mit ihrem Spülkopf 7 an der Mauerrückseite jeweils einen Lastverteilungs-Hohlraum 8 ausspülen. Hierfür werden Ablaufbohrungen 9 und Spül- oder Entlüftungsbohrungen 10 durch die Stützmauer 1 hindurch in den Lastverteilungs-Hohlraum 8 ausgeführt (Fig. 2).

[0015] In die Ablaufbohrungen 9 und die Spülbohrungen 10 oder Entlüftungsbohrungen werden Ankerstäbe 11 eingelegt, die an ihrem aus der Frontseite der Stützmauer 1 herausragenden Ende als Anschlusselement jeweils ein hakenförmig nach oben abgewinkeltes Stabende 12 aufweisen. Sodann werden die Lastverteilungs-Hohlräume 8, die Ankerbohrungen 3 sowie die Spülbohrungen 10 und die Ablaufbohrungen 9 durch Verpressen mit Mörtel gefüllt (Fig. 4).

[0016] Die Ankerstäbe 11 bestehen aus rostfreiem Beton-Rippenstahl oder sind Gewindestäbe mit über die gesamte Länge verlaufendem Gewinde.

[0017] Durch die Mörtelfüllung der Lastverteilungs-Hohlräume 8 werden an der Mauerrückseite Lastverteilungskörper 13 hergestellt, die durch die Erdanker 5 verankert sind. Die in die Ablaufbohrungen 9 und die Spülbohrungen 10 eingelegten Ankerstäbe 11 erstrecken sich an der Mauerrückseite bis in die Lastverteilungskörper 13 und sind in diesen verankert.

[0018] Anschließend werden an den durch die abgewinkelten Stabenden 12 gebildeten Anschlusselementen Drahtkörbe 14 eingehängt und somit formschlüssig befestigt (Fig. 5), wobei beispielsweise Stäbe 12a in die hakenartig abgewinkelten Stabenden 12 eingelegt werden können. Vorzugsweise werden die Drahtkörbe 14 lageweise befestigt. An Fuß der Stützmauer 1 wurde unter dem Drahtkorb 14 ein Streifenfundament 15 ausgeführt. Die Drahtkörbe 14 können in übereinander folgenden Lagen befestigt und anschließend mit Steinen 16 verfüllt werden, beispielsweise mit regelmäßigem oder unregelmäßigem Natursteinmaterial (Fig. 5).

[0019] Die mit den Steinen 16 gefüllten Drahtkörbe 14 bilden sogenannte Gabionen. Es ist auch möglich, bereits vorher mit Steinen gefüllte Drahtkörbe (Gabionen)

an den Anschlusselementen 12 der Ankerstäbe 11 zu befestigen.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung von Stützmauern mit den Verfahrensschritten:

10 a) Ankerbohrungen sowie Spülbohrungen und Ablaufbohrungen werden durch die Stützmauer gebohrt;

b) in Verlängerung der Ankerbohrungen werden Ankerlöcher im Erdreich ausgespült oder gebohrt;

15 c) in jede Ankerbohrung und das zugeordnete Ankerloch wird jeweils ein Erdanker eingesetzt und mit Mörtel verpresst;

d) hinter der Stützmauer werden Lastverteilungs-Hohlräume ausgespült;

20 e) die Lastverteilungs-Hohlräume, die Ankerbohrungen und die Spül- und Ablaufbohrungen werden mit Mörtel gefüllt, **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte:

25 f) in die Spülbohrungen (10) und Ablaufbohrungen (9) werden vor dem Verfüllen mit Mörtel Ankerstäbe (11) eingelegt, die an ihrem aus der Frontseite der Stützmauer (1) herausragenden Ende jeweils ein Anschlusselement (12) aufweisen;

30 g) an den Anschlusselementen (12) der Ankerstäbe (11) werden Drahtkörbe (14) formschlüssig befestigt;

35 h) die Drahtkörbe (14) werden mit Steinen (16) gefüllt und verschlossen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Erdanker (5) gemäß Verfahrensschritt c) Bodennägel, Verpressanker, Injektionsanker oder Verpresspfähle eingesetzt werden.

40 3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtkörbe (14) gemäß Verfahrensschritt g) lageweise befestigt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drahtkörbe (14) in übereinander folgenden Lagen befestigt und befüllt werden.

50 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusselement jedes Ankerstabs (11) durch ein hakenförmig nach oben abgewinkeltes Stabende (12) gebildet wird.

55 6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe (11) aus Beton-Rippenstahl bestehen.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe (11) Gewindestäbe sind.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit Steinen (16) gefüllte Drahtkörbe (14) an den Anchlusselementen (12) der Ankerstäbe (11) befestigt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Fuß der Stützmauer (1) unter den Drahtkörben (14) ein Streifenfundament (15) ausführt wird.

Claims

1. Method for securing retaining walls, comprising the method steps:
- a) anchor bores and also flushing bores and drainage bores are bored through the retaining wall;
- b) anchor holes are flushed out or bored in the ground in the extension of the anchor bores;
- c) in each case a ground anchor is inserted into each anchor bore and the associated anchor hole and pressure-grouted with mortar;
- d) load distribution cavities are flushed out behind the retaining wall;
- e) the load distribution cavities, the anchor bores and the flushing and drainage bores are filled with water,
- characterized by** the method steps:
- f) anchor rods (11) are inserted into the flushing bores (10) and drainage bores (9) prior to filling with water and are provided at their end projecting from the front side of the retaining wall (1) with a respective connection element (12);
- g) wire baskets (14) are positively fastened to the connection elements (12) of the anchor rods (11);
- h) the wire baskets (14) are filled with stones and closed.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the ground anchors (5) used according to method step c) are soil nails, pressure-grouted anchors, injection anchors or pressure-grouted piles.
3. Method according to Claim 1, **characterized in that** the wire baskets (14) according to method step g) are fastened in layers.
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the wire baskets (14) are fastened in layers following above one another and are filled.

5. Method according to Claim 1, **characterized in that** the connection element of each anchor rod (11) is formed by a rod end (12) angled upwardly in a hook shape.
6. Method according to Claim 1, **characterized in that** the anchor rods (11) consist of ribbed concrete steel.
7. Method according to Claim 1, **characterized in that** the anchor rods (11) are threaded rods.
8. Method according to Claim 1, **characterized in that** wire baskets (14) filled with stones (16) are fastened to the connection elements (12) of the anchor rods (11).
9. Method according to Claim 1, **characterized in that** a strip foundation (15) is constructed at the foot of the retaining wall (1) below the wire baskets (14).

Revendications

1. Procédé pour sécuriser des murs de soutènement, comprenant les étapes consistant à :
- a) percer des alésages d'ancrage et des alésages d'écoulement et d'évacuation à travers le mur de soutènement,
- b) évacuer ou percer des trous d'ancrage dans la terre dans le prolongement des alésages d'ancrage,
- c) insérer un tirant d'ancrage dans chaque alésage d'ancrage et le trou d'ancrage associé, et injecter du mortier dedans ;
- d) évacuer des cavités de répartition de charge derrière le mur de soutènement ;
- e) remplir les cavités de répartition de charge, les alésages d'ancrage et les alésages d'évacuation et d'écoulement avec du mortier,
- caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :
- f) introduire dans les alésages d'évacuation (10) et les alésages d'écoulement (9) des barres d'ancrage (11) avant le remplissage avec du mortier, lesquelles barres d'ancrage présentent à chaque fois un élément de raccordement (12) à leur extrémité saillant hors du côté frontal du mur de soutènement (1) ;
- g) fixer par engagement positif des paniers de fils (14) sur les éléments de raccordement (12) des barres d'ancrage (11) ;
- h) remplir et fermer les paniers de fils (14) avec des pierres (16).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme tirants d'ancrage (5) selon l'étape de procédé c) des clous de sol, des boulons

de scellement, des ancrages par injection ou des pieux précontraints.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paniers de fils (14) sont fixés en couches conformément à l'étape de procédé g). 5
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les paniers de fils (14) sont fixés en couches successives superposées et sont remplis. 10
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de raccordement de chaque barre d'ancrage (11) est formé par une extrémité de barre (12) en forme de crochet coudée vers le haut. 15
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les barres d'ancrage (11) se composent d'acier nervuré pour béton. 20
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les barres d'ancrage (11) sont des barres filetées.
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paniers à fils (14) remplis de pierres (16) sont fixés sur les éléments de raccordement (12) des barres d'ancrage (11). 25
9. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une fondation en bandes (15) est formée à la base du mur de soutènement (1) sous les paniers à fils (14). 30

35

40

45

50

55

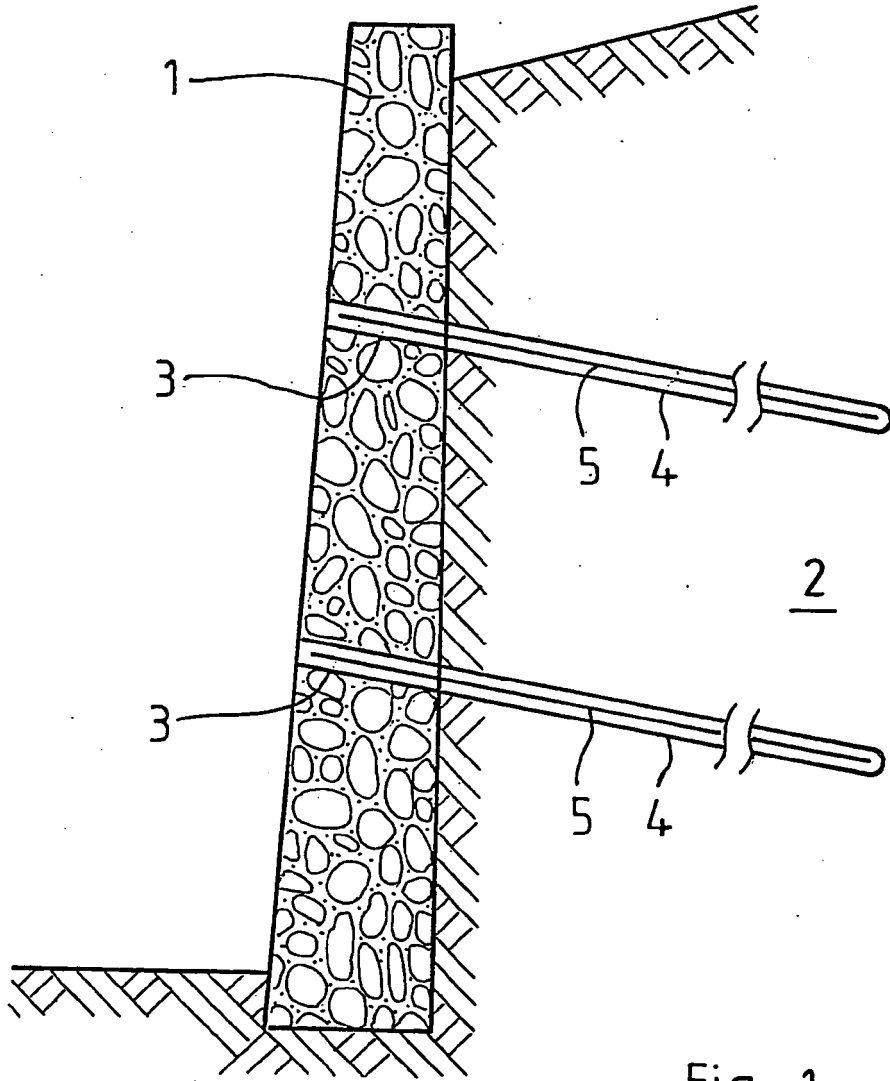


Fig. 1

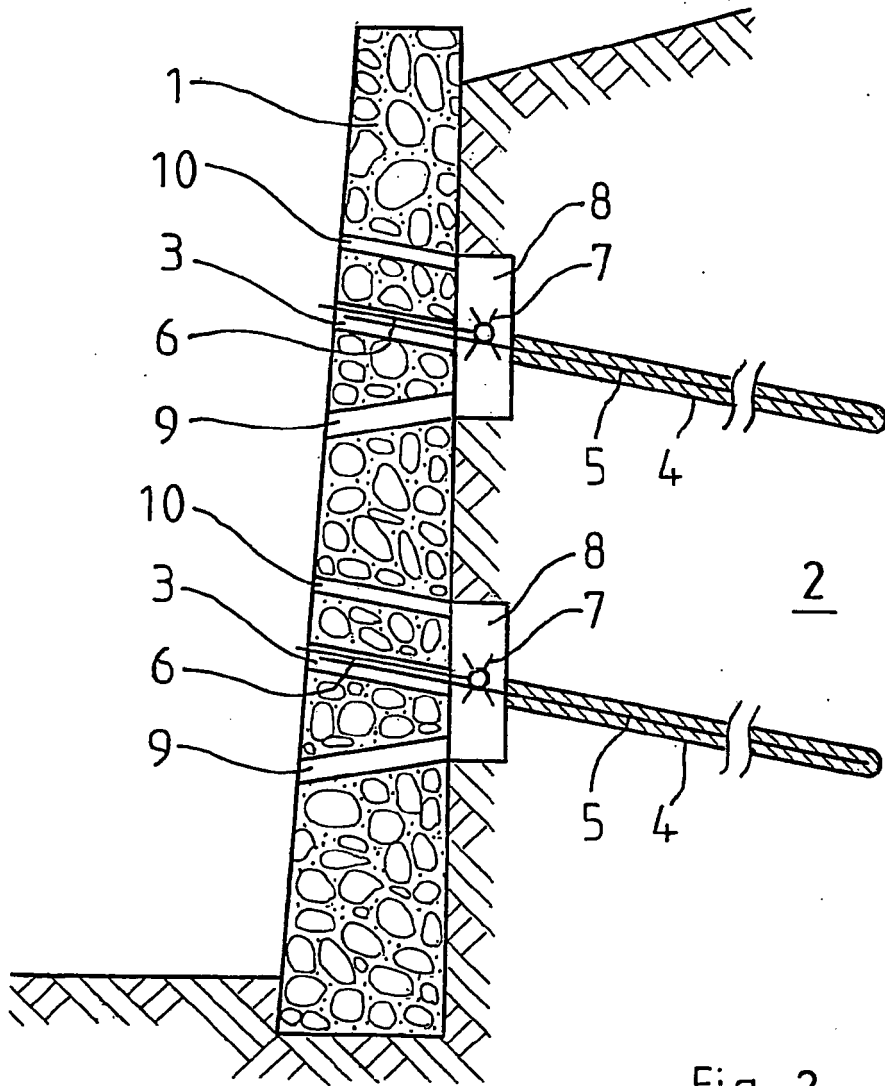


Fig. 2

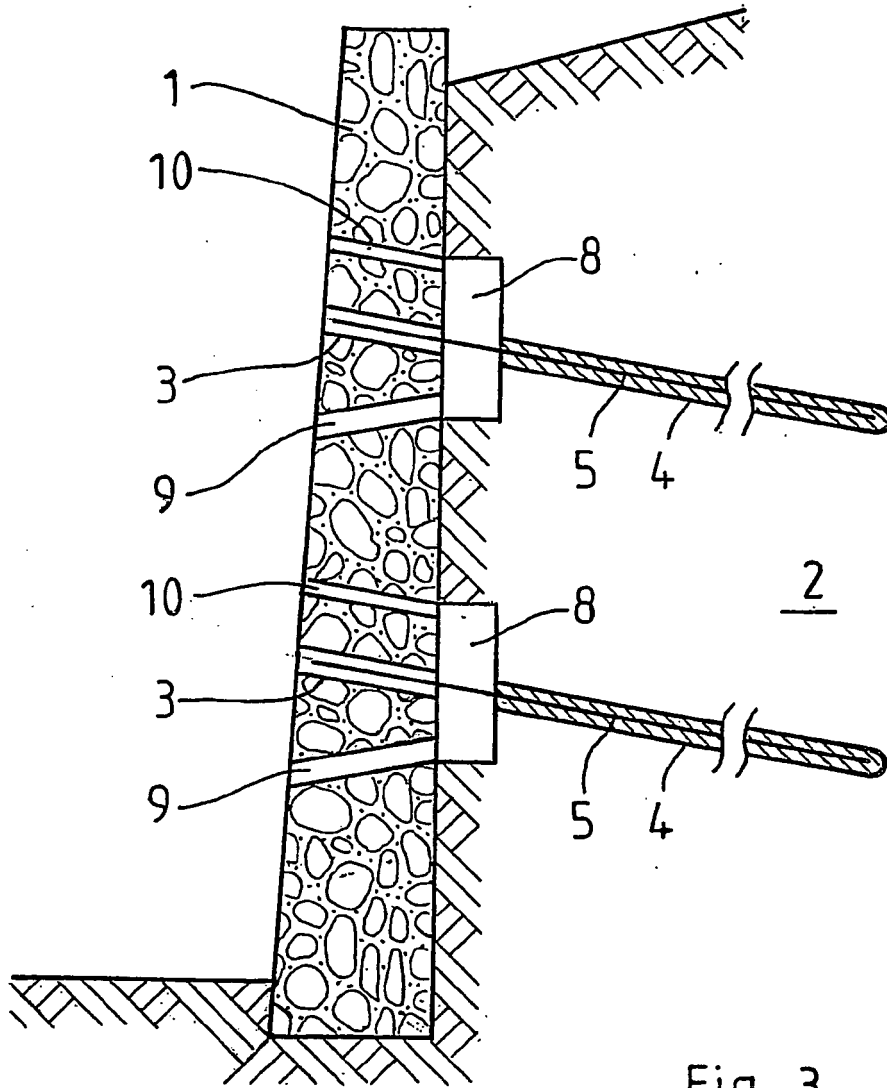


Fig. 3

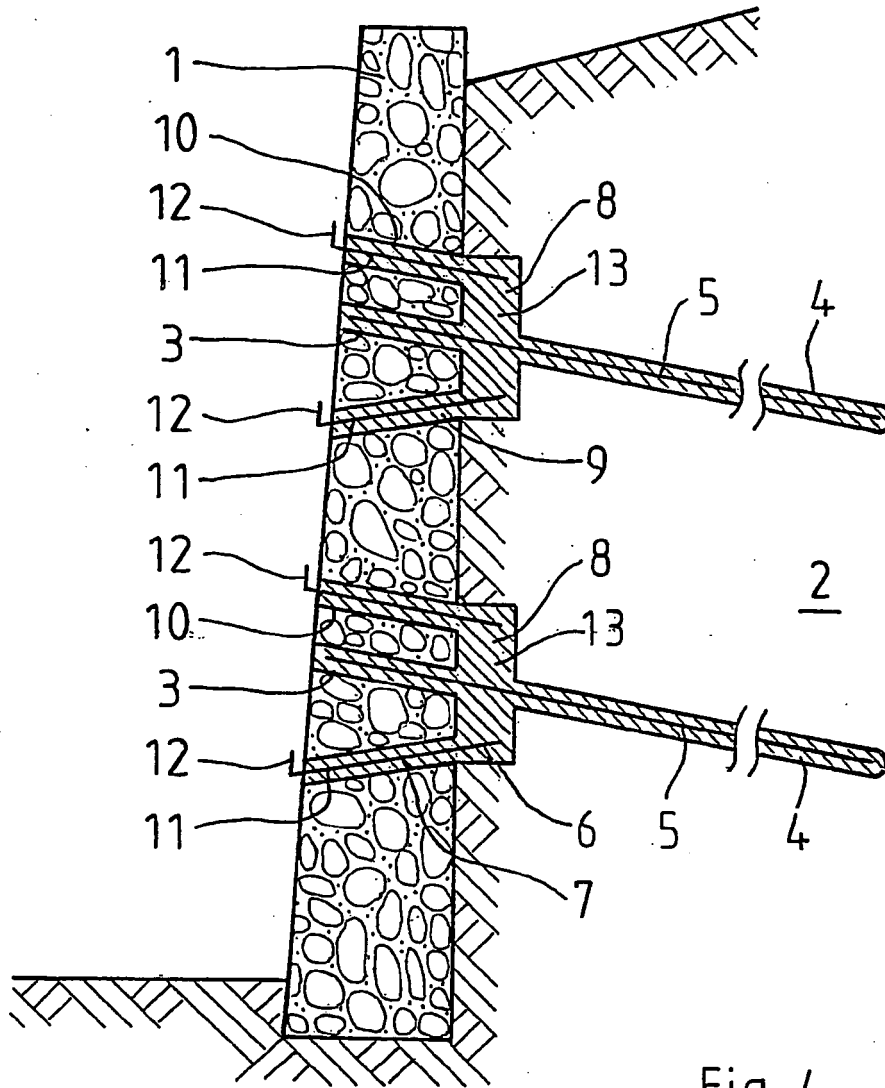


Fig. 4

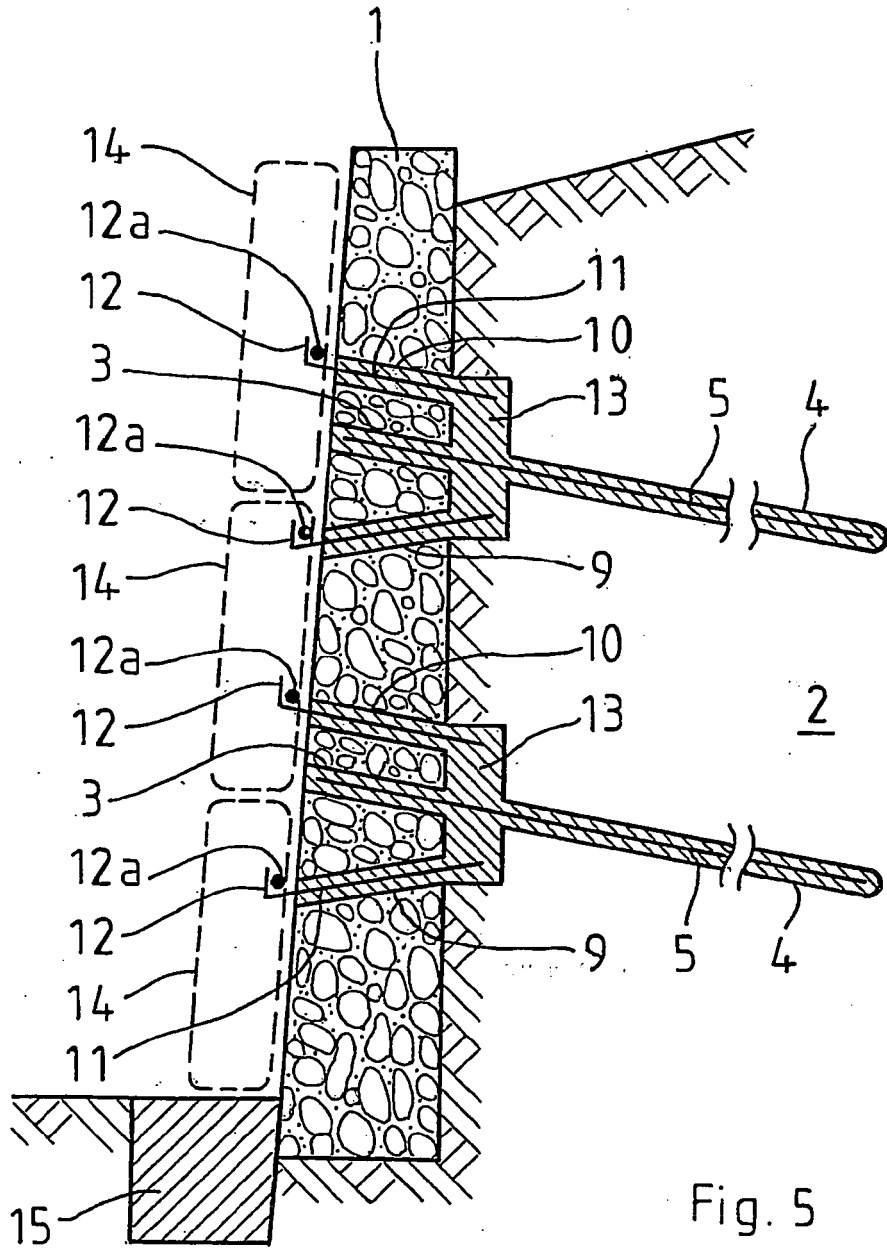


Fig. 5

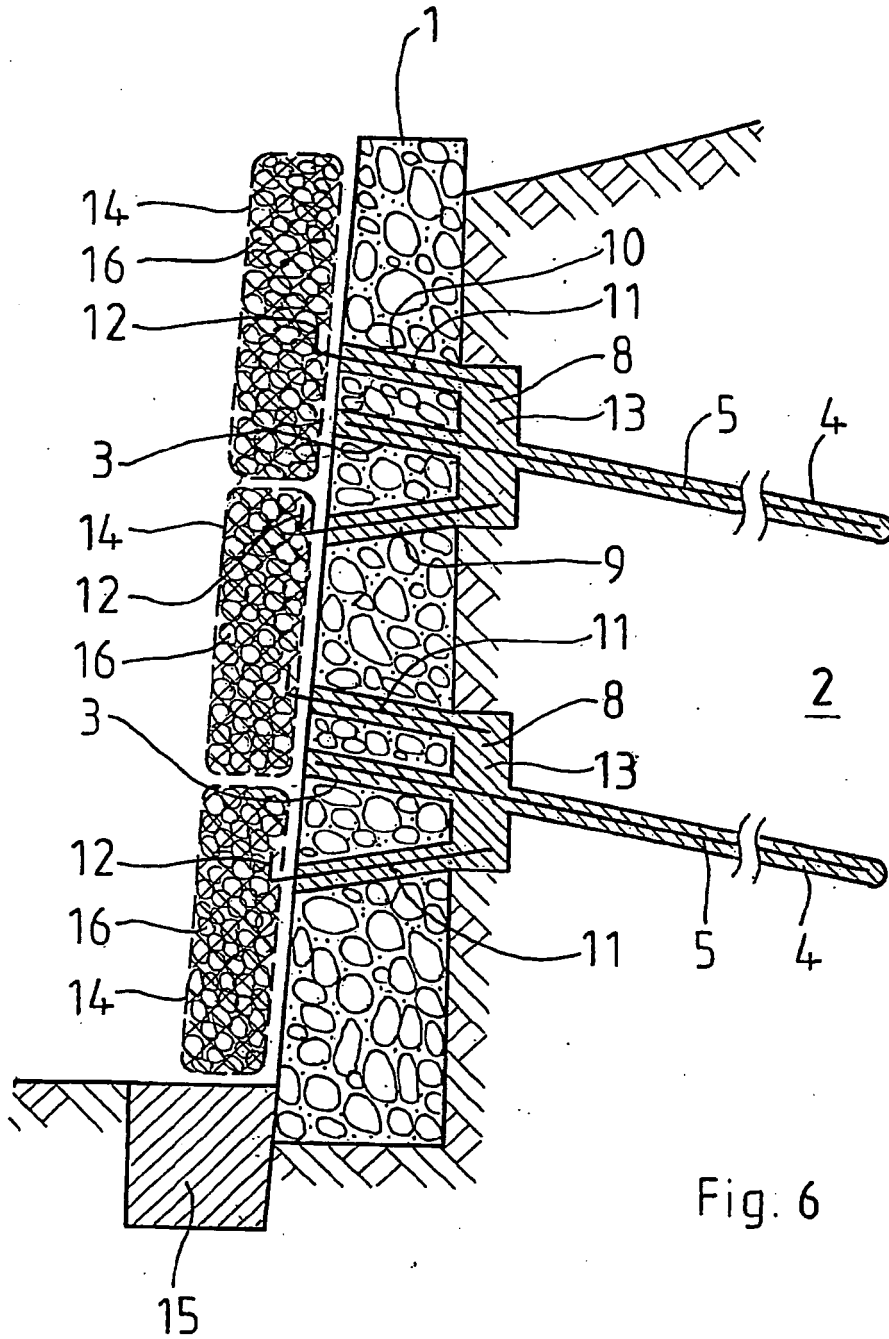


Fig. 6

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

- EP 290941 A1 [0004]
- EP 0939168 B1 [0005]
- DE 102004042517 A1 [0006]