



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 360 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1667/87

(51) Int.Cl.⁵ : **C04B 41/62**
C09D 183/00, E04B 1/64

(22) Anmeldetag: 2. 7.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1991

(45) Ausgabetag: 25. 3.1992

(30) Priorität:

28. 7.1986 HU 3211/86 beansprucht.
11. 3.1987 HU 3211/86 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

MAGYAR TUDOMANYOS AKADEMIA TERMESZETTUDOMANYI
KUTATO - LABORATORIUMAI
H-1112 BUDAPEST (HU).
KEMIKAL EPITOANYAGIPARI VALLALAT
H-1075 BUDAPEST (HU).

(72) Erfinder:

SZEKELY TAMAS DR.
BUDAPEST (HU).
ZADOR MIHALY DR.
BUDAPEST (HU).
MEDGYESI IVAN
BUDAPEST (HU).
SZEPEVÖLGYI JANOS DR.
TATABANYA (HU).
KAVASSY MIKLOS
BUDAPEST (HU).
NAGYPAL ISTVANNE DR.
DEBRECEN (HU).
JUHASZ LAJOS
DEBRECEN (HU).
DREGUS JOZSEF
BUDAPEST (HU).
JUHASZ IMRE
BUDAPEST (HU).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ZUM ISOLIEREN GEGEN FEUCHTIGKEIT GEEIGNETEN KOMPOSITION

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer zum Isolieren gegen Feuchtigkeit geeigneten Komposition. Die Komposition wird erfindungsgemäß hergestellt, indem man zu

2,5 - 24 Masse% eines im Verhältnis 3:1 - 1:3 bereiteten Gemisches aus Tetraäthoxysilan und Peräthoxypolysiloxan-Oligomer

2,5 - 6 Masse% eines Gemisches gibt, das im Masseverhältnis 2:1 - 4:1 Polyalkoxy-polymethyl-siloxan und Aluminiumalkoholat oder Gemische von Aluminiumalkoholaten enthält, danach

70 - 95 Masse% eines Alkohols mit 1-4 Kohlenstoffatomen oder Gemische derartiger Alkohole zusetzt,

das Gemisch bei 30-60 °C 30-120 Minuten lang rührt und dann auf Raumtemperatur kühlt.

Die Komposition kann in dieser Form in die zu isolierenden Wände, Bauobjekte usw. injiziert werden, jedoch hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, mit einer 0,1-0,5 Masse% enthaltenden Verdünnung der Komposition eine Vorinjizierung vorzunehmen und die eigentliche Komposition erst 5-30 Minuten nach dieser Vorinjizierung anzuwenden.

AT 394 360 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer zum Isolieren gegen Feuchtigkeit geeigneten Komposition, die Siliziumverbindungen enthält und insbesondere im Bauwesen zum nachträglichen Isolieren von Gebäuden gegen Feuchtigkeit verwendet werden kann.

Die nachträgliche Isolierung von Gebäuden, Mauerwerk, Pfeilern gegen Feuchtigkeit ist ein technisches Problem, das die Fachwelt schon seit langem beschäftigt. Es kommt häufig vor, daß das Mauerwerk von ohne Isolierung oder mit nur unzureichender Isolierung errichteten Gebäuden durch Nässe geschädigt wird und langsam zerstört wird. Dieser Prozeß kann verhindert werden, wenn man in das Mauerwerk beziehungsweise die Pfeiler nachträglich Substanzen einbringt, die durch am Bestimmungsort ablaufende chemische Reaktionen eine wasser-dichte Schicht bilden und dadurch ein weiteres Vordringen der Nässe verhindern.

Die isolierend wirkende Komposition kann in die Wand eingebracht werden, indem man eine Reihe von Bohrungen anbringt. Die isolierende Lösung, Emulsion oder Suspension wird dann in diese Bohrlöcher injiziert. Als isolierende Substanz wird seit langem Zementmörtel verwendet (Baumeister 1962, Nr. 10), jedoch ist auch die Verwendung von Kompositionen auf Wasserglasbasis bekannt (tschechoslowakische Patentschrift Nr. 174 548).

Aus der ungarischen Patentschrift Nr. 155 545 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die mit organischen Lösungsmitteln bereitete Lösung eines Silikonpolymers auf die zu schützende Wandfläche aufgebracht wird.

Für ähnliche Zwecke wird in der ungarischen Patentschrift Nr. 165 711 eine alkoholische Lösung vorgeschlagen, die Äthylsilikat und Polyalkoxy-polymethyl-siloxan enthält.

Diese bekannten Kompositionen haben den Nachteil, daß sie in die Poren des Mauerwerks nicht restlos einzudringen vermögen.

In eigenen Versuchen wurde nun gefunden, daß ein hinsichtlich der Isolierwirkung verbesserte Eigenschaften aufweisendes Produkt erhalten werden kann, wenn man den bereits früher verwendeten Komponenten Äthylsilikat und Polyalkoxy-polymethyl-siloxan aus 2 - 6 Monomereinheiten aufgebaute Peräthoxypolysiloxan-Oligomere und Aluminiumalkoholate oder deren Gemische zusetzt und das Gemisch bei 30 - 60 °C kondensiert.

Bei der oben erwähnten bekannten Komposition kommt die isolierende Wirkung dadurch zu Stande, daß bei der Umgebungstemperatur das Tetraäthoxysilan und das Polyäthoxy-polymethyl-siloxan mit dem in der Wand enthaltenen Wasser reagieren, wodurch Silikonharz entsteht. Die aus dem Silikonharz bestehende wasser-dichte Schicht verhindert das Eindringen weiterer Feuchtigkeit in die behandelte Wand.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung der isolierend wirkenden Komposition entsteht ein Produkt, das auch in das Molekül eingebautes Aluminium enthält. Dieses Produkt wird durch den Wassergehalt der Wand hydrolysiert und geht durch Kondensation mit dem Silikatmaterial der Wand chemische Bindungen ein.

Die erfindungsgemäß hergestellte Komposition ist unter dem Aspekt der Isolierung gegen Wasser den bisher bekannten Kompositionen aus folgenden Gründen überlegen:

- die wasser-dichte Schicht bildet sich wesentlich schneller aus als im Fall der bekannten Kompositionen, weil die ins Molekül eingebauten Aluminiumionen an der Kondensation teilnehmen und auch als Katalysator wirken, da sie die Bindungsreaktion mit der Wand beschleunigen;
- die erfindungsgemäß hergestellte, aluminiumhaltige Komposition bildet eine wasser-dichte Schicht, die die bekannten Produkte in der Wärmestabilität, der Witterungs- und der Chemikalienbeständigkeit übertrifft;
- die erfindungsgemäß hergestellte Komposition ist billiger als die bisher bekannten, weil durch das Einbringen der Aluminiumverbindungen der spezifische Preis geringer wird;
- zur Erzielung der gleichen Wirkung ist weniger Isoliermaterial erforderlich.

In dem erfindungsgemäßen Verfahren werden neben Polyalkoxy-polymethyl-siloxan als Ausgangsstoffe auch Tetraäthoxysilan und Peräthoxy-polysiloxan-Oligomere oder -Oligomergemische sowie Aluminiumalkoholate oder deren Gemische eingesetzt.

Das Tetraäthoxysilan und die Peräthoxypolysiloxan-Oligomeren werden in einem Masseverhältnis von 3:1 - 1:3 eingesetzt, während das Polyalkoxy-polymethyl-siloxan und das Aluminiumalkoholat in einem Mischungsverhältnis von 2:1 - 4:1 Verwendung finden.

Das erfindungsgemäß hergestellte Kondensationsprodukt ist in Alkoholen mit 1 - 4 Kohlenstoffatomen und Gemischen solcher Alkohole gut löslich. Die isolierende Komposition wird in Form einer 5 - 30 %igen alkoholischen Lösung angewendet.

Das mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Produkt ist ausgezeichnet zum nachträglichen Isolieren von Gebäuden, Baudenkmälern und sonstigen Bauobjekten geeignet. Isoliert wird folgendermaßen: auf einer Seite der Wand - bei dickeren Wänden auf beiden Seiten - werden oberhalb des Erd- beziehungsweise Fußbodens, in einer Höhe von 15 - 20 cm, voneinander etwa 10 - 15 cm entfernt, Bohrungen mit einem Neigungswinkel von etwa 30° angebracht. Wenn nur auf einer Seite gebohrt wird, soll die Länge der Bohrung mit der Wandstärke identisch sein oder diese 4 - 5 cm unterschreiten. Bei der Isolierung dicker Wände werden von beiden Seiten der Wand aus Bohrungen angebracht, deren Länge 2/3 der Wanddicke entspricht. Im Falle hohler oder rissiger Wände ist es zweckmäßig, die Bohrungen mit einem perlithaltigen Reparaturzementmörtel auszugießen und nachdem der Mörtel festgeworden ist, erneut Löcher zu bohren. Dann müssen die Bohrungen - zweckmäßig mit Kalkwasser - vom Staub befreit werden. Dann werden die Bohrungen mit der erfindungsgemäßen Komposition gefüllt.

Die Wirksamkeit der Isolierung kann noch erhöht werden, indem man aus der erfindungsgemäßen Komposi-

tion eine Lösung von 0,1 - 0,5 Masse% Feststoffgehalt bereitet und diese Lösung zum Vorinjizieren verwendet. Diese stark verdünnte Lösung ist besonders geeignet, in alle Risse, Spalten und Poren einzudringen. 5 - 30 Minuten nach der Vorinjektion wird die Hauptinjektion mit der 5 - 30 Masse% Feststoffgehalt aufweisenden Komposition vorgenommen.

- 5 Die Komposition ist auch zum Isolieren von Stein-, Ziegel-, Betonwänden und gemischten Wänden geeignet, die viel (40 - 50 %) Wasser enthalten. Die zu verwendende Materialmenge hängt von der Dicke, der Porosität und dem Wassergehalt der Wand ab. Im allgemeinen rechnet man auf eine Bohrung 0,5 - 1,5 kg.

- 10 Wird die Komposition in der etwa 30 Masse% Feststoffe enthaltenden Form eingesetzt, so ist mit einem Aufwand von $2 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{mm}$ zu rechnen. Wird jedoch auf die oben angegebene Weise zuerst mit einer verdünnten Lösung vorinjiziert, so kann der Bedarf auf $1,6 - 1,8 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{mm}$ gesenkt werden, und die behandelte Wand nimmt weniger Wasser auf.

Für das erfindungsgemäße Verfahren ist kennzeichnend, daß man zu

- 15 2,5 - 24 Masse% eines im Verhältnis 3:1 - 1:3 bereiteten Gemisches aus Tetraäthoxysilan und Peräthoxypolysiloxan-Oligomer
2,5 - 6 Masse% eines Gemisches gibt, das im Masseverhältnis 2:1 - 4:1 Polyalkoxy-polymethyl-siloxan und Aluminiumalkoholat oder Gemische von Aluminiumalkoholaten enthält,
70 - 95 Masse% eines Alkohols mit 1 - 4 Kohlenstoffatomen oder Gemische solcher Alkohole zusetzt,

- 20 das Gemisch bei 30 - 60° 30 - 120 Minuten lang rührt und dann auf Raumtemperatur kühlt.
Das Verfahren wird an Hand der folgenden Beispiele näher erläutert.

Beispiel 1

- 25 In einen mit Rührer und Rückflußkühler ausgerüsteten Reaktor werden 93,75 Masseteile Äthanol vorgelegt. Zu diesem werden bei 50 °C 2,5 Masseteile einer 50 %igen äthanolischen Dichlordimethylsiloxan-Lösung gegeben. Dann setzt man 1,25 Masseteile Aluminium-triisopropylat, 1,9 Masseteile Tetraäthoxysilan und 0,6 Masseteile eines sich aus 4 Monomereinheiten aufbauenden Peräthoxypolysiloxan-Oligomers zu. Das Gemisch wird 30 Minuten lang gerührt und vor der Anwendung noch einen Tag gelagert. Das erhaltene Produkt ist zum Isolieren von Wänden gegen Nässe geeignet.

Beispiel 2

- 30 In den Reaktor gemäß Beispiel 1 werden 6 Masseteile Tetraäthoxysilan und 18 Masseteile Peräthoxypolysiloxan-Oligomer eingefüllt. Unter Rühren werden bei 30 °C 9,6 Masseteile Dichlordiäthylsiloxan und 1,2 Masseteile Aluminiummono-(sec.-butylat)-diisopropylat zugesetzt. Das Gemisch wird noch 110 Minuten lang gerührt und dann mit 65,2 Masseteilen Methanol vermischt.

Beispiel 3

- 40 In den Reaktor gemäß Beispiel 1 werden 40 Masseteile eines im Verhältnis 1:1 bereiteten Gemisches aus Methanol und Äthanol gefüllt. Dann werden 6 Masseteile Tetraäthoxysilan und 3 Masseteile eines aus 4 Monomereinheiten aufgebauten sowie 3 Masseteile eines aus 5 Monomereinheiten aufgebauten Peräthoxypolysiloxan-Oligomers zugegeben.

- 45 Nach Zusatz von 8 Masseteilen 50 %iger alkoholischer Dichlordimethylsiloxan-Lösung, 1 Masseteil Aluminiumtriisopropylat und 1 Masseteil Aluminium-mono-(sec.-butylat)-diisopropylat wird das Gemisch auf 45 °C erwärmt und 90 Minuten lang gerührt. Dann werden noch 38 Masseteile Methanol zugegeben, und das Rühren wird noch 15 Minuten lang fortgesetzt. Die Komposition ist zum Isolieren gegen Feuchtigkeit geeignet.

Beispiel 4

- 50 Zwei Ziegelwände (1,1 m breit, 40 cm dick, 95 cm hoch) werden in Wasser eingeweicht. Dann werden in vom Boden aus gemessen 18 cm Höhe Bohrlöcher mit einem Neigungswinkel von 30° in die Wand gebohrt. In die Bohrlöcher wird die Komposition gemäß Beispiel 1 injiziert.

Als Kontrolle werden zwei weitere Wände mit Bohrlochreihen versehen. In diese Bohrlöcher wird die 2,5 %ige äthanolische Lösung eines im Masseverhältnis 1:1 bereiteten Gemisches von Tetraäthoxysilan und Siloxan gefüllt.

- 55 Nach 15 Stunden wird eine der mit der erfindungsgemäßen Komposition behandelten und eine der mit der Kontrollkomposition behandelte Wand 6 Stunden lang in Wasser geweicht. Das gleiche wird mit den beiden verbleibenden Wänden getan, jedoch erst 30 Stunden nach der Behandlung. Von sämtlichen Proben wird der Wassergehalt bestimmt. Dann wird die 30 Stunden lang ausgehärtete Probe erneut ins Wasser gelegt und verbleibt dort ein halbes Jahr. Diesem Langzeitversuch wird auch eine unbehandelte Mauer unterzogen. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Versuche zusammengestellt.

60

	Behandlungsart	Nässegehalt, %
5	erfindungsgemäß, 15 Stunden Aushärtungszeit, 6 Stunden im Wasser	0,25
	Kontrollkomposition, 15 Stunden Aushärtungszeit, 6 Stunden im Wasser	0,40
10	erfindungsgemäß, 30 Stunden Aushärtungszeit, 6 Stunden im Wasser	0,25
	Kontrollkomposition, 30 Stunden Aushärtungszeit, 6 Stunden im Wasser	0,29
15	erfindungsgemäß, 30 Stunden Aushärtungszeit, ein halbes Jahr im Wasser	3,00
	Kontrollkomposition, 30 Stunden Aushärtungszeit, ein halbes Jahr im Wasser	3,90
20	unbehandelte Wand, ein halbes Jahr im Wasser	9,60

25

Aus den Daten der Tabelle ist ersichtlich, daß die bekannte Komposition 15 Stunden nach dem Injizieren noch keine zuverlässig wasserdichte Schicht gebildet hat. Das tritt erst 30 Stunden nach dem Injizieren ein. Im Fall der erfindungsgemäßen Komposition entsteht die zuverlässig wasserdichte Schicht schon nach 15 Stunden. Der Langzeitversuch zeigt außerdem, daß die erfindungsgemäße Komposition im Vergleich zu der bekannten eine bessere Wirkung hat.

30

Beispiel 5

Aus der gemäß Beispiel 1 hergestellten Komposition wird durch Verdünnen mit Äthylalkohol eine Lösung mit 0,5 Masse% Feststoffgehalt hergestellt. Unter Berücksichtigung dessen, daß die Komposition ebenfalls Äthanol enthält, sind auf 50 Masseteile Alkohol 5 Masseteile der Komposition zu rechnen. Im weiteren wird auf die im Beispiel 4 beschriebene Weise eine Versuchswand mit Bohrungen versehen und die verdünnte Lösung in diese injiziert. Nach Ablauf von 10 Minuten wird die Komposition gemäß Beispiel 1 (d. h. die 30 Masse% Feststoffe enthaltende Komposition) in die Bohrungen injiziert. Nach 15 Stunden wird die Versuchswand 6 Stunden lang in Wasser gelegt. Danach beträgt ihr Wassergehalt 1,8 Masse%.

40

PATENTANSPRÜCHE

45

1. Verfahren zur Herstellung einer zum Isolieren gegen Feuchtigkeit geeigneten Komposition, dadurch gekennzeichnet, daß man zu

50

2,5 bis 24 Masse% eines im Verhältnis 3:1 bis 1:3 bereiteten Gemisches aus Tetraäthoxysilan und Peräthoxy-polysiloxan-Oligomer

55

2,5 bis 6 Masse% eines Gemisches gibt, das im Masseverhältnis 2:1 bis 4:1 Polyalkoxy-polymethyl-siloxan und Aluminiumalkoholat oder Gemische von Aluminiumalkoholaten enthält, danach

70 bis 95 Masse% eines Alkohols mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Gemische solcher Alkohole zusetzt,

das Gemisch bei 30 bis 60 °C 30 bis 120 Minuten lang rührt und dann auf Raumtemperatur kühlt.

60

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man ein Gemisch von sich aus 2 bis 6 Monomereinheiten aufbauenden Peräthoxy-polysiloxan-Oligomeren einsetzt.

- 5 3. Verfahren zum nachträglichen Isolieren von Gebäuden durch Injizieren einer Polymerkomposition in im Mauerwerk angebrachte Bohrungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß man mit einer 0,1 bis 0,5 Masse% Feststoff enthaltenden mit Ethylalkohol verdünnten Komposition gemäß Anspruch 1 eine Vorinjizierung durchführt und nach Ablauf von 5 bis 30 Minuten die Bohrungen mit der 5 bis 30 Masse% Feststoffe enthaltenden Komposition gemäß Anspruch 1 füllt.