

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 85102385.3


 Int. Cl.⁴: **E 02 D 29/00, E 02 D 37/00, E 04 G 23/02**


 Anmeldetag: 04.03.85


 Priorität: 08.03.84 DE 3408461


 Anmelder: **Ross, Kurt G., Dipl.-Ing., Schlosserstrasse 5, D-6100 Darmstadt (DE)**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 09.10.85
 Patentblatt 85/41


 Erfinder: **Ross, Kurt G., Dipl.-Ing., Schlosserstrasse 5, D-6100 Darmstadt (DE)**

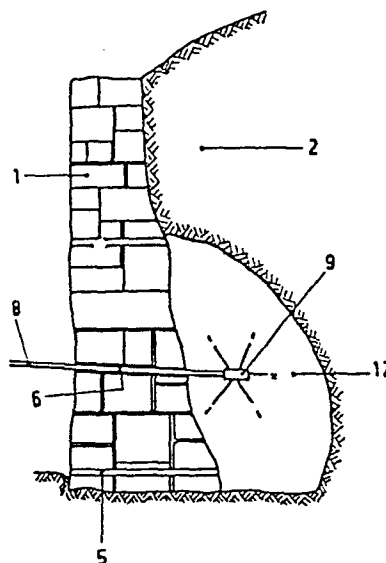

 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**


 Vertreter: **Katscher, Helmut, Dipl.-Ing., Bismarckstrasse 29, D-6100 Darmstadt (DE)**

Verfahren zur Sanierung von Stützmauern.


 Am Fuß der Stützmauer (1) wird mindestens eine Ablaufbohrung (5) und im Abstand darüber mindestens eine Spülbohrung (6) durch die Stützmauer (1) gebohrt. Durch die Spülbohrung (6) wird eine z.B. drehbare Spüldüse (9) eingeführt. Mittels Hochdruck-Wasserstrahlen wird ein Hohlraum (12) an der Mauerrückseite im Erdreich (2) ausgespült. Der Hohlraum (12) wird durch Einpressen einer Mörtelmasse gefüllt, die sich mit der Stützmauer (1) verbindet und zusammen mit dieser eine Schwergewichtsmauer bildet. Die Standsicherheit dieser so gebildeten Schwergewichtsmauer ist statisch nachweisbar.

Das Verfahren ermöglicht es, Stützmauern von ungenügendem Querschnitt zu sanieren und diesen eine ausreichende Standsicherheit zu geben, ohne daß die Stützmauer abgetragen oder hinter der Stützmauer Aushubarbeiten ausgeführt werden müßten.



Dipl.-Ing. Kurt G. Ross, 6100 Darmstadt

Verfahren zur Sanierung von Stützmauern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung von Stützmauern mit dahinterliegendem Erdreich durch Einpressen einer Mörtelmasse.

- 5 Es ist bekannt, aus Mauerwerk bestehende Stützmauern durch Einpressen einer üblicherweise aus Trass-Kalk-Zement bestehenden Mörtelmasse in die Mauerwerksfugen zu festigen. Die eingepreßte Mörtelmasse, die aus den Mauerwerksfugen an der Vorderseite und/oder der Rückseite der Stützwand
10 auch austreten kann, dient hierbei nur dazu, einen festen Verbund des Mauerwerks wieder herzustellen.

- Alte Stützmauern sind in vielen Fällen zwar als Schwergewichtsmauern angelegt worden, jedoch reicht die dabei
15 vorgesehene Querschnittsverbreiterung der Stützmauer nach unten nicht aus, um allein durch die Schwergewichtswirkung das dahinter anstehende Erdreich abzufangen. Ein statischer Nachweis der Standsicherheit derartiger Stützmauern kann deshalb nicht erbracht werden.

- Für solche Stützmauern läßt sich durch die bekannten Sanierungsmaßnahmen, mit denen nur ein fester Mauerwerksverbund wieder hergestellt wird, keine ausreichende und statisch nachprüfbare Standsicherheit erreichen. Erschwerend kommt noch hinzu, daß solche alten Stützmauern mit einem für die Schwergewichtswirkung unzureichenden Mauerquerschnitt in vielen Fällen ohne Fundament errichtet wurden. Eine ausreichende Standsicherheit einer derartigen Stützmauer kann nur dadurch erreicht werden, daß der Erddruck durch eine Winkelstützmauer abgefangen wird, die entweder hinter der vorhandenen alten Stützmauer errichtet wird oder an deren Stelle tritt und abschließend an der Maueraußenseite mit Steinen der alten Stützmauer verblendet wird. Derartige Sanierungsmaßnahmen sind nicht nur mit sehr hohen Kosten verbunden sondern erfordern auch größere Aushubarbeiten an der Mauerrückseite, die aber ausgeschlossen sind, wenn sich dort Gebäude, Friedhöfe od. dgl. befinden.
- 20 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das es ermöglicht, Stützmauern, die einen als Schwergewichtsmauer unzureichenden Querschnitt aufweisen, so zu sanieren, daß ohne Abtrag des Mauerwerks und ohne Aushubarbeiten an der Mauerrückseite eine statisch nachprüfbare, ausreichende Standsicherheit als Schwergewichtsmauer erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die folgenden Verfahrensschritte gelöst:

- 30 a) am Fuß der Stützmauer wird mindestens eine Ablaufbohrung und im Abstand darüber mindestens eine Spülbohrung durch die Stützmauer gebohrt;

- b) durch die Spülbohrung wird mindestens eine Spüldüse bis in den Bereich hinter der Stützmauer eingeführt;
 - c) durch die Spüldüse wird mittels Hochdruck-Wasserstrahlen ein Hohlraum an der Mauerrückseite im Erdreich ausgespült;
 - 5 d) die Mauerrückseite wird durch Hochdruck-Wasserstrahlen gereinigt;
 - e) der Hohlraum wird durch Einpressen der Mörtelmasse gefüllt.
- 10 Das hinter der Stützmauer anstehende Erdreich wird dabei nur im unteren Bereich der Stützmauer ausgespült, wobei zugleich die Mauerrückseite intensiv gereinigt wird. Hinter der Mauerkrone bleibt das Erdreich vollständig stehen. Der so gebildete Hohlraum wird mit Mörtelmasse gefüllt, die von
- 15 rückwärts teilweise in die Mauerfugen der Stützmauer eindringt und dadurch eine innige Verbindung mit der Stützmauer herstellt. Man erhält auf diese Weise einen zusammenhängenden Mauerwerkskörper, dessen Querschnitt im unteren Bereich nach hinten in das Erdreich hinein so erweitert ist,
- 20 daß eine echte Schwergewichtsmauer entsteht, die auch bei fehlendem Fundament einer statischen Nachprüfung standhält.

Das Verfahren wird zweckmäßig abschnittsweise durchgeführt,

25 um zu verhindern, daß an der Mauerrückseite zu große Hohlräume bestehen, bevor diese verfüllt werden.

Vorteilhafterweise wird im Abstand oberhalb der Spülbohrung mindestens eine Entlüftungsbohrung durch die Stützmauer ge-

30 bohrt. Die Entlüftungsbohrung erleichtert nicht nur das Verfüllen des Hohlraums, sondern läßt durch austretendes Mörtelmaterial auch erkennen, wann der Hohlraum vollständig gefüllt ist.

Da bei zu sanierenden alten Stützmauern in den meisten Fällen keine sicheren Informationen über den Mauerquerschnitt vorliegen, ist es zweckmäßig, vor Ausführung des Verfahrens mehrere horizontale Kernbohrungen zur Bestimmung der Mauerdicke vorzunehmen. Danach kann die erforderliche Verstärkung und somit die Größe des auszuspülenden Hohlraums statisch bestimmt werden.

Durch die Spülbohrung kann ein Endoskop eingeführt werden, um den ausgespülten Hohlraum hinsichtlich seiner Größe und seiner Beschaffenheit zu kontrollieren, bevor die Mörtelmasse eingebracht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Es zeigt:

20

Fig. 1 eine zu sanierende Stützmauer aus Naturstein-Mauerwerk im Querschnitt,

Fig. 2 die Stützmauer nach Fig. 1 nach dem Einbringen von Bohrungen,

25 Fig. 3 die Stützmauer nach Fig. 1 nach dem Ausspülen eines Hohlraums an der Mauerrückseite,

Fig. 4 die Stützmauer nach Fig. 1 während des Einpressens der Mörtelmasse in den Hohlraum und

30 Fig. 5 die Stützmauer nach Fig. 1 nach dem Füllen des Hohlraums.

Durch die in Fig. 1 im Querschnitt dargestellte, zu san-
nierende Stützmauer 1, hinter der Erdreich 2 ansteht,
werden zunächst mehrere Kernbohrungen 3 gebohrt, um den
jeweiligen Mauerwerks-Querschnitt festzustellen. Dabei er-

5 gibt sich in der Regel, daß der Mauerwerksquerschnitt für
eine Schwergewichtsmauer, deren Standsicherheit statisch
nachweisbar sein soll, zu gering ist. Rechnerisch ergibt sich
ein erforderlicher Querschnitt für eine Schwergewichtsmauer,
der in Fig.1 mit gestrichelten Linien 4 angedeutet ist.

10

Am Fuß der Stützmauer 1 wird mindestens eine Ablaufboh-
rung 5 ausgeführt, die ein leichtes Gefälle nach außen
hat. Im Abstand oberhalb der Ablaufbohrung 5 wird minde-
stens eine Spülbohrung 6 eingebracht, vorzugsweise hori-
15 zontal oder mit leichtem Gefälle nach hinten. Oberhalb der
Spülbohrung 6 und im Abstand zu dieser wird mindestens
eine Entlüftungsbohrung 7 gebohrt.

Alle Bohrungen 5, 6 und 7 reichen bis zur Mauerrückseite
20 und werden beispielsweise mit einem Durchmesser von 55 mm
ausgeführt. Die Anzahl, Lage und Abstand der Bohrungen
5, 6 und 7 richten sich nach den jeweiligen örtlichen Er-
fordernissen.

25 Da bei alten Naturstein-Stützmauern die Mauerwerksfugen
in den meisten Fällen durchlässig sind, wird das Mauer-
werk vor Beginn der Arbeiten durch maschinelle Trass-Kalk-
Mörtelverfugung wahlweise steinsichtig abgedichtet.

30 Durch die Spülbohrung 6 (Fig. 2) wird eine Lanze 8 einge-
führt, die an ihrem vorderen Ende z. B. eine drehbare
Spüldüse 9 trägt (Fig. 3).

- Beispielsweise kann die Lanze 8 einen drehbaren Düsenkörper mit mehreren Düsenöffnungen aufweisen. Stattdessen können auch eine oder mehrere fest an der Lanze 8 angebrachte Spüldüsen (zielgerichtete Wechsellspüldüsen) vorgesehen werden. Durch die Lanze 8 wird unter hohem Druck von bis zu 900 bar stehendes Wasser zugeführt, das aus den Düsenöffnungen austritt. Durch die Hochdruck-Wasserstrahlen wird das Erdreich 2 im Bereich um die Spüldüse 9 ausgespült, so daß ein Hohlraum 12 entsteht. Das Wasser und das abgespülte Erdreich gelangen durch die Ablaufbohrungen 5 zur Vorderseite der Stützmauer 1. Die Hochdruck-Wasserstrahlen bewirken auch eine intensive Reinigung der Rückseite der Stützmauer 1 im Bereich des Hohlraums 12.
- 15 Nach Beendigung des Spülvorgangs kann anstelle der Lanze 8 ein (nicht dargestelltes) Endoskop mit einer Beleuchtungseinrichtung in den Hohlraum 12 eingeführt werden, um die Lage und Größe des Hohlraums 12 zu kontrollieren.
- 20 Nachdem die Ablaufbohrungen 5 durch Trass-Kalk-Mörtel verschlossen sind, wird in die Spülbohrung 6 eine Injektionslanze 13 eingeführt und der Hohlraum 12 wird durch Einpressen einer fließfähigen Trasszement-Mörtelmasse 14 gefüllt, bis die Mörtelmasse durch die Entlüftungsbohrungen 7 austritt. Der dabei angewandte Preßdruck bewirkt, daß die Mörtelmasse 14, die bei der Darstellung nach Fig. 4 den Hohlraum 12 noch nicht vollständig füllt, von der Rückseite her teilweise auch in die Stützmauer 1 eindringt, wie in Fig. 5 angedeutet ist. In das noch frische Verpressmaterial können
- 30 Ankerstahlstäbe 16 (Fig. 5) durch die Spülbohrungen 6 eingetrieben werden, um eine noch bessere Verankerung zwischen der Stützmauer 1 und der Mörtelmasse 14 zu erreichen.
- 35 Der Mörtelmasse 14 können zur Verbesserung der Druck- und Zugfestigkeit sowie für ein verbessertes elastisches Verhalten wahlweise Stahlfasern oder Kunststoff-Fasern beige-mischt werden.

Die Mörtelmasse 14 bildet nach dem Abbinden mit der ursprünglichen Stützmauer 1 zusammen eine Schwergewichts-Stützmauer, deren Querschnitt so ist, daß die Standfestigkeit auch statisch nachgewiesen werden kann. Zur Bestimmung
5 des erhaltenen Mauerquerschnitts können anschließend horizontale Kontroll-Kernbohrungen 15 vorgenommen werden.

Das beschriebene Verfahren schafft die Möglichkeit, mit verhältnismäßig geringem Aufwand und geringen Kosten das
10 Prinzip der Schwergewichtsmauer bei zu geringem Mauerquerschnitt an alten Naturstein-Stützmauern herzustellen und einen sicheren statischen Nachweis der Standsicherheit zu ermöglichen.

Dipl.-Ing. Kurt G. Ross, 6100 Darmstadt

Verfahren zur Sanierung von Stützmauern

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Sanierung von Stützmauern mit dahinter
liegendem Erdreich durch Einpressen einer Mörtelmasse,
5 gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:
a) am Fuß der Stützmauer (1) wird mindestens eine Ab-
laufbohrung (5) und im Abstand darüber mindestens eine
Spülbohrung (6) durch die Stützmauer gebohrt;
b) durch die Spülbohrung (6) wird mindestens eine Spül-
10 düse (9) bis in den Bereich hinter der Stützmauer ein-
geführt;
c) durch die Spüldüse (9) wird mittels Hochdruck-
Wasserstrahlen ein Hohlraum (12) an der Mauerrückseite
im Erdreich (2) ausgespült;
15 d) die Mauerrückseite wird durch die Hochdruck-Wasser-
strahlen gereinigt;
e) der Hohlraum (12) wird durch Einpressen der Mörtel-
masse (14) gefüllt.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Verfahrensschritte a) - e) in weiteren Abschnitten
der Stützmauer (1) wiederholt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Abstand oberhalb der Spülbohrung (6) mindestens eine Entlüftungsbohrung (7) durch die Stützmauer gebohrt wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Verfahrensschritt a) mehrere horizontale Kernbohrungen (3) zur Bestimmung der Mauerdicke vorgenommen werden.

10

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verfahrensschritt b) durch die Spülbohrung (6) ein Endoskop eingeführt wird zur Kontrolle des ausgespülten Hohlraums (12).

15

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verfahrensschritt e) und dem Abbinden der Mörtelmasse (14) Kontrollbohrungen (15) durch die Stützmauer (1) und die Mörtelmasse (14) gebohrt werden.

20

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einpressen der Mörtelmasse (14) durch die Spülbohrung (6) erfolgt und daß die Ablaufbohrungen (5) vorher verschlossen werden.

25

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mauerwerksfugen an der Vorderseite der Stützmauer (1) vor den Verfahrensschritten a) - e) durch maschinelle Trass-Kalk-Mörtel-Verfugung verschlossen werden.

30

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Verfahrensschritt e) ein fließfähiger Trass-Kalk-Mörtel verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine auf der Lanzenspitze frei drehbare Spüldüse (9) verwendet wird.
- 5 11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verfahrensschritt e) Ankerstahlstäbe (16) durch die Spülbohrungen (6) in die Mörtelmasse (14) eingetrieben werden.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mörtelmasse (14) vor der Injektion Stahlfasern oder Kunststoff-Fasern beigemischt werden.

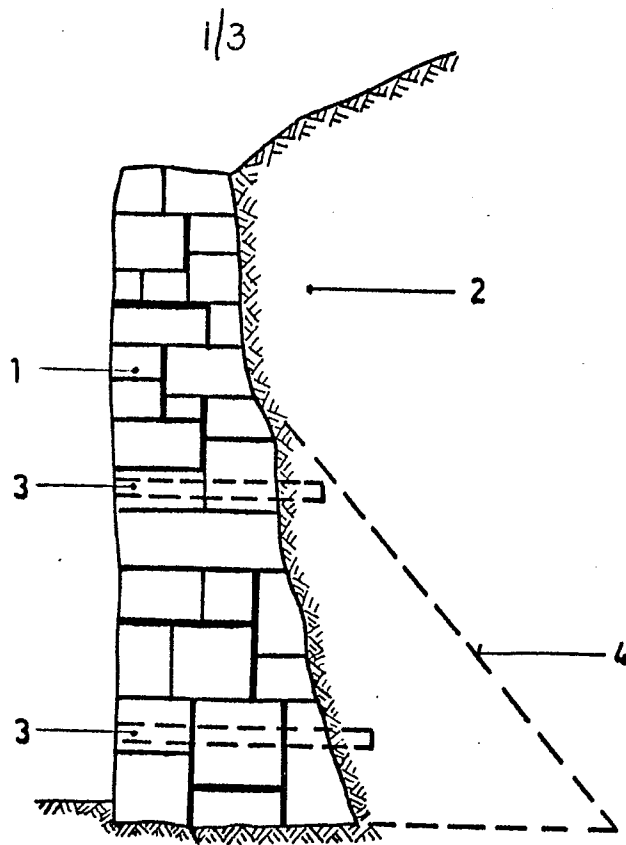


FIG. 1

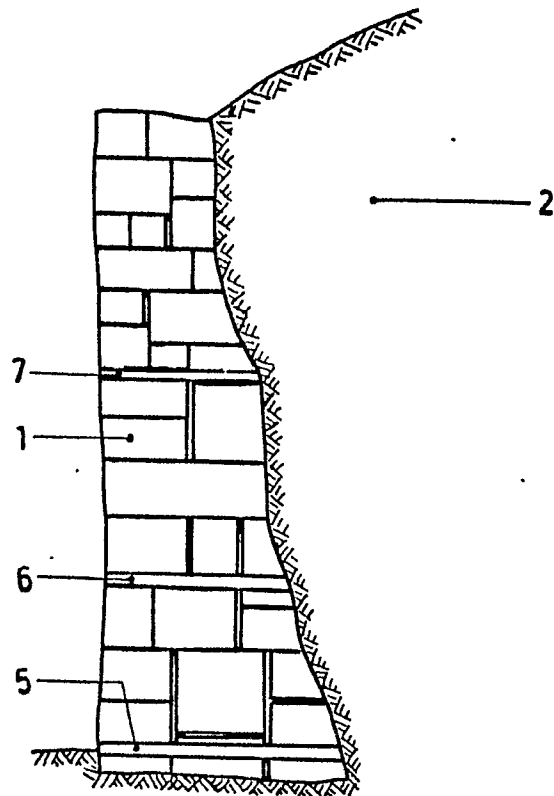


FIG. 2

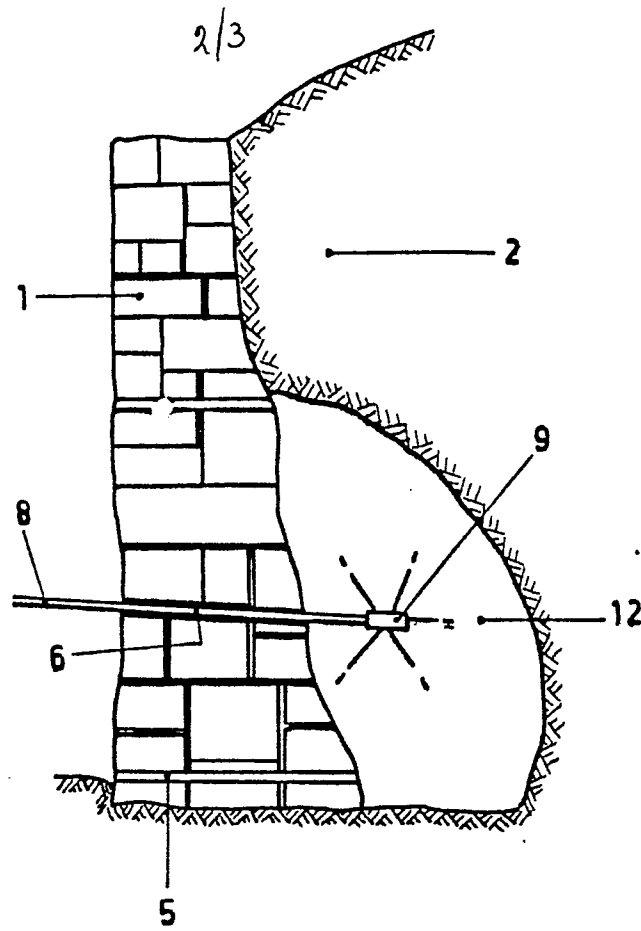


FIG. 3

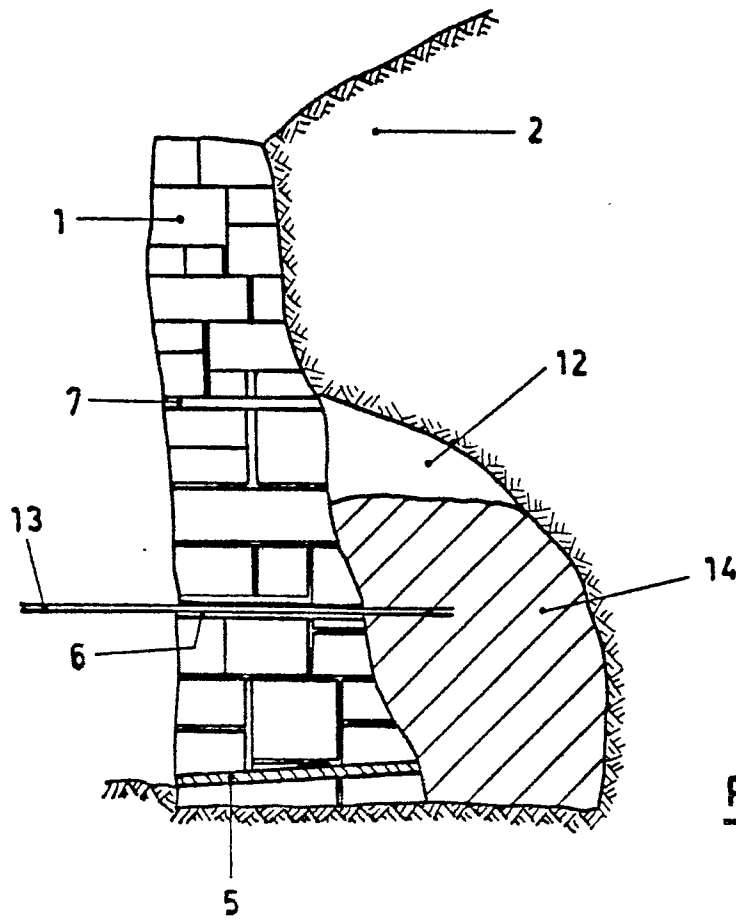
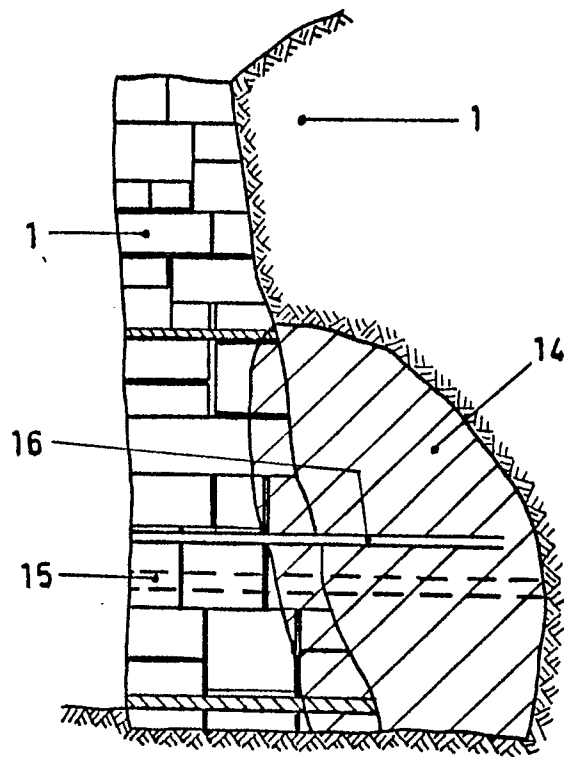


FIG. 4

3/3

FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	NL-A-7 904 070 (HILLEN) * Seite 2, Zeilen 7-12; Seite 3, Zeilen 22-33; Figuren 1-3 *	1	E 02 D 29/00 E 02 D 37/00 E 04 G 23/02
A	--- US-A-2 187 324 (MANY) * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 65-75; Seite 2, rechte Spalte, Zeilen 1-19, 61-72; Figuren 1, 2 *	1	
A	--- DE-A-1 634 431 (KUNZ) * Seite 8, Zeilen 5-19; Figur 1 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			E 02 D E 04 G
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-06-1985	Prüfer RUYMBEKE L.G.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			