

(19)



(11)

**EP 2 141 287 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.01.2010 Patentblatt 2010/01**

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

(21) Anmeldenummer: **09007934.4**

(22) Anmeldetag: **17.06.2009**

(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**

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

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

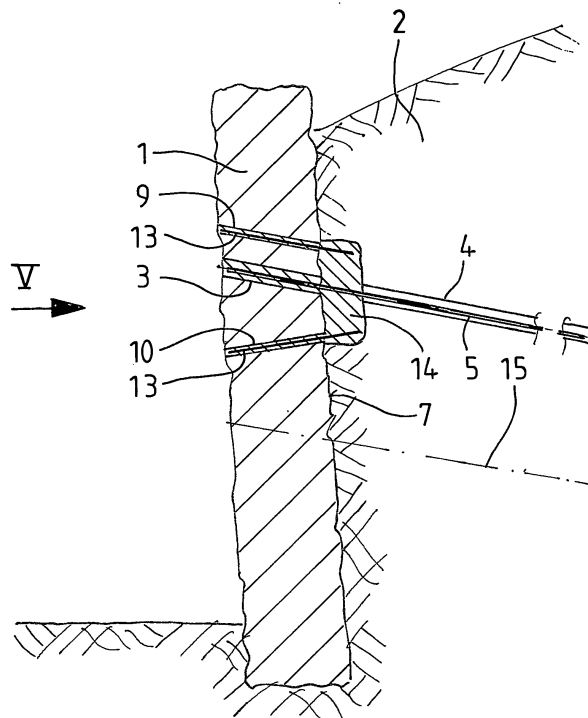
(30) Priorität: **01.07.2008 DE 102008030671**

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

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

(57) Zur Sicherung von Stützmauern werden an der Rückseite Lastverteilungs-Hohlräume (8) mittels Hochdruck-Rotationslanzen ausgespült und Mauerbohrungen (9, 10, 11) durch die Stützmauer hindurch in die Lastverteilungs-Hohlräume (8) ausgeführt. In den Lastverteilungs-Hohlräumen (8) werden durch Verfüllen mit Mörtel

Lastverteilungskörper (14) gebildet, die mittels Bodenankern (5) verankert werden. Dazu werden in die Mauerbohrungen (9, 10, 11) Ankerstäbe (13) eingelegt, deren in die Lastverteilungs-Hohlräume (8) reichende Stabenden in den Lastverteilungskörpern (14) verankert werden. Die Mauerbohrungen (9, 10, 11) werden mit Mörtel verpresst.

**Fig. 4****EP 2 141 287 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei an der Rückseite Lastverteilungs-Hohlräume ausgespült und Mauerbohrungen durch die Stützmauer hindurch in die Lastverteilungs-Hohlräume ausgeführt werden und wobei in den Lastverteilungs-Hohlräumen durch Verfüllen mit Mörtel Lastverteilungskörper gebildet werden, die mittels Bodenankern verankert werden.

[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.

[0003] In vielen Fällen sind aber auch in dieser Weise sanierte Stützmauern durch den Erddruck des dahinter anstehenden Erdreichs gefährdet. Um die Stützmauer von dem die Stabilität gefährdenden Erddruck zu entlasten, ist es bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung bekannt (EP 0 290 941 B1), in hinter der Stützmauer ausgespülten Hohlräumen Lastverteilungskörper auszubilden, die jeweils durch einen durch die Stützmauer und den Lastverteilungskörper hindurch in das dahinter anstehende Erdreich ausgeführten Bodenanker zu verankern. Der Erddruck stützt sich dabei unter Gewölbewirkung an den in vorgegebenen Abständen zueinander angeordneten Lastverteilungskörpern ab, so dass die Stützmauer von dem Erddruck entlastet wird.

[0004] Wenn die zu sanierende Stützmauer aber beispielsweise wegen unzureichender Fundamentierung und/oder der früheren Einwirkung des Erddrucks nach vorn, d.h. zur Luftseite hin geneigt ist, besteht die Gefahr, dass die Stützmauer auch ohne Einwirkung des Erddrucks ihre Standfestigkeit verliert und zur Luftseite hin stürzt.

[0005] Da diese Gefahr im Wesentlichen durch die Verlagerung des Mauerschwerpunkts zur Luftseite hin bedingt ist, kann auch die Herstellung eines festen Mauerverbunds durch Verpressen mit Mörtel die Gefahr nicht beseitigen, dass die Mauer zur Luftseite hin umstürzt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine wirksame Maßnahme zu schaffen, um auch solche Stützmauern zu sanieren, die nicht nur durch den anstehenden Erddruck, sondern auch durch ihre Neigung zur Luftseite hin einsturzgefährdet sind.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in die Mauerbohrungen Ankerteile eingelegt werden, deren in die Lastverteilungs-Hohlräume reichende Stabenden in den Lastverteilungskörpern verankert werden, und dass die Mauerbohrungen mit Mörtel verpresst werden.

[0008] Durch die in die Mauerbohrungen eingelegten und anschließend sowohl in den Lastverteilungskörpern als auch in den Mauerbohrungen der Stützmauer verankerten Ankerstäbe wird insbesondere auch in horizontaler Richtung eine kraftübertragende Verbindung zwi-

schen den Lastverteilungskörpern und der Stützmauer hergestellt. Da die Lastverteilungskörper in der schon bekannten Weise mittels der Bodenanker im Erdreich verankert sind, können die durch die Schrägstellung der Stützmauer verursachten Horizontalkräfte über die Lastverteilungskörper und die Bodenanker in den hinter der Stützmauer anstehenden Boden eingeleitet werden. Die gesamte Stützmauer wird somit in horizontaler Richtung verankert. Ein Verlust ihrer Standfestigkeit infolge einer Verlagerung des Mauerschwerpunkts zur Luftseite hin wird zuverlässig und in statisch nachprüfbarer Weise verhindert.

[0009] Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren zur Sicherung von Stützmauern mittels Lastverteilungskörpern wird die zusätzliche und für die Standsicherheit der Stützmauer wesentliche Sanierung mit verhältnismäßig geringem zusätzlichem Aufwand erzielt, insbesondere weil zur Herstellung der Lastverteilungs-Hohlräume ausgeführte Spül- und Ablaufbohrungen, die somit ohnehin vorhanden sind, als Mauerbohrungen zur Aufnahme von Ankerstäben verwendet werden können.

[0010] Zusätzlich zu den Spül- und Ablaufbohrungen können weitere Mauerbohrungen vorgenommen werden, um eine Verankerung der Stützmauer mittels Ankerstäben an zusätzlichen Stellen vorzunehmen.

[0011] In weiterer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die Mauerbohrungen mit Hochdruck, vorzugsweise mittels Hochdruckrotationslanzen ausgespült werden. Es hat sich ergeben, dass bei in dieser Weise ausgeführten Mauerbohrungen der Herauszieh Widerstand des eingepressten Ankerstabs gegenüber einer Ausführung der Mauerbohrungen ohne Hochdruckreinigung des Bohrlochs um mindestens 50 % höher liegt.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist.

[0014] Die Fig. 1-4 zeigen jeweils in einem vereinfachten senkrechten Schnitt aufeinanderfolgende Verfahrensschritte bei der Sicherung einer Stützmauer; Fig. 5 zeigt eine Frontansicht in Richtung des Pfeiles V in Fig. 4.

[0015] Das Verfahren zur Sicherung von Stützmauern wird am Beispiel einer zu sanierenden Stützmauer 1 erläutert, hinter der Erdreich 2 ansteht. Durch den Erddruck und oftmals zusätzlich infolge unzureichender Fundamentausbildung hat die zu sanierende Stützmauer 1, wie in den Fig. 1-4 gezeigt, bereits eine erhebliche Neigung zur Luftseite hin (nach links in den Fig. 1-4) eingenommen. Durch die dadurch bedingte Verlagerung des Mauerschwerpunkts nimmt die Gefahr zu, dass die Stützmauer 1 zur Luftseite hin umstürzt. Diese Gefahr wird noch verstärkt, wenn kein fester Mauerverbund gegeben ist, wie es beispielsweise bei einer Naturstein-Schwergewichtsmauer oder einer aus losem Bruchsteinmauerwerk ausgeführten Stützmauer häufig der Fall ist. Soweit

erforderlich, kann nach Reinigung der Mauervorderseite und neuer Verfügung ein Verpressen des Mauerwerks mit Mörtel erfolgen, um wieder einen festen Mauerverbund herzustellen. Diese Maßnahme trägt jedoch noch nicht wesentlich dazu bei, den beschriebenen Stabilitätsverlust durch Verlagerung des Mauerschwerpunkts infolge zunehmender Neigung zu beseitigen.

**[0016]** Durch die Stützmauer 1 werden Ankerbohrungen 3 gebohrt. 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 Bodenanker 5 eingesetzt. Anschließend wird mittels einer durch die Ankerbohrung 3 eingeführten Hochdruck-Spüllanze 6 an der Mauerrückseite 7 jeweils ein Lastverteilungs-Hohlraum 8 ausgespült, nachdem in jeden Lastverteilungs-Hohlraum 8 durch die Stützmauer 1 hindurch eine Spülbohrung 9 und eine Ablaufbohrung 10 ausgeführt wurde.

**[0017]** Während die Ankerbohrungen 3 und Spülbohrungen 9 von der Luftseite der Stützmauer 2 her zum Lastverteilungs-Hohlraum 8 abfallend verlaufen, verläuft jede Ablaufbohrung 10 entgegengesetzt vom Lastverteilungs-Hohlraum 8 nach außen hin abfallend.

**[0018]** Zusätzlich zu den Spülbohrungen 9 und den Ablaufbohrungen 10 werden beiderseits jeder Ankerbohrung 3 weitere Mauerbohrungen 11 durch die Stützmauer 1 hindurch in den Lastverteilungs-Hohlraum 8 ausgeführt.

**[0019]** Alle Mauerbohrungen (Spülbohrungen 9, Ablaufbohrungen 10 und zusätzliche Mauerbohrungen 11) werden anschließend mittels Hochdruck-Rotationslanzen 12 (Fig. 3) ausgespült und gereinigt. Anschließend wird in alle Mauerbohrungen, nämlich die Spülbohrungen 9, die Ablaufbohrungen 10 und die weiteren Mauerbohrungen 11, jeweils ein Ankerstab 13 eingelegt (Fig. 4). Sodann werden alle hergestellten Hohlräume, nämlich die Ankerbohrungen 3, die Ankerlöcher 4, die Spülbohrungen 9, die Ablaufbohrungen 10, die zusätzlichen Mauerbohrungen 11 und insbesondere die Lastverteilungs-Hohlräume 8 mit Mörtel verpresst.

**[0020]** Die eingelegten Ankerstäbe 13 erstrecken sich über den größten Teil der Länge der Mauerbohrungen 9, 10 und 11 und der Dicke der durch das Verpressen mit Mörtel hergestellten Lastverteilungskörper 14. Vorzugsweise enden die eingelegten Ankerstäbe 13 im Abstand von jeweils etwa 5 cm vor der Rückseite des Lastverteilungskörpers 14 und der Vorderseite der Stützmauer 1. Die Ankerstäbe 13 sind vorzugsweise aus Edelstahl hergestellt und bestehen beispielsweise aus Gewindestäben, um eine wirkungsvolle Verankerung in dem umgebenden Mörtelmaterial zu gewährleisten.

**[0021]** Die in die Ankerlöcher 4 eingelegten und mit Mörtel verpressten Bodenanker 5 bilden eine Erdvernagelung der Lastverteilungskörper 14. Der aus dem Erdreich 2 anstehende Erddruck wird unter Gewölbewirkung an den Lastverteilungskörpern 14 abgestützt und dadurch weitgehend von der Mauerrückseite 7 ferngehalten. Die Stützmauer 1 ist mittels der in den Mauerboh-

rungen 9, 10 und 11 eingelegten Ankerstäbe 12 mit den verankerten Lastverteilungskörpern 14 kraftübertragend verbunden und erhält dadurch die erforderliche Standsicherheit, die auch statisch nachweisbar ist.

**[0022]** Wie in Fig. 5 gezeigt, werden die in der beschriebenen Weise mit der Stützmauer 1 verbundenen Lastverteilungskörper 14 zweckmäßigerweise gleichmäßig über die Mauerfläche verteilt angeordnet, beispielsweise in zwei übereinander angeordneten, gegeneinander versetzten Reihen. Die Lage der Erdanker der jeweils unteren Reihe ist in den Fig. 2-4 jeweils durch eine strichpunktierte Linie 15 angedeutet.

## 15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei an der Rückseite Lastverteilungs-Hohlräume ausgespült und Mauerbohrungen durch die Stützmauer hindurch in die Lastverteilungs-Hohlräume ausgeführt werden und wobei in den Lastverteilungs-Hohlräumen durch Verfüllen mit Mörtel Lastverteilungskörper gebildet werden, die mittels Bodenankern verankert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Mauerbohrungen (9, 10, 11) Ankerstäbe (13) eingelegt werden, deren in die Lastverteilungs-Hohlräume (8) reichende Stabenden in den Lastverteilungskörpern (14) verankert werden, und dass die Mauerbohrungen (9, 10, 11) mit Mörtel verpresst werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mauerbohrungen (9, 10, 11) mit Hochdruck ausgespült werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mauerbohrungen (9, 10, 11) mittels Hochdruck-Rotationslanzen (12) ausgespült werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung der Lastverteilungs-Hohlräume (8) ausgeführte Spül- und Ablaufbohrungen (9, 10) als Mauerbohrungen zur Aufnahme von Ankerstäben (13) verwendet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu den Spül- und Ablaufbohrungen (9, 10) weitere Mauerbohrungen (11) vorgenommen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die eingelegten Ankerstäbe (13) über den größten Teil der Länge der Mauerbohrungen (9, 10, 11) und die Dicke der Lastverteilungskörper (14) erstrecken.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-**

**zeichnet, dass** die eingelegten Ankerstäbe (13) im Abstand von jeweils etwa 5 cm vor der Rückseite des Lastverteilungskörpers (14) und der Vorderseite der Stützmauer (1) enden.

5

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerstäbe (13) aus Gewindestäben bestehen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

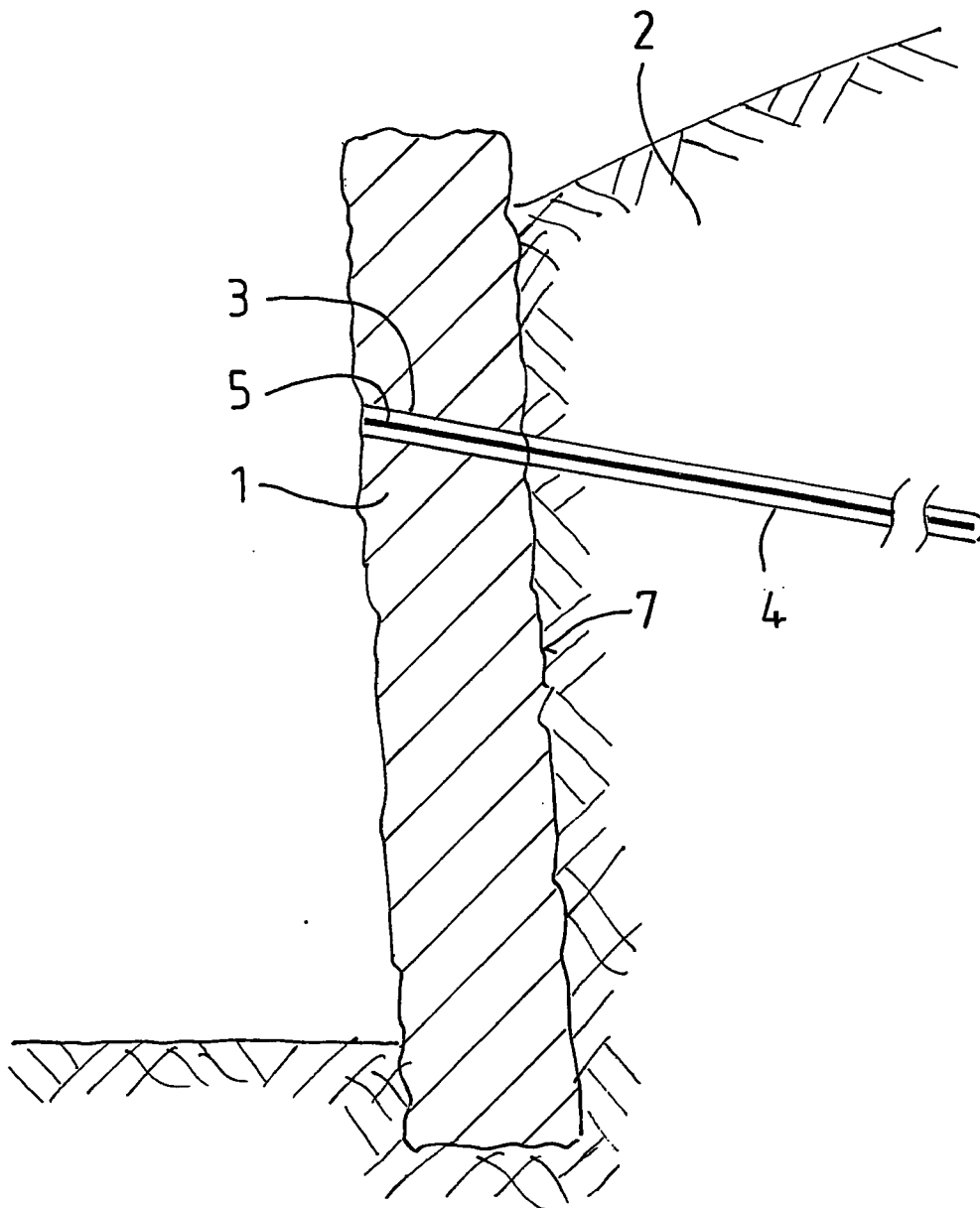


Fig. 1

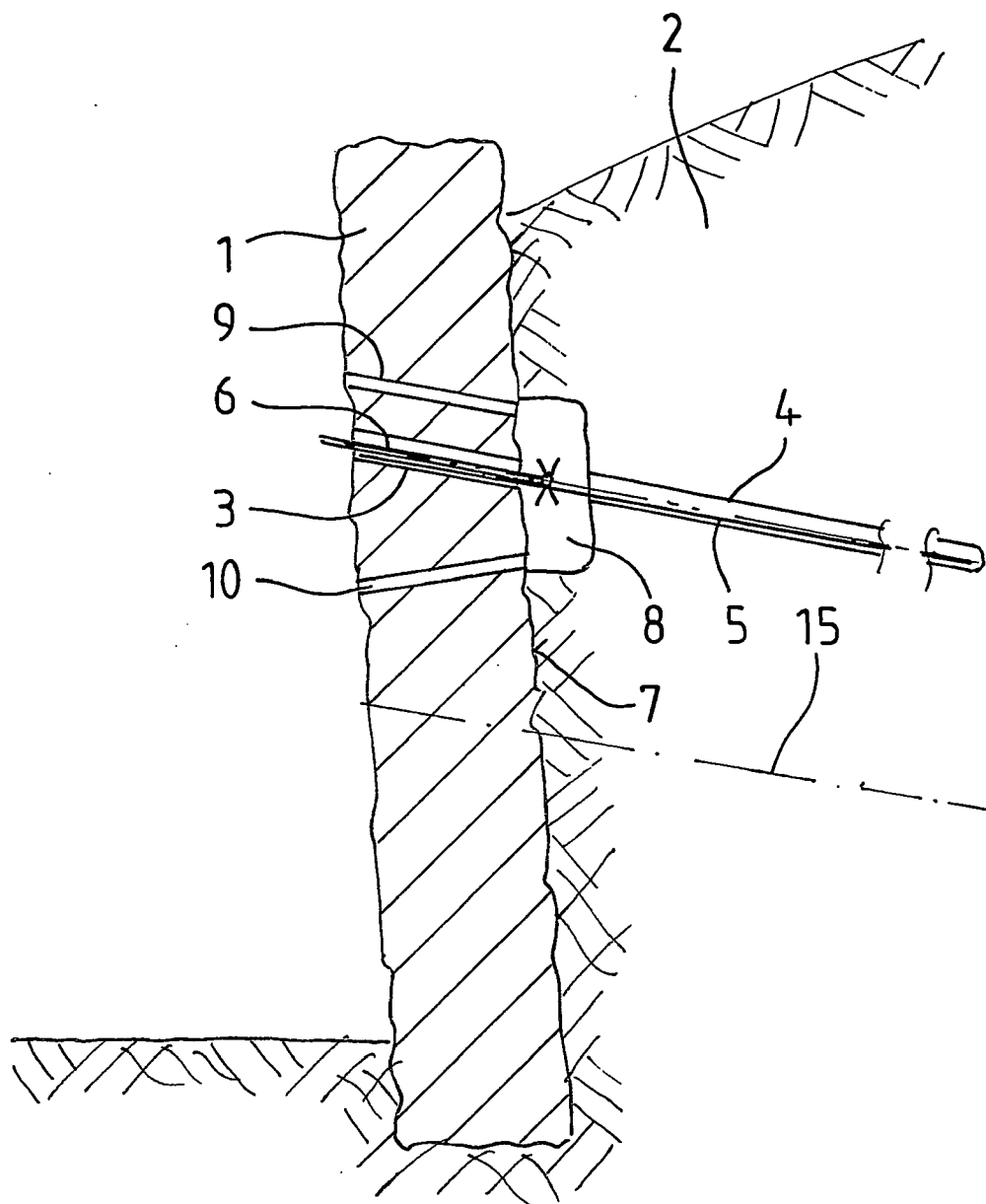
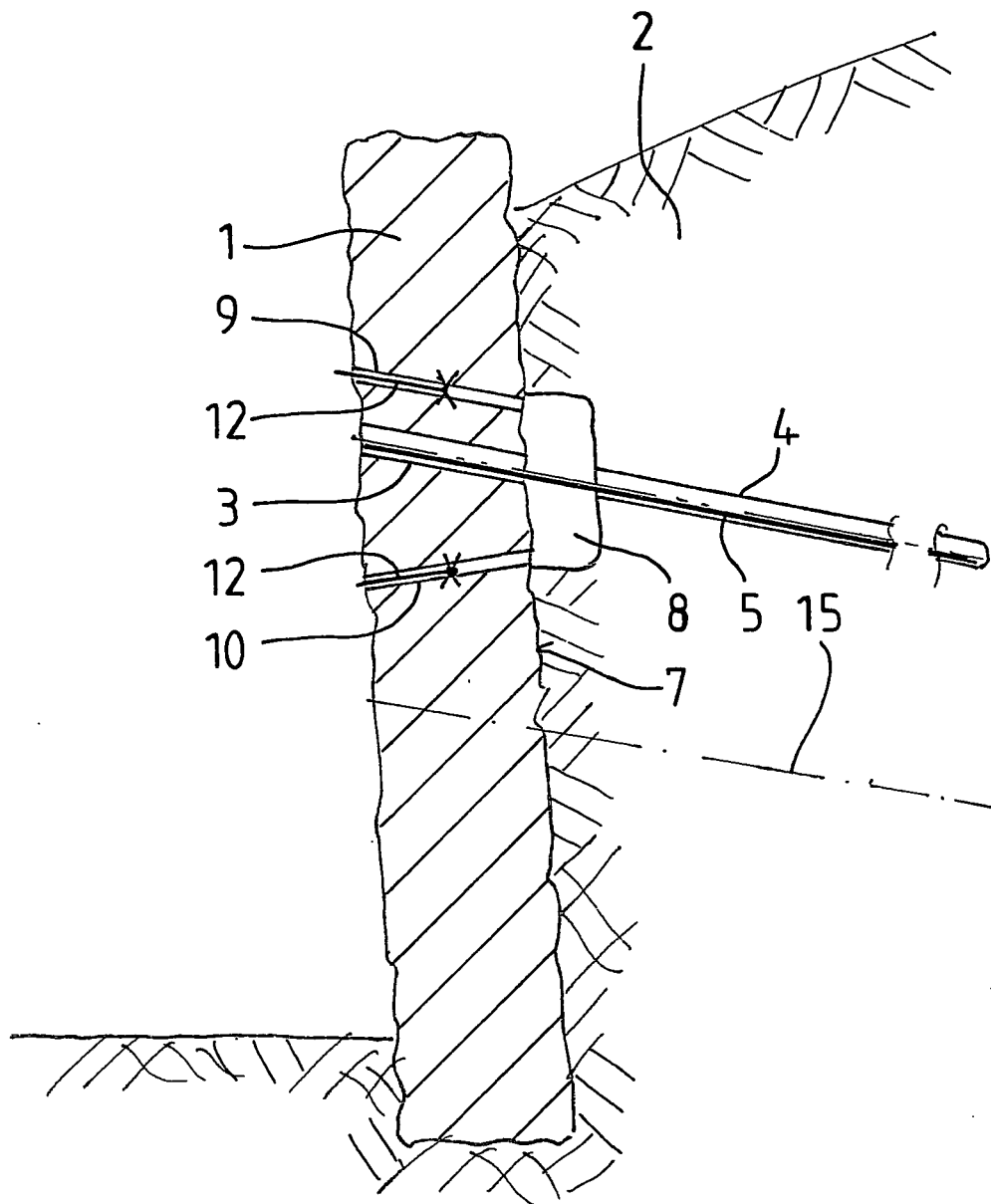


Fig. 2



**Fig. 3**

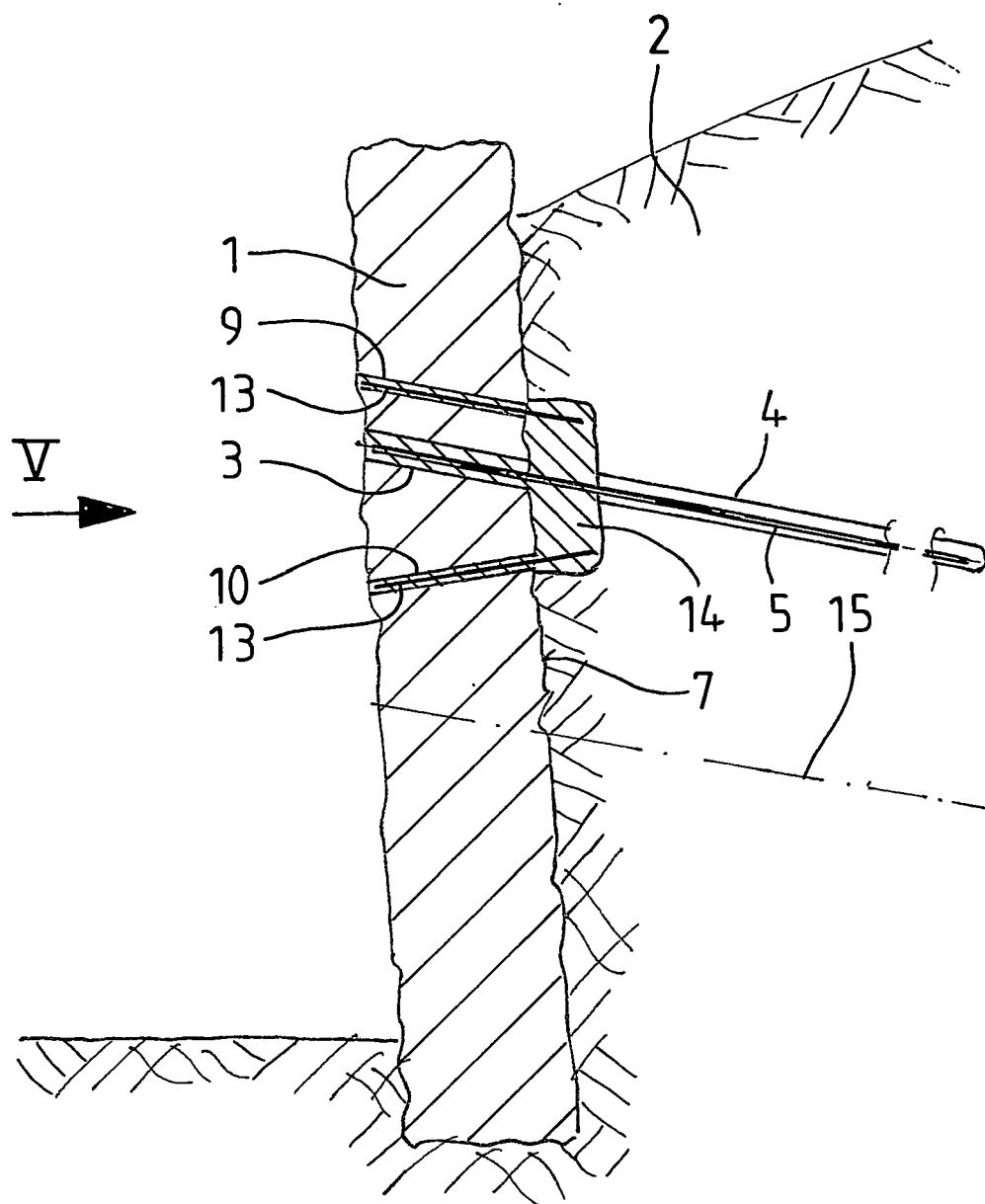


Fig. 4



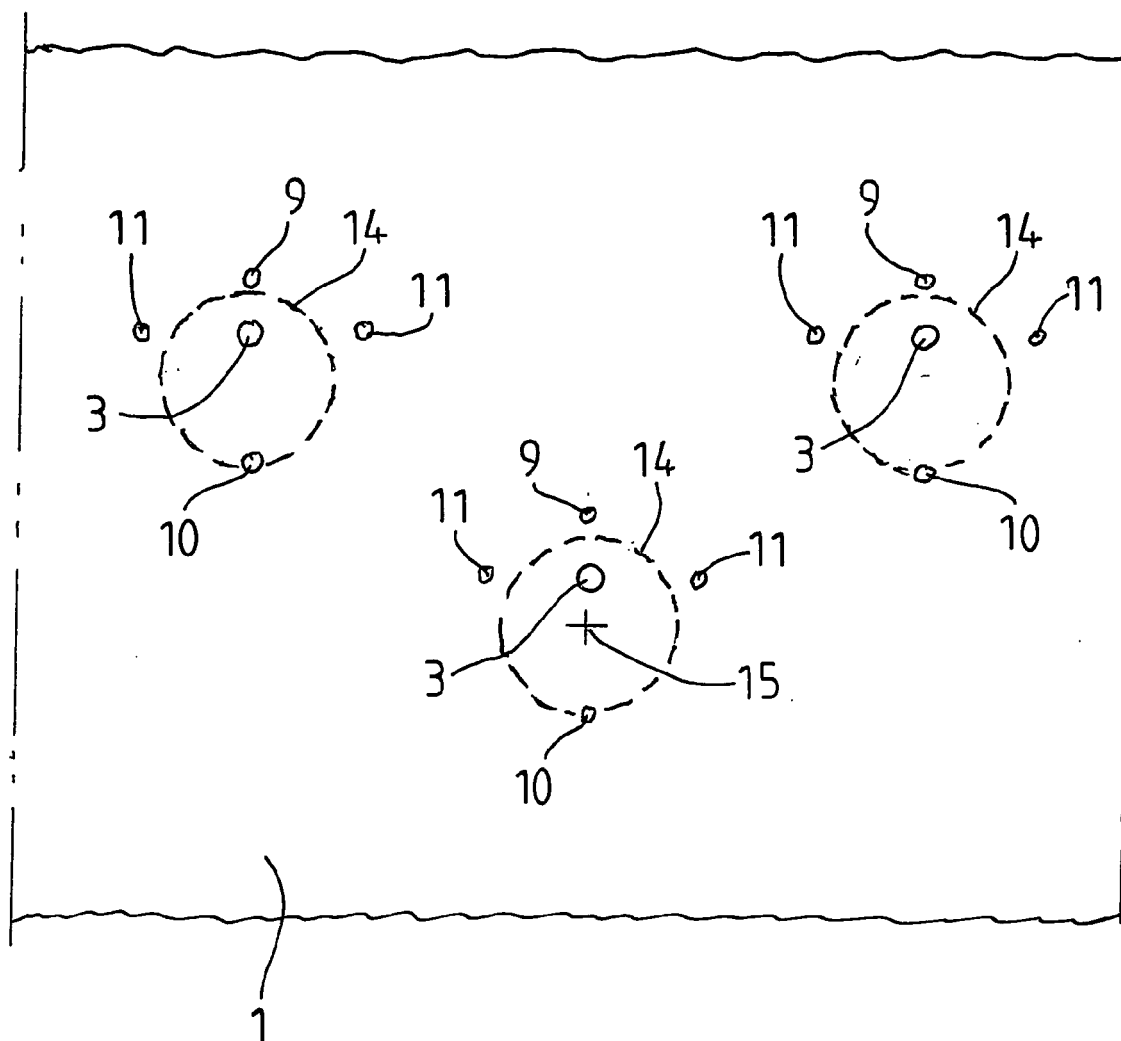


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 7934

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 290 941 A (ROSS KURT G) 17. November 1988 (1988-11-17)	1-3	INV. E02D29/02
A	* das ganze Dokument *	5	
E	EP 2 108 744 A (BAU SANIERUNGSTECHNIK GMBH [DE]) 14. Oktober 2009 (2009-10-14) * Absatz [0015]; Abbildung 6 *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2009	Prüfer Geiger, Harald
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

2  
EPO FORM 1503 (03.82) (P04003)



Nummer der Anmeldung

EP 09 00 7934

**GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG**

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☒ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

1-5

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 09 00 7934

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3

Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei Lastverteilungshohlräume -insbesondere mit Hochdruckrotationslanzen- ausgespült, die Hohlräume mit Ankern belegt und verpresst werden;  
---

2. Ansprüche: 4-5

Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei Spül-, Ablauf und weitere Bohrungen vorgenommen werden;  
---

3. Ansprüche: 6-7

Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei Lastverteilungskörper mit Ankerstäben bestimmter Dimensionen bestückt werden;  
---

4. Anspruch: 8

Verfahren zur Sicherung von Stützmauern, wobei die Ankerstäbe aus Gewindestäben bestehen.  
---

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 00 7934

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0290941	A	17-11-1988	DE 3716100 A1 01-12-1988
		GR 3001594 T3	23-11-1992
-----			
EP 2108744	A	14-10-2009	DE 102008018382 A1 15-10-2009
-----			

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 0290941 B1 [0003]