



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 362 955 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.11.2003 Patentblatt 2003/47**

(51) Int Cl.7: **E02D 31/02, E02D 3/12**

(21) Anmeldenummer: **03010674.4**

(22) Anmeldetag: **13.05.2003**

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

(72) Erfinder:  
• **Weber, Joachim**  
**41066 Mönchengladbach (DE)**  
• **Krah, Markus**  
**40822 Mettmann (DE)**

(30) Priorität: **14.05.2002 DE 10221528**

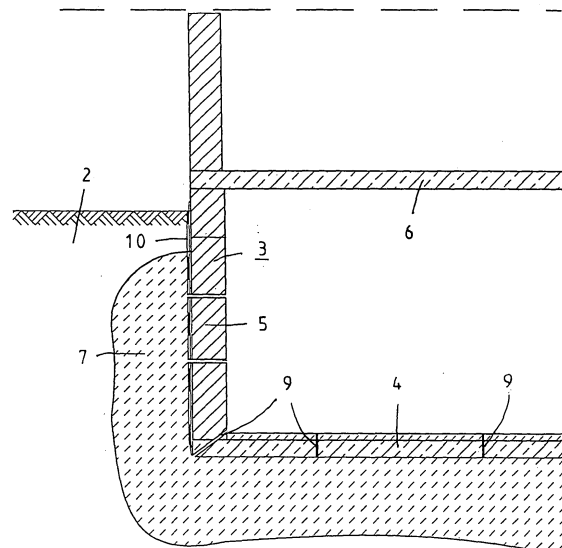
(74) Vertreter: **Menges, Rolf, Dipl.-Ing.**  
**Ackmann, Menges & Demski,**  
**Tonhallenstrasse 16**  
**47051 Duisburg (DE)**

(71) Anmelder:  
• **Weber, Joachim**  
**41066 Mönchengladbach (DE)**  
• **Krah, Markus**  
**40822 Mettmann (DE)**

(54) **Verfahren zur Isolierung von Gebäudeteilen und/oder Einrichtungen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Isolierung von Gebäudeteilen 1 und/oder Einrichtungen, insbesondere zur Durchführung von Feuchtigkeitssisolierungen. Um eine nachträgliche vollständig abdichtende Isolierung der unterirdisch liegenden Gebäudebestandteile vorzunehmen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass unter Einbeziehung des umgebenden Erdreiches 2 und/oder Füllmaterials eine Abdichtung erfolgt, wobei eine aushärtende Substanz unter Druck in das Erdreich 2 und/oder das Füllmaterial eingepresst wird. Die verwendete Substanz bildet eine abdichtende schützende Isolierung der unterirdisch gelegenen Gebäudebestandteile, sodass auch ältere Gebäude 1 auf diese Art und Weise vor Feuchtigkeitsschäden geschützt werden können.

Fig. 2



**EP 1 362 955 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Isolierung von Gebäudeteilen und/oder Einrichtungen, insbesondere zur Durchführung von Feuchtigkeitsisolierungen und Verbesserung der Statik.

**[0002]** Gebäudeteile und hierbei sind insbesondere unterirdisch liegende Gebäudeteile und erdberührende Einbauten durch Feuchtigkeitsisolierung vor dem Eintritt von Grundwasser, Erdfeuchtigkeiten und/oder durch versickerndes Regenwasser vor Feuchtigkeitsschäden zu schützen. Hierzu werden bei Neubauvorhaben die unterirdisch liegenden Gebäudeteile mit einer äußeren Isolierschicht, beispielsweise aus Bitumen oder anderen nicht verrottbaren und feuchtigkeitsisolierenden Materialien versehen. Sowohl der Randbereich der Bodengrundplatte beziehungsweise die vorhandenen Wände werden mit den vorgenannten Materialien beschichtet. Die Beschichtung kann durch das Auftragen einer Betumendickbeschichtung erfolgen. Ferner kann bei Neubauten in Problembereichen mit einem erhöhten Grundwasserspiegel von vornherein eine wasserdichte Betonwanne (weiße Wanne) vorgesehen werden, welche durch spezielle Betonrezepturen und durch geeignete Herstellungsverfahren, beispielsweise durch chemische Zusätze oder einer höheren Verdichtung der vorhandenen Betonmasse, wasserundurchlässig wird. Derartige Maßnahmen sind jedoch wirtschaftlich nur bei einem Neubau realisierbar, während hingegen bei älteren Gebäuden, die nicht über eine entsprechende Isolierung verfügen, nachträgliche Maßnahmen für eine ausreichende Abdichtung nur mit erheblichem Aufwand durchführbar sind. In der Regel muss hierzu das Gebäude vollständig im Bereich des Kellers freigelegt werden und gegebenenfalls die Isolierschicht nachträglich aufgetragen werden. Der Aufwand zur Durchführung dieser Maßnahme ist sehr zeit- und kostenaufwendig, wobei im Falle von Problemen mit der Bodenplatte bei hohen Grundwasserständen eine äußere Isolierung nahezu unmöglich ist. Im Falle von Beschädigungen der isolierenden Außenhaut oder bei steigenden Grundwasser müssen ggf. Nachbesserungen an der Isolierschicht vorgenommen werden, welche ebenfalls nur sehr problematisch durchführbar sind.

**[0003]** Ferner sind Verfahren bekannt, die unter Verwendung von chemischen Materialien, welche unmittelbar in die vorhandenen Mauern unter Druck eingespritzt werden, eine Isolierung des Mauerwerks gegen Feuchtigkeit bewirken sollen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass derartige Verfahren in der Regel nicht flächendeckend für eine ausreichende Isolierung sorgen können und darüber hinaus aufgrund der eingesetzten Materialien ebenfalls sehr kostenintensiv sind. Auch ist deren Anwendung im Grundwasserbereich nicht unproblematisch.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Verfahren aufzuzeigen, welches eine nachträgliche vollständig abdichtende Isolierung der unterir-

disch liegenden Gebäudebestandteile ermöglicht.

**[0005]** Das besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Einbeziehung des umgebenden Erdreiches und/oder Füllmaterials zur Abdichtung verwendet wird, wobei eine aushärtende Substanz unter Druck in das Erdreich und/oder das Füllmaterial eingepresst wird.

**[0006]** Gegenüber den bekannten Verfahren wird somit eine Abdichtung nicht in dem vorhandenen Mauer- oder Betonwerk vorgenommen, sondern es wird eine zusätzliche abdichtende Schutzschicht außerhalb des bestehenden Gebäudes im Erdreich beziehungsweise den vorhandenen Füllmaterialien hergestellt. Hierdurch besteht beispielsweise die Möglichkeit auch eine isolierende Schutzschicht unterhalb der Bodenplatte nachträglich vorzusehen, welche insbesondere vor eindringendem Grundwasser aus dem Bodenbereich schützt. Die einzubringende Schutzschicht kann hierbei an der Bodenplatte vorbei an den senkrechten Wänden bis zu einer Höhe hochgezogen werden, welche einen ausreichenden Feuchtigkeitsschutz garantiert, wobei die vertikale Ausdehnung entsprechend den gemessenen Grundwasserständen so angepasst werden kann, dass ein ausreichender Schutz vor pendelnden Wasserständen gewährleistet ist.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders für jene Bereiche, die aufgrund von aufgestauten Flüssen, Überschwemmungsgebieten oder durch sonstige regionale Veränderungen zu einer Erhöhung des Grundwasserstandes führen. Eine Besonderheit des Verfahrens liegt darin, dass durch die Ausbildung der Schutzschicht außerhalb der Gebäudebestandteile eine Verbesserung der Statik überhaupt erst möglich ist und für die auftretenden Horizontallasten durch den Wasserdruck ertüchtigt wird, wodurch sich das Verfahren besonders für pendelnde Wasserstände mit erhöhtem Wasserdruck von außen eignet. Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, dass die Bodenplatte mit in die Abdichtungsmaßnahme einbezogen werden kann und zu einer Verbesserung der statischen Belastbarkeit und zur Aufnahme der Horizontallasten führt. Somit kann durch die Schutzschicht eine erhöhte Belastungen durch Horizontallasten und eventuelle statische Schwächen des Gebäudes gegenüber den auftretenden Druckschwankungen aufgefangen werden.

**[0008]** Zur Ausbildung der Schutzschicht ist in weiterer Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen, dass der eingepressten Substanz Feuchtigkeit in ausreichender Menge zugeführt wird oder dass die Substanz mit einer ausreichenden Feuchtigkeitsmenge angereichert ist oder dass die eingepresste Substanz mit der im Erdreich bzw. Füllmaterial vorhandenen Feuchtigkeit zumindest teilweise reagiert und aushärtet.

**[0009]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Einbringen der Substanz von außerhalb oder von innerhalb der Gebäudeteile und/oder Einrichtungen erfolgt. Das Einbringen von außerhalb eignet sich insbesondere bei kleineren

unterirdischen Gebäudeteilen, Einrichtungen oder bei undicht gewordenen Rohrleitungen, beispielsweise Entwässerungskanälen, während hingegen bei sonstigen begehbaren Gebäuden vorzugsweise das Einbringen der Substanz durch Bohrlöcher von innen erfolgt.

**[0010]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Substanz in mehreren hintereinander ausgeführten Arbeitsgängen eingepresst wird, wobei zwischen den Arbeitsvorgängen eine zumindest teilweise Aushärtung abgewartet werden kann. Hierdurch können mehrere hinter einander liegende gewölbartige Schichten erzeugt werden, welche sich während der Aushärtung miteinander verbinden und in vorteilhafter Weise entsprechend den jeweiligen Anforderungen eine unterschiedliche Ausbildung der Schichtstärke ermöglichen. Vorzugsweise wird die Substanz hierbei durch eine Injektionslanze dem Erdreich oder Füllmaterial unter Druck zugeführt.

**[0011]** Zur nachträglichen Isolierung eines Gebäudes beziehungsweise unterirdisch gelegener Gebäudebestandteile wird in mehreren Einzelschritten eine ausreichende Schichtstärke der Isolierung in der Form hergestellt, dass zunächst zum Einführen der Injektionslanze mehrere beabstandete Bohrlöcher in die Wände und/oder den Bodenbereich des Gebäudes gebohrt werden, das nach dem Bohren eine erste Einpressung der Substanz in unmittelbarer Nähe der äußeren Schicht beziehungsweise Isolierschicht des Gebäudes erfolgt und nach dem Aushärten die Bohrlöcher bis zu einer notwendigen vergrößerten Bohrtiefe erweitert werden, eine zweite oder weitere Einpressungen der Substanz hinter der bereits ausgehärteten gewölbartigen Schicht erfolgt und die Arbeitsschritte sukzessive solange wiederholt werden bis eine gewünschte Tiefe von 30 bis ca. 200 cm erreicht wurde.

**[0012]** Alternativ besteht die Möglichkeit, dass zum Einführen der Injektionslanze mehrere beabstandete Bohrlöcher in die Wände und/oder den Bodenbereich des Gebäudes gebohrt werden, nach dem Bohren eine erste Einpressung der Substanz in einer Entfernung der unterirdisch liegenden Gebäudebestandteile von ca. 200 cm erfolgt und die Injektionslanze rückwärts aus den Bohrlöchern herausgezogen wird, wobei das Einpressen der Substanz kontinuierlich oder abschnittsweise bis in unmittelbare Nähe der Gebäudebestandteile durchgeführt wird. Die Bohrlöcher können hierbei horizontal, vertikal oder geneigt zur Horizontalen angeordnet werden, sodass die Spitze der Injektionslanze sowohl in die seitlichen Erdschichten als auch unter die Bodenplatte geführt werden kann und in der jeweiligen Tiefe justierbar ist. Vorzugsweise erfolgt das Einpressen der Substanz mit einem ausreichenden Druck, sodass dieses nicht nur in unmittelbarer Nähe der Lanzenspitze, sondern weiträumig eingepresst werden kann. Dies führt dazu, dass nur wenige Bohrlöcher notwendig sind und eine rationelle Arbeitsweise möglich ist. Hierzu können im Weiteren mehrere Injektionslanzen gleichzeitig oder aber gegebenenfalls aufgrund der verzöger-

ten Aushärtung mit einer Injektionslanze eine flächendeckende Isolierschicht, welche sich zu einer einheitlichen gewölbartigen Schutzschicht verbindet, erzeugt werden. Die nebeneinander und hintereinander liegenden gewölbartigen Schichten verbinden sich somit zu einer stabilen und in sich geschlossenen abdichtenden Schutzhülle, welche die unterirdischen Gebäudebestandteile umschließt und somit das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert. Ferner nimmt diese Schutzschicht ganz oder teilweise die durch Erddruck und/oder hydrostatischen Druck erzeugten Horizontalkräfte auf. Vorzugsweise wird als Substanz ein Zement oder ein Zementgemisch mit einer Feinheit von 3.500 bis 20.000 Blaine (cm<sup>2</sup>/g) verwendet, welche gegebenenfalls durch chemische Zusätze eine ausreichende Feuchtigkeitsisolierung gewährleistet. Durch die Feinheit des Zementes oder Zementgemisches ist hierbei insbesondere sichergestellt, dass die durch die Injektionslanzen eingepresste Substanz tief in den Porenraum des Erdreiches beziehungsweise Füllmaterials eindringen kann und somit eine großflächige, gewölbartige Schicht um die Lanzenspitze herum bildet. Zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es hierbei notwendig, dass das Füllmaterial beziehungsweise Erdreich eine geeignete Korngröße aufweist, welches sich mit dem injizierten Zement zu einer betonartigen Masse verbinden kann.

**[0013]** In weiterer besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass durch Qualitätssicherungsmaßnahmen eine laufende und/oder nachträgliche Kontrolle der erfolgten Substanzeinpressung vorgenommen wird. Hierzu wird beispielsweise ein Georadar verwendet, welches während oder nach Abschluss des Injektionsverfahrens zur Analyse des Bodenbereiches eingesetzt wird und somit eine Kontrolle über die vorhandene Eindringtiefe und Ausbreitung der Substanz in dem Erdreich beziehungsweise Füllmaterial ermöglicht. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen kann somit eine Schichtdicke von ca. 30 bis 200 cm aufgebaut werden, welche in einem kontrollierten Prozess hergestellt wird. Alternativ besteht zur Qualitätssicherung die Möglichkeit, ein seismisches Verfahren zu verwenden, welches ebenfalls eine örtliche Bestimmung der Schichtdicke und Ausbreitung der Schutzschicht ermöglicht. Durch die vorgenannten Verfahren kann hierbei insbesondere ohne zusätzliche Arbeiten, beispielsweise Kontrollbohrungen, eine ausreichende Dicke der Schutzschicht garantiert werden, wobei mögliche Schwachstellen nachbearbeitet werden können.

**[0014]** Ein einfaches Verfahren zur Überwachung der erfolgten Schichtausdehnung besteht darin, dass in zusätzlichen Bohrungen Kontrollmittel, beispielsweise Stäbe eingeführt werden, welche eine Kontrolle der Ausbreitung der injizierten Substanz ermöglichen. Die Kontrollstäbe werden durch die aushärtende und sich ausbreitende Substanz innerhalb der vorhandenen Bohrungen zurück gedrückt und lassen bereits beim Injizieren erkennen, bis zu welchen Bereichen die Ein-

pressung erfolgt ist.

**[0015]** Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass die Schichtdicke den jeweiligen Anforderungen angepasst werden kann und aufgrund der Feinheit des verwendeten Zementes eine wasserundurchlässige Betonschicht entsteht, welche ein Eindringen von Feuchtigkeit in die Kellerräume durch die nachträglich ausgebildete Betonwanne verhindert bzw. bis auf ein unschädliches Maß reduziert, wobei sich die Betonwanne nicht nur über das seitliche Mauerwerk, sondern teilweise oder vollständig bis unter die Bodenplatte erstrecken kann.

**[0016]** Das Verfahren wird im Weiteren durch die beigefügten Figuren nochmals näher erläutert.

**[0017]** Es zeigt

Figur 1 in einer geschnittenen Seitenansicht unterirdisch liegende Gebäudebestandteile mit einer sie umgebenden Schutzschicht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und

Figur 2 eine vergrößerte Darstellung gemäß Figur 1.

**[0018]** Figur 1 zeigt den unteren Bereich eines Gebäudes 1, mit einem im Erdreich 2 liegenden Kellergeschoss 3. Das Kellergeschoss 3 besteht aus einer Bodenplatte 4 und seitlichen Wänden 5 sowie einer Decke 6, welche gleichzeitig den Boden des Erdgeschosses bildet. In dem das Kellergeschoss 3 umgebenden Erdreich 2 ist eine unregelmäßig geformte Schutzschicht 7 in einer Dicke von ca. 30 - 200 cm ausgebildet, welche das Kellergeschoss 3 vor eindringender Feuchtigkeit schützt. Zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden in die Wände 5 bzw.

**[0019]** Bodenplatte 4 Bohrungen 8,9 eingebracht, durch welche eine nicht dargestellte Injektionslanze zum Einpressen der Substanz eingeschoben werden kann. Hierbei besteht die Möglichkeit nach Anfertigung der Bohrungen 8,9 mit einer einzelnen Injektionslanze oder gleichzeitig mit mehreren Injektionslanzen die vorzunehmende Einpressung durchzuführen. Die für die Einpressung des Materials notwendigen Aggregate sind in dieser Zeichnung nicht dargestellt, gehören aber zum Stand der Technik. Entsprechend den örtlichen Verhältnissen können die Injektionslanzen bis zu einer Tiefe von beispielsweise 2 m in das umgebende Erdreich 2 eingeschoben werden, um mit der Einpressung der Substanz zu beginnen. Vorzugsweise werden die Lanzen bis zur beabsichtigten Tiefe eingeschoben und nach der Injektion rückwärtsziehend aus den Bohrlöchern 8,9 herausgezogen. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass zunächst eine Einpressung in unmittelbarer Nähe des Kellergeschosses 3 erfolgt und zumindest eine teilweise Aushärtung der Schutzschicht 7 abgewartet wird, bevor durch tiefergehende Bohrungen erneut mittels der Injektionslanze die Substanz eingepresst wird.

**[0020]** Die Vorteile des Verfahrens liegen darin, dass

auch der Bereich unterhalb der Bodenplatte 4 mit in die Isolierung einbezogen werden kann und durch die Ausbildung einer gewölbeartigen Schutzschicht 7 eine Verbesserung der Statik vorgenommen wird, sodass das Kellergeschoss 3 auch höhere Horizontallasten aufnehmen kann.

**[0021]** Figur 2 zeigt in einer vergrößerten Ansicht einen Eckbereich des Kellergeschosses 3 gemäß Figur 1. In dieser vergrößerten Darstellung ist sehr gut ersichtlich, dass die Schutzschicht 7 bis unter die Bodenplatte reicht und ggf. bis an die alte Isolierung 10 des Kellergeschosses 3 herangeführt werden kann. Das Ausbreiten der Schutzschicht 7 kann durch eine laufende oder nachträgliche Kontrolle der erfolgten Substanzeinpressung kontrolliert werden, wobei im Fall von Schwachstellen ohne weiteres die Möglichkeit besteht durch eine neue Bohrung eine erneute Injektion durchzuführen.

#### Bezugszeichen

#### **[0022]**

- |    |                |
|----|----------------|
| 1  | Gebäude        |
| 2  | Erdreich       |
| 3  | Kellergeschoss |
| 4  | Bodenplatte    |
| 5  | Wand           |
| 6  | Decke          |
| 7  | Schutzschicht  |
| 8  | Bohrung        |
| 9  | Bohrung        |
| 10 | Isolierung     |

#### **35 Patentansprüche**

1. Verfahren zur Isolierung von Gebäudeteilen (1) und/oder Einrichtungen, insbesondere zur Durchführung von Feuchtigkeitsisolierungen und Verbesserung der Statik, **gekennzeichnet durch** die Einbeziehung des umgebenden Erdreichs (2) und/oder Füllmaterials zur Abdichtung, wobei eine aushärtende Substanz unter Druck in das Erdreich und/oder das Füllmaterial eingepresst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eingepressten Substanz Feuchtigkeit in ausreichender Menge zugeführt wird oder dass die Substanz mit einer ausreichenden Feuchtigkeitsmenge angereichert ist oder dass die eingepresste Substanz mit der im Erdreich (2) bzw. Füllmaterial vorhandenen Feuchtigkeit zumindest teilweise reagiert und aushärtet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** das Einbringen der Substanz von außerhalb oder von innerhalb der Gebäudeteile (1) und/oder Einrichtungen erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Substanz in mehreren hintereinander ausgeführten Arbeitsgängen eingepresst wird, wobei zwischen den Arbeitsvorgängen eine zumindest teilweise Aushärtung abgewartet wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Substanz durch eine Injektionslanze dem Erdreich (2) oder Füllmaterial zugeführt wird, welche in der Tiefe justierbar ist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zum Einführen der Injektionslanze mehrere beabstandete Bohrlöcher (8,9) in die Wände (5) und/oder den Bodenbereich (4) des Gebäudes gebohrt werden, nach dem Bohren eine erste Einpressung der Substanz in unmittelbarer Nähe der äußeren Schicht beziehungsweise Isolierschicht (10) des Gebäudes (1) erfolgt, nach dem Aushärten die Bohrlöcher (8,9) bis zu einer notwendigen Bohrtiefe erweitert werden, eine zweite oder weitere Einpressungen der Substanz hinter der ausgehärteten gewölbartigen Schutzschicht (7) erfolgt, wobei die vorgenannten Arbeitsschritte bis zum Erreichen einer Tiefe von 30 bis 200 cm wiederholt werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zum Einführen der Injektionslanze mehrere beabstandete Bohrlöcher (8,9) in die Wände (5) und/oder den Bodenbereich (4) des Gebäudes (1) gebohrt werden, nach dem Bohren eine erste Einpressung der Substanz in einer Entfernung der unterirdischen Gebäudebestandteile bis ca. 200 cm erfolgt und die Injektionslanze rückwärts aus den Bohrlöchern (8,9) herausgezogen wird, wobei das Einpressen der Substanz kontinuierlich oder abschnittsweise bis in unmittelbare Nähe der Gebäudebestandteile durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bohrlöcher (8,9) horizontal, vertikal oder geneigt zur Horizontalen angeordnet werden.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
- dass mehrere nebeneinander und hintereinander liegende gewölbartigen Schichten (7) sich zu einer vollständig abgedichteten Schutzhülle miteinander verbinden.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** als Substanz ein Zement oder Zementgemisch mit einer Feinheit von 3.500 bis 20.000 Blaine (cm<sup>2</sup>/g) verwendet wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Füllmaterial bzw. Erdreich aus Sand, Kies oder zumindest teilweise aus einem Sand-/Kiesgemisch besteht.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** durch Qualitätssicherungsmaßnahmen eine laufende und/oder nachträgliche Kontrolle der erfolgten Substanzeinpressung vorgenommen wird.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zur Durchführung der Qualitätssicherungsmaßnahmen beispielsweise ein Georadar verwendet wird, welches während des Injektionsverfahrens zur Analyse des Bodenbereichs eingesetzt wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** als Qualitätssicherungsmaßnahme ein seismisches Verfahren verwendet wird.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** durch ein Georadar bzw. seismisches Verfahren eine örtliche Lage- und Dickenbestimmung der erfolgten Injektion durchgeführt wird.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** in zusätzlichen Bohrungen Kontrollmittel, beispielsweise Stäbe eingeführt werden, welche eine Kontrolle der Ausbreitung der injizierten Substanz gewährleisten.

Fig.1

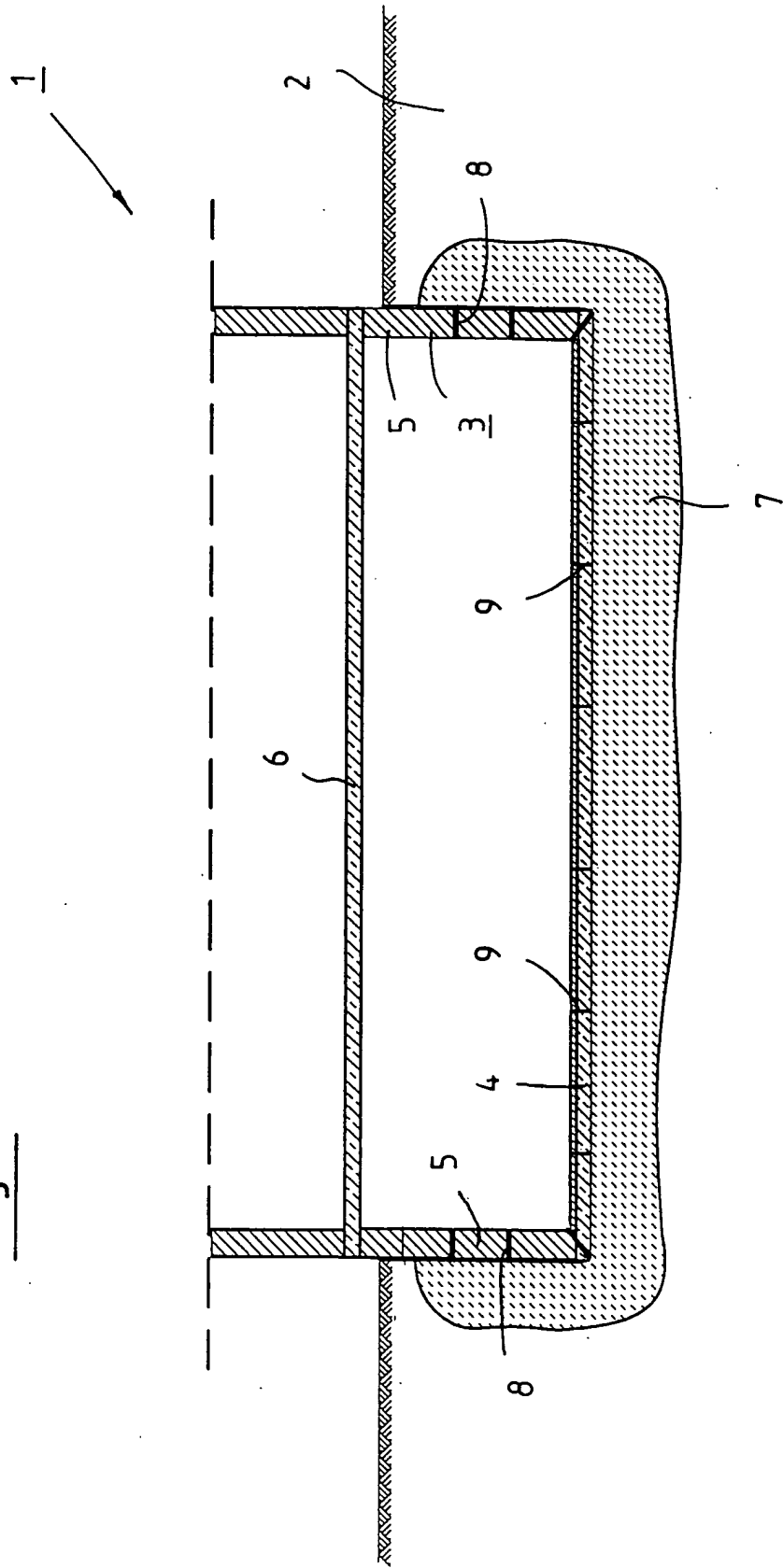
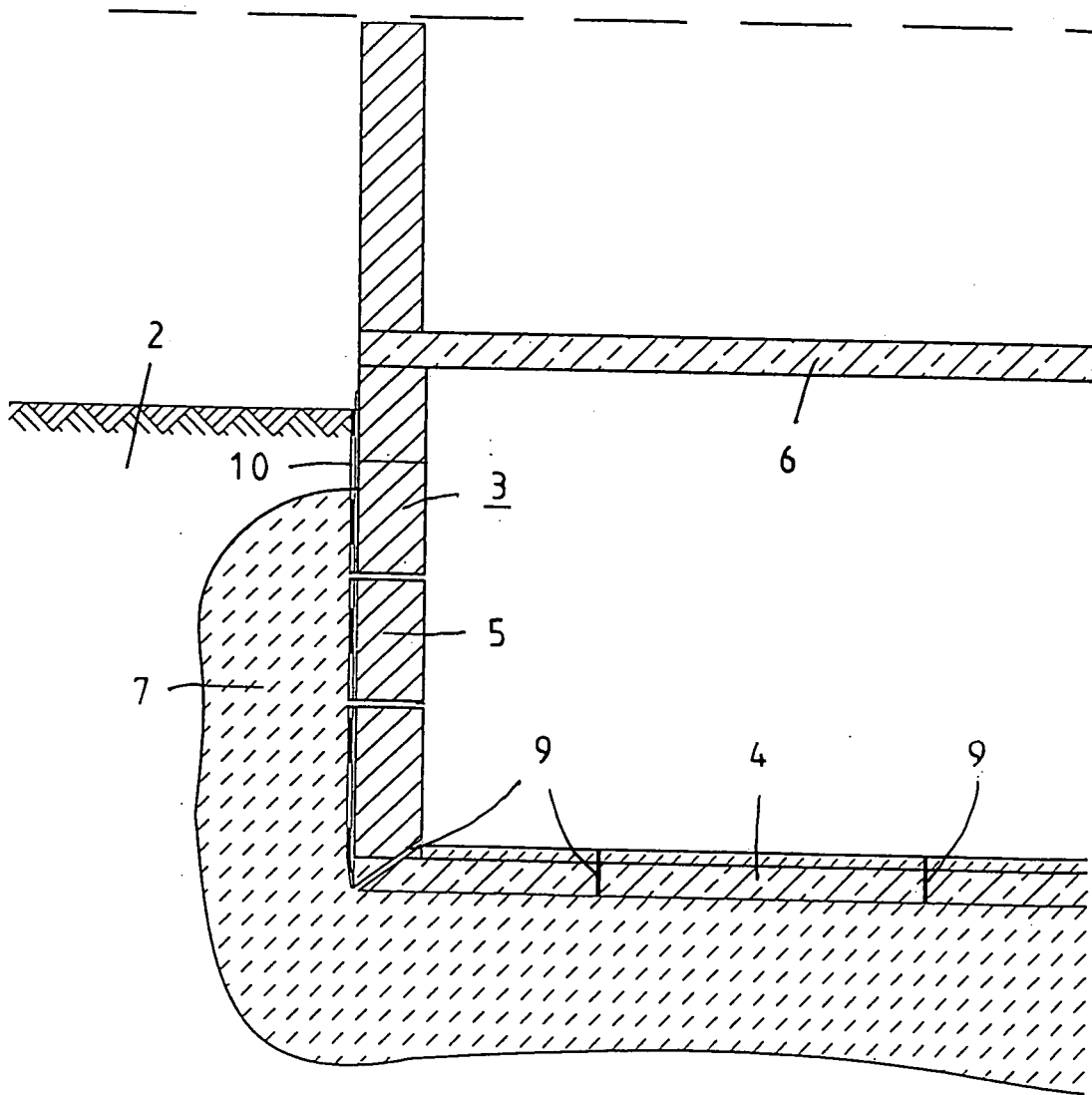


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 01 0674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	CA 2 315 468 A (THERMAX INTERNATIONAL CORP.) 10. Februar 2002 (2002-02-10)	1-5,8,9	E02D31/02
Y	* Seite 14, Zeile 15 - Seite 17, Zeile 16;	12	E02D3/12
A	Abbildungen 9-12 *	6,7,10	
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 182496 A (CHEM GROUTING CO LTD; JAPAN DRILLING CO LTD), 6. Juli 2001 (2001-07-06) * Zusammenfassung *	1,3,5,8	
Y	--- DE 196 48 547 A (BILFINGER + BERGER BAUAKTIENGESELLSCHAFT) 4. Juni 1998 (1998-06-04)	12	
A	* Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildung 1 *	13-15	
A	--- DE 16 34 620 A (STUMP BOHR AG) 17. September 1970 (1970-09-17) * Seite 10, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 24; Abbildung 1 *	1-8,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
A	--- US 5 253 957 A (FUJIKAWA) 19. Oktober 1993 (1993-10-19) * Anspruch 7; Abbildung *	1-3	E02D
A	--- US 5 944 446 A (HOCKING) 31. August 1999 (1999-08-31) * Spalte 5, Zeile 16-36; Abbildung 6 *	16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>1. September 2003</b>	Prüfer <b>Kergueno, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1609 03 92 (P04C03)

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

EP 03 01 0674

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.

01-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2315468 A	10-02-2002	CA 2315468 A1 AU 8738501 A WO 0212638 A1 US 2002057948 A1	10-02-2002 18-02-2002 14-02-2002 16-05-2002
JP 2001182496 A	06-07-2001	KEINE	
DE 19648547 A	04-06-1998	DE 19648547 A1 DE 29624375 U1	04-06-1998 21-11-2002
DE 1634620 A	17-09-1970	DE 1634620 A1	17-09-1970
US 5253957 A	19-10-1993	JP 5247958 A KR 241294 B1	24-09-1993 01-02-2000
US 5944446 A	31-08-1999	AU 3739293 A WO 9405897 A1	29-03-1994 17-03-1994

EPO FORM P0461

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