

(19)



(11)

EP 1 847 651 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

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

(21) Anmeldenummer: **07007760.7**

(22) Anmeldetag: **17.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Bau-Sanierungstechnik GmbH
64579 Gernsheim (DE)**

(72) Erfinder: **Gross, Kurt G. Dipl.-Ing.
64287 Darmstadt (DE)**

(30) Priorität: **21.04.2006 DE 102006018692**

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

(54) Verfahren zur Sicherung von Stützmauern

(57) Die Sicherung von Stützmauern durch Erdver-nagelung in dem hinter der Stützmauer anstehenden Erdreich oder Fels erfolgt durch die Verfahrensschritte:
a) in statisch definierten, im Abstand zueinander liegenden Lastverteilungsbereichen (2) werden alle losen Bestandteile des Mauerwerks mit Wasser ausgespült;
b) der ausgespülte Mauerquerschnitt der Stützmauer (1) wird mittels pastösem Mörtel vollflächig verpresst;

c) in jedem Lastverteilungsbereich (2) wird jeweils eine Nagelbohrung (7) mit statisch definierter Länge durch die Stützmauer (1) in das dahinter anstehende Erdreich (8) und/oder Fels ausgeführt;
d) in die Nagelbohrung (7) wird ein Erdnagel (9) eingebracht und durch Verpressen kraftschlüssig im Lastverteilungsbereich und im Erdreich (8) und/oder Fels verankert.

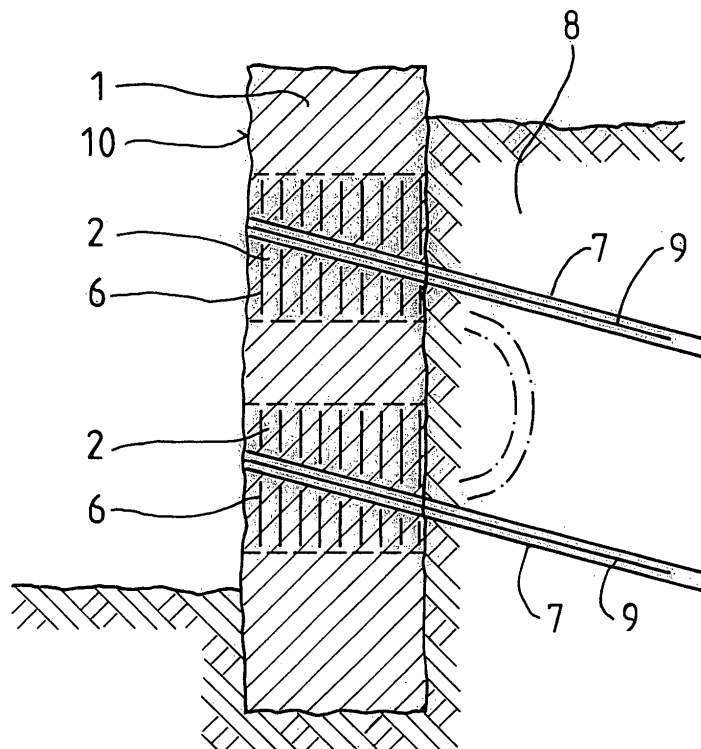


Fig. 3

EP 1 847 651 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherung von Stützmauern durch Erdvernagelung in dem hinter der Stützmauer anstehenden Erdreich oder Fels.

[0002] Zur Sanierung alter Stützmauern ist es bekannt, die Stützmauer nach Reinigung der Mauervorderseite neu zu verfugen und den Mauerkern durch Verpressen mit Mörtel zu verfestigen. Dadurch wird ein fester Mauerverbund hergestellt. 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 Erddruck des dahinter anstehenden Erdreichs gefährdet.

[0003] Da es in vielen Fällen beispielsweise wegen einer historischen Bebauung nicht möglich ist, das Erdreich hinter der Stützmauer abzutragen und dort eine Winkelstützmauer zu errichten, ist es bekannt, mit einem Verfahren der eingangs genannten Gattung (EP 0 250 541 B1), durch Bohrungen durch die Stützmauer Lastverteilungs-Hohlräume hinter der Stützmauer auszuspülen; in den Lastverteilungs-Hohlräumen wird ein Lastverteilungskopf aus Zementmaterial ausgebildet, der zusammen mit dem eingelegten Stab eine Erdverankerung bildet, mittels deren der Erddruck aufgenommen wird.

[0004] Dieses in der Praxis sehr bewährte Verfahren hat den Nachteil, dass die Ausbildung der Lastverteilungskörper an der Mauerrückseite verhältnismäßig aufwendig ist, zumal die Ausbildung eines ausreichend großen und die geforderte Dimension aufweisenden Hohlräume von der Art des dort vorhandenen natürlichen Materials abhängt und deshalb überwacht werden muss.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein einfacheres, leicht zu überwachendes und kostengünstigeres Verfahren zur statischen Sanierung von Stützmauern zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst:

- a) in statisch definierten, im Abstand zueinander liegenden Lastverteilungsbereichen werden alle losen Bestandteile des Mauerwerks mit Wasser ausgespült;
- b) der ausgespülte Mauerquerschnitt der Stützmauer wird mittels pastösem Mörtel vollflächig verpresst;
- c) in jedem Lastverteilungsbereich wird jeweils eine Nagelbohrung mit statisch definierter Länge durch die Stützmauer in das dahinter anstehende Erdreich und/oder Fels ausgeführt;
- d) in die Nagelbohrung wird ein Erdnagel eingebracht und durch Verpressen kraftschlüssig im Lastverteilungsbereich und im Erdreich und/oder Fels verankert.

[0007] Im Gegensatz zu dem bekannten Verfahren (EP 0 250 541 B1) wird damit die Lastverteilung in den Mauerquerschnitt eingebaut. Durch das Verpressen des restlichen Mauerquerschnitts wird ein homogenes Gesamtgefüge erzielt und damit die innere Standsicherheit der alten Stützmauer wieder hergestellt.

[0008] Die im Abstand zueinander geschaffenen Bereiche im Mauerinneren werden so durch gesonderte Verpressung von Lastverteilungs-Bereichen über Erdvernagelung verankert. Diese innerhalb des Mauerwerks ausgebildeten, hochbelastbaren Lastverteilungs-Bereiche stützen über Gewölbedruck statisch nachweisbar das anstehende Erdreich.

[0009] Da das Mauerwerk nach Abschluss des Spülvorgangs in den vorgesehenen Lastverteilungs-Bereichen aus den vorhandenen groß- und kleinformatigen Natursteinen und ggf. festen Fugenteilen besteht, bilden diese Bestandteile zusammen mit dem in die ausgespülten Hohlräume eingepressten Verpressmörtel homogene und hoch belastbare Bereiche.

[0010] Insgesamt entsteht nach der Verpressung im Nagelkopfbereich ein hochwertiges und klassifiziertes Mauerwerk, in dem alle entfestigten Bestandteile entfernt und durch normgerechten, qualifizierten Mörtel ersetzt sind.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

[0013] Die Fig. 1-3 zeigen jeweils in einem senkrechten Schnitt aufeinander folgende Verfahrensschritte bei der Sanierung einer Stützmauer 1, die beispielsweise als Naturstein-Schwergewichtsmauer oder aus losem Bruchsteinmauerwerk ausgeführt ist.

[0014] In nach statischen Gesichtspunkten ausgewählten, im Abstand zueinander liegenden Lastverteilungsbereichen 2 (Fig. 1) werden lose und schadhafte Bestandteilen des Mauerwerks ausgespült. Hierzu werden Spüllanzen 3 durch Spülbohrungen 4 an der jeweils vorgegebenen Stelle in das Mauerwerk eingeführt. Schräg nach unten und außen verlaufende Ablaufbohrungen 5 dienen dazu, das ausgespülte Material zusammen mit dem für die Spülung verwendete Wasser aus den Lastverteilungsbereichen 2 abzuführen.

[0015] In die vorgesehenen Lastverteilungsbereiche 2 wird beispielsweise durch die Spülbohrungen 3 ein Verpressmörtel eingebracht, der nach dem Abbinden jeweils einen hochbelastbaren Lastverteilungskörper 6 bildet (Fig. 2).

[0016] In jedem Lastverteilungsbereich 2 wird durch die Stützmauer 1 und den jeweils dort ausgebildeten Lastverteilungskörper 6 eine Nagelbohrung 7 in das dahinter anstehende Erdreich 8 und/oder Fels ausgeführt. In diese Nagelbohrung 7 wird jeweils ein Erdnagel 9 eingebracht und durch Verpressen mit Bindemittel, beispielsweise Verpressmörtel, kraftschlüssig im Lastver-

teilungskörper 6 des Lastverteilungsbereichs 2 und im Erdreich 8 und/oder dem Fels verankert (Fig. 3).

[0017] Nachdem erforderlichenfalls vor dem Mauerfuß ein Graben ausgehoben wurde, um die gesamte Mauer- vorderseite 10 zugänglich zu machen, kann die Mauer- vorderseite 10 gereinigt und in herkömmlicher Weise ver- fugt werden.

[0018] Einerseits bildet die Stützmauer 1 zusammen mit den darin ausgebildeten Lastverteilungskörpern 6 so- wie der restlich verpressten Gesamtmauer wieder einen homogenen Mauerwerksverband. Andererseits ist durch die Ausbildung von im Erdreich 8 rückverankerten Last- verteilungskörpern 6 eine Aufnahme des Erdrucks durch Gewölbewirkung (in Fig. 3 mit strichpunktieren Linien angedeutet) erreicht, so dass auch eine wegen ihres Querschnitts nicht als statisch nachweisbare Schwerege- wichtsmauer geeignete Stützmauer den Erddruck in sta- tisch nachweisbarer Form aufnehmen kann.

[0019] Zum Nachweis der Mauerwerksgüte und der aufnehmbaren Kräfte als Grundlage für die statische Überprüfung der Stützmauer 1 werden aus den Lastver- teilungsbereichen 2 Bohrkerne entnommen und einer Güteprüfung unterzogen.

bohrungen (5) eingebracht werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** aus den Lastverteilungsbereichen (2) Bohrkerne entnommen und einer Güteprüfung unterzogen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung von Stützmauern durch Erdvernagelung in dem hinter der Stützmauer an- stehenden Erdreich oder Fels, **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte:

- a) in statisch definierten, im Abstand zueinander liegenden Lastverteilungsbereichen (2) werden alle losen Bestandteile des Mauerwerks mit Wasser ausgespült;
- b) der ausgespülte Mauerquerschnitt der Stütz- mauer (1) wird mittels pastösem Mörtel vollflä- chig verpresst;
- c) in jedem Lastverteilungsbereich (2) wird je- weils eine Nagelbohrung (7) mit statisch defi- nierter Länge **durch** die Stützmauer (1) in das dahinter anstehende Erdreich (8) und/oder Fels ausgeführt;
- d) in die Nagelbohrung (7) wird ein Erdnagel (9) eingebracht und **durch** Verpressen kraftschlüs- sig im Lastverteilungsbereich und im Erdreich (8) und/oder Fels verankert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** für das Verpressen gemäß Verfah- rensschritt b) pastöser Trasskalkmörtel verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** für das Ausspülen gemäß Verfah- rensschritt a) in den vorgesehenen Lastverteilungs- bereichen (2) jeweils Spülbohrungen (3) und Ablauf-

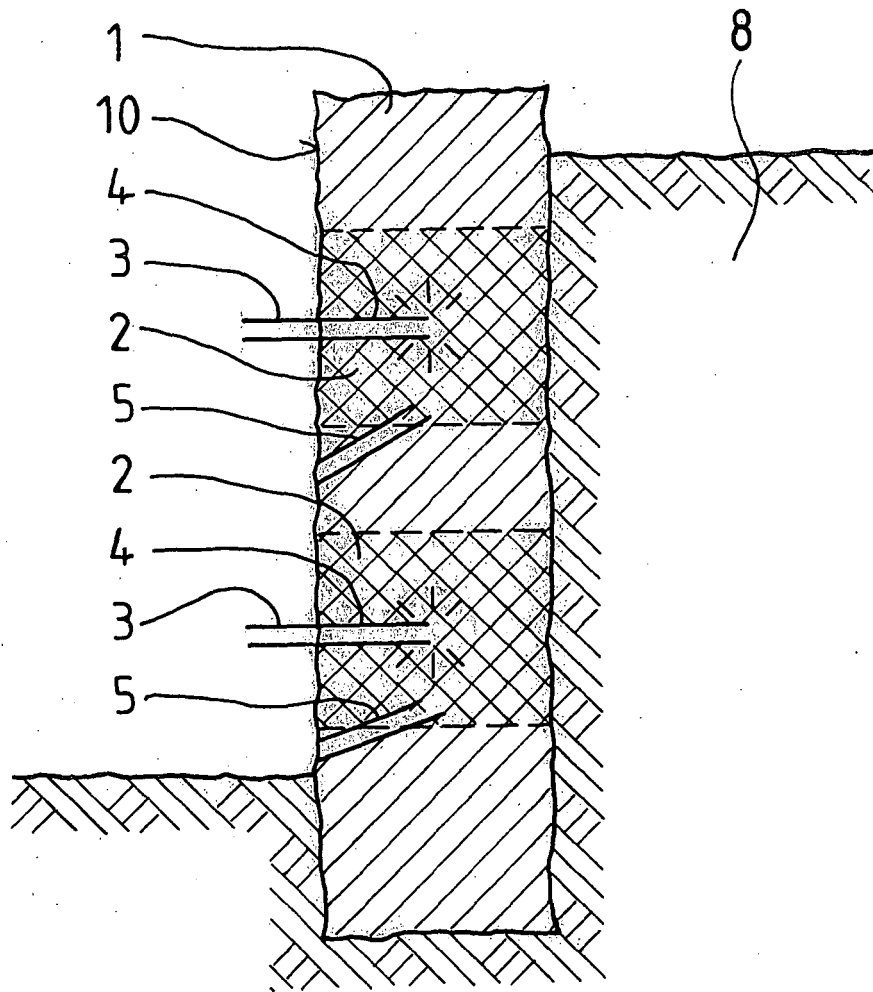


Fig. 1

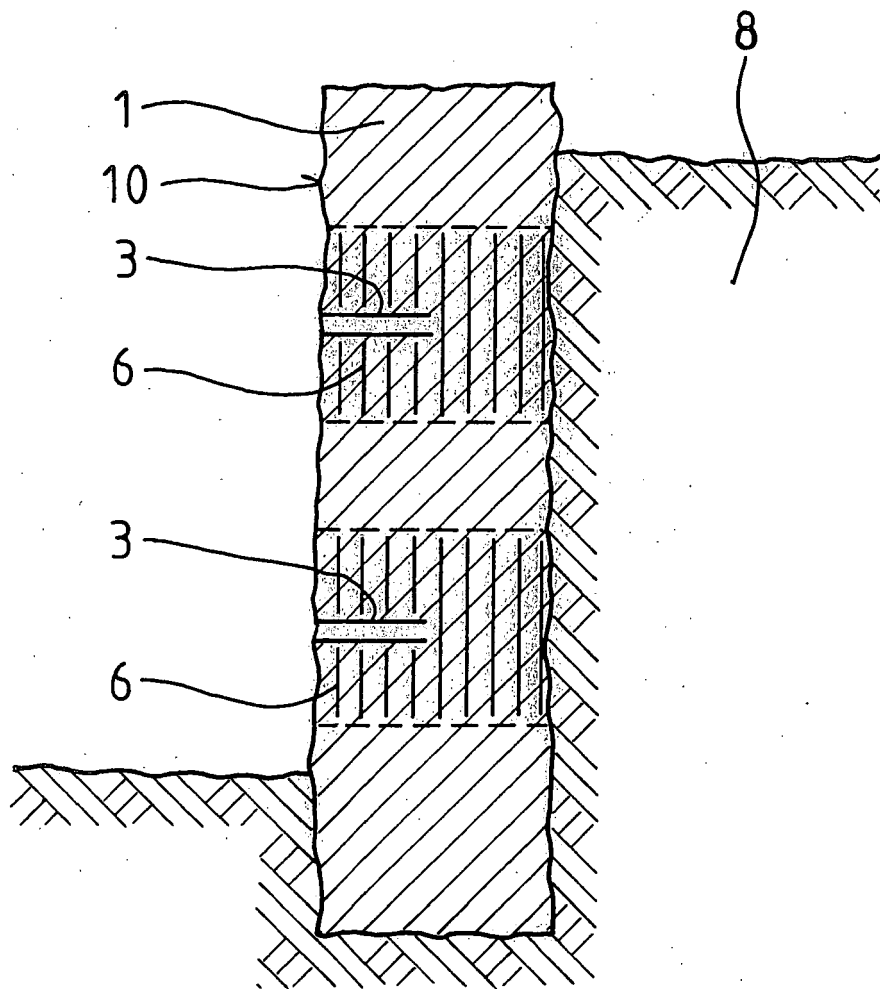


Fig. 2

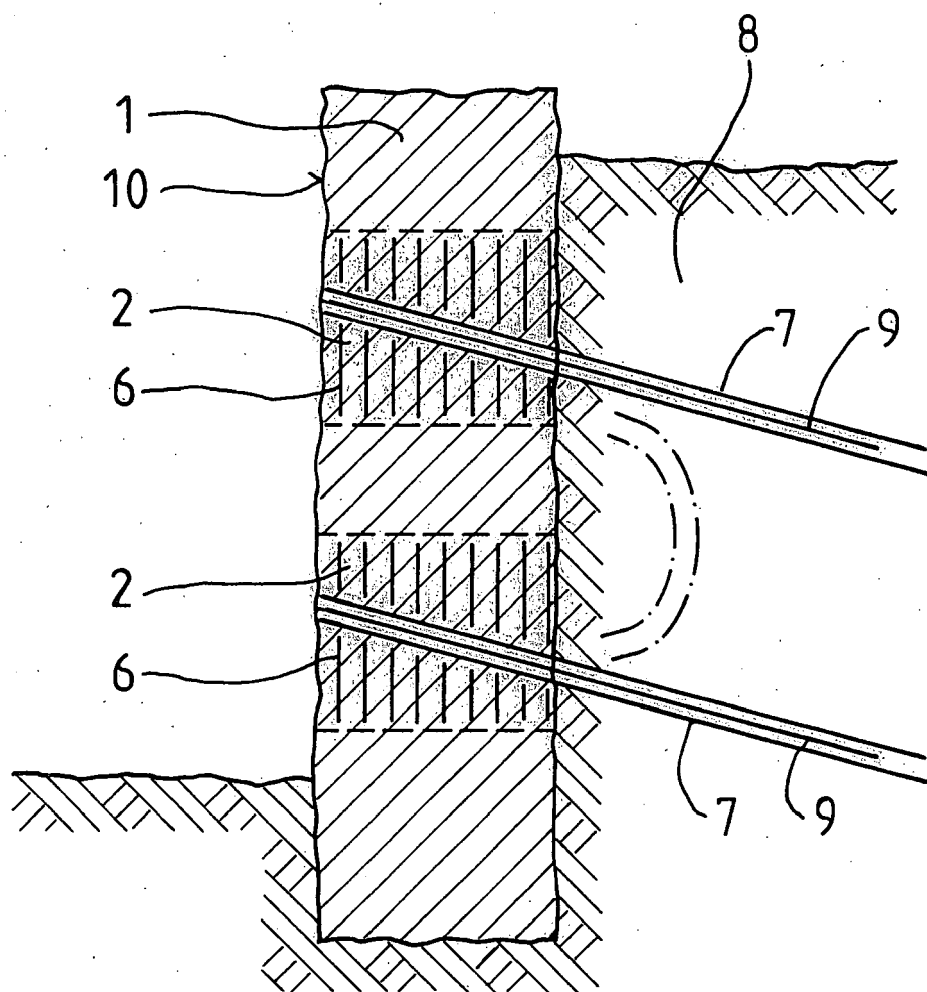


Fig. 3

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 0250541 B1 [0003] [0007]