

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 870 887 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: E04G 23/02

(21) Anmeldenummer: 98106114.6

(22) Anmeldetag: 03.04.1998

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

(72) Erfinder: Rössner, Johann
86420 Diedorf/Hausen (DE)

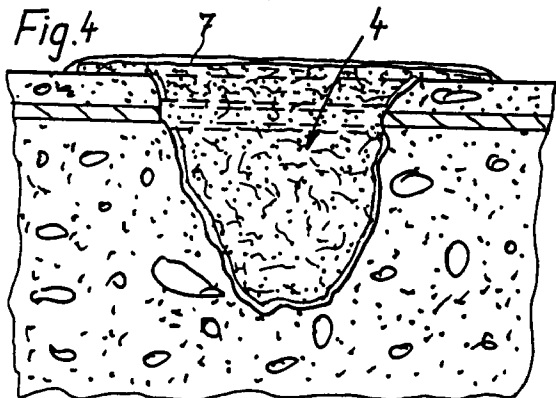
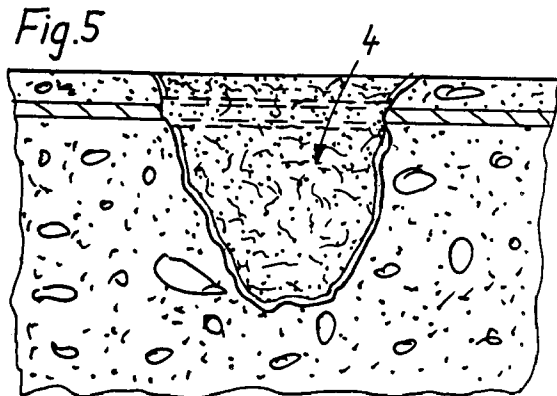
(74) Vertreter:
Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Erzgebirgsstrasse 7
86199 Augsburg (DE)

(30) Priorität: 08.04.1997 DE 19714438

(71) Anmelder: Rössner, Johann
86420 Diedorf/Hausen (DE)

(54) **Verfahren zur Sanierung von Beton**

(57) Bei diesem Verfahren zur Sanierung von Beton wird die Schadstelle durch Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile bis zum Erreichen eines tragfähigen Untergrundes freigelegt. Die freigelegten Betonflächen werden dann zweckmäßig mit levitiertem Wasser getränkt. Mineralischer Sanierungsmörtel (4) wird mit Überschuß in die Schadstelle und über diese eingebracht, so daß er im Bereich der Schadstelle mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern über die Ebene der Betonoberfläche vorsteht und auch die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche der intakten Betonoberfläche in einer Breite von einigen Zentimetern überdeckt. Dann wird die gesamte Außenoberfläche des Sanierungsmörtels (4) mit einer flüssigen Folie (7) abgedeckt und nach dem Aushärten des Sanierungsmörtels werden die über die Betonoberfläche vorstehenden Bereiche desselben abgeschliffen.



EP 0 870 887 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung von Beton, bei dem die Schadstelle durch Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile bis zum Erreichen eines tragfähigen Untergrundes freigelegt wird, die freigelegten Betonflächen mit Wasser angefeuchtet und anschließend die Schadstelle mit mineralischem Sanierungsmörtel gefüllt wird, der hiernach mit einer Folie abgedeckt wird.

Ein solches Verfahren ist beispielsweise aus der Zeitschrift "beton", 4/1979, S. 133 - 136, bekannt.

Bei der bisher üblichen Sanierungsmethode von Beton erfolgt zunächst die Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile mittels Meißel, Elektrohämmer, Hochdruckwasserstrahlen oder mechanischem Fräsen. Wenn dabei Bewehrungsstahl freigelegt wird, ist es üblich, den Bewehrungsstahl durch Sandstrahlen rostfrei zu machen und dann mit einer Rostschutzfarbe zu behandeln. Das Blankmachen des Stahles an der abgekehrten Seite und an den seitlichen Bereichen, wo der Bewehrungsstahl in den Beton eintritt, ist meist überhaupt nicht möglich, ebenso wie diese Bereiche auch meist nicht vollständig mit Korrosionsschutzfarbe abgedeckt werden können. Nach dieser Vorbehandlung werden die freigelegten Betonflächen der Schadstelle entweder mit Wasser angefeuchtet oder es wird eine sogenannte Haftbrücke aufgestrichen. Anschließend wird die Schadstelle entweder mit mineralischem Mörtel oder mit Kunststoffmörtel bis zur Ebene der Betonoberfläche gefüllt, wobei manchmal als oberste Schicht auch Feinmörtel aufgetragen wird. Trotz sorgfältiger Vorbehandlung und Anfeuchten des Untergrundes bzw. Auftrag einer Haftbrücke läßt sich nicht verhindern, daß zwischen dem eingefüllten Sanierungsmörtel und dem Untergrund durch die Lastfälle Schwinden und Kriechen Risse entstehen. Außerdem wird dem Sanierungsmörtel durch Verdunstung an der nach außen gerichteten Fläche und durch Kapillaren im Untergrund Wasser entzogen, was ebenfalls zu den erwähnten Abrissen im Grenzbereich zwischen Sanierungsmörtel und Untergrund sowie außerdem zu einer rauhen und unebenen Oberfläche sowie Haarrissen an der Sanierungsstelle führt. Die Verminderung der Verdunstung durch das Aodecken mit üblichen Folien ist nicht zufriedenstellend. Durch die Risse zwischen dem ausgehärteten Sanierungsmörtel und dem Untergrund kann später wieder Wasser eindringen, was insbesondere nach Frostperioden zu erneuten Schäden und auch zu erneuter Korrosion des unzureichend geschützten Bewehrungsstahles führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Sanierung von Beton der eingangs erwähnten Art aufzuzeigen, welches eine einwandfreie und dauerhafte Sanierung von Schadstellen im Beton ermöglicht.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß der Sanierungsmörtel mit Überschuß in die Schadstelle

und über diese eingebracht wird, so daß er im Bereich der Schadstelle mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern über die Ebene der Betonoberfläche vorsteht und auch die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche der intakten Betonoberfläche in einer Breite von einigen Zentimetern überdeckt, daß auf die gesamte Außenoberfläche des Sanierungsmörtels als Folie eine flüssige Folie aufgetragen wird und daß nach dem Aushärten des Sanierungsmörtels die über die Betonoberfläche vorstehenden Bereiche desselben abgeschliffen werden.

Die Erfindung geht also von dem Gedanken aus, den Sanierungsmörtel während der Hydratation und Aushärtung weitestgehend vor Austrocknung zu schützen. Dies wird durch die Kombination mehrerer Maßnahmen erreicht. Der wie bisher durch Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile freigelegte, tragfähige Untergrund wird mit Wasser naß gemacht. Nach diesem Anfeuchten der freigelegten Betonflächen mit Wasser und gegebenenfalls dem Auftragen einer Zementschlämme als Haftbrücke auf die Schadstelle wird der Sanierungsmörtel mit Überschuß in und auf die Schadstelle aufgetragen, so daß er mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern, es genügen etwa 4 bis 5 Millimeter, über die Ebene der Betonoberfläche vorsteht. Außerdem wird der Sanierungsmörtel auch über die Schadstelle hinaus auf die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche der intakten Betonoberfläche in einer Breite von einigen Zentimetern und mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern aufgetragen. Hierdurch wird zwischen dem die Schadstelle ausfüllenden Sanierungsmörtel und den intakten Bereichen der Betonoberfläche eine an dieser anhaftende Brücke geschaffen, die ein Abreißen des Sanierungsmörtels während der Hydratation und des Aushärtens im Grenzbereich zwischen dem Untergrund und dem Sanierungsmörtel verhindert. Außerdem wird durch die mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern über die Ebene der Betonoberfläche vorstehende Sanierungsmörtelschicht auch das Austrocknen des darunter befindlichen Sanierungsmörtels verzögert. Um diesem Austrocknen noch weiter vorzubeugen, wird die gesamte Außenoberfläche des Sanierungsmörtels mit einer flüssigen Folie abgedeckt, die nach ihrem Auftrag einen geschlossenen, hart werdenden Schutzfilm bildet. Durch diesen Schutzfilm wird das Verdunsten des Wassers während der Abbinde- und Aushärtungsphase des Sanierungsmörtels wirksam verhindert und so eine Ribildung sowohl an der Oberfläche als auch an den Grenzbereichen zwischen Untergrund und Sanierungsmörtel verhindert.

Erst nach dem Aushärten des Sanierungsmörtels werden die über die Betonoberfläche vorstehenden Bereiche desselben abgeschliffen, was drei bis vier Tage nach dem Einbringen des Sanierungsmörtels in die Schadstelle erfolgen kann. Durch das Abschleifen wird erreicht, daß die Sanierungsstelle völlig überganglos in die umgebende, intakte Betonoberfläche

übergeht und die Sanierungsstelle praktisch nicht mehr sichtbar ist. Es kann beim Abschleifen auch eine Brettstruktur erzeugt werden, falls die alte Betonoberfläche eine solche aufweist. Beim Abschleifen der überstehenden Bereiche des Sanierungsmörtels wird gleichzeitig auch die hart gewordene flüssige Folie vollständig entfernt, ohne daß dies einen zusätzlichen Arbeitsvorgang erfordert. Die Methode, eine flüssige Folie aufzubringen, ist bei anderen Sanierungssystemen nicht brauchbar, weil auf der ausgetrockneten flüssigen Folie spätere Beschichtungen und Anstriche nicht oder nicht in ausreichendem Maße haften.

Da jedoch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die flüssige Folie auf die über die Betonoberfläche vorstehenden, erhabenen Bereiche des Sanierungsmörtels aufgetragen wurde und beim Abschleifen diese erhabenen Teile vollständig entfernt werden, ist sichergestellt, daß auch die flüssige Folie wieder vollständig entfernt wird. Zweckmäßig sollte das Anfeuchten mit levitiertem Wasser erfolgen. Diese spezielle Behandlung mit levitiertem Wasser hat im Gegensatz zu einem Anfeuchten mit normalem Wasser eine enorme Steigerung der Haftung zwischen dem mineralischen Sanierungsmörtel und dem Untergrund zur Folge, insbesondere dann, wenn auch der Sanierungsmörtel mit levitiertem Wasser angemacht wird. Das levitierte Wasser dringt nämlich besser in die Kapillaren ein als normales Wasser, so daß diese vollständig mit Wasser gefüllt sind, bevor der Sanierungsmörtel in die Schadstelle eingebracht wird. Infolgedessen tritt während des Aushärtens des Sanierungsmörtels kein Wasserentzug durch den zu sanierenden Beton ein.

Das erfindungsgemäße Verfahren und weitere vorteilhafte Verfahrensmaßnahmen werden nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt einen Ausschnitt eines zu sanierenden Betonbauteiles während der Durchführung der verschiedenen Verfahrensschritte.

Vor Beginn der eigentlichen Sanierung erfolgt zunächst die Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile von der Schadstelle in herkömmlicher Weise mittels Meißel, Elektrohammer, Hochdruckwasserstrahlen und dgl., bis gemäß Figur 1 an der Schadstelle ein tragfähiger Untergrund 1 freigelegt ist. Der dabei ebenfalls freigelegte Bewehrungsstahl 2 kann rostig bleiben, ähnlich wie die Bewehrungsmatten und -stäbe bei Herstellung von frischem, bewehrten Beton. Es wird lediglich der dicke Blattrost entfernt, was mittels rotierender Stahlbürsten oder dgl. geschehen kann.

Der tragfähige Untergrund 1 wird dann gem. Figur 2 zwei- bis dreimal mit zweckmäßig levitiertem Wasser naß gemacht, was durch Aufspritzen oder auch Auftragen mittels eines Pinsels erfolgen kann. Dieses levitierte Wasser dringt tief in die Kapillaren 3 ein und füllt diese vollständig. Durch das levitierte Wasser wird eine ganz wesentliche Erhöhung der Haftung des Sanierungsmörtels am Untergrund erreicht.

Levitiertes Wasser wird mittels einer sogenannten Levitationsmaschine erzeugt, wie es in Friedrich Hachene "Levitiertes Wasser in Forschung und Anwendung", Dingfelder-Verlag, D-82346 Andechs, 2. Auflage 1994, S. 15-23, näher beschrieben ist. Levitiertes Wasser zeigt eine erhöhte Bereitschaft, Stoffe aufzunehmen. Zahlreiche Versuche und Beobachtungen zeigen, daß levitiertes Wasser kolloidale Lösungszustände begünstigt. Es wurde festgestellt, daß beim Anmachen von mineralischem Sanierungsmörtel speziell auf Zementbasis die Biegezugfestigkeit und die Haftzugfestigkeit erheblich gesteigert, das Schwinden verringert und die aktive und passive Korrosionsschutzwirkung erhöht werden kann (s.a.a.O. S. 39 - 60).

Gemäß Figur 2 wird dann Zementschlämme 6 als Haftbrücke auf den gereinigten Untergrund 1 aufgetragen und auch der Bewehrungsstahl 2 zweimal mit der Zementschlämme 6 eingestrichen, wobei diese Zementschlämme vorzugsweise mit levitiertem Wasser angemacht wird. Hierdurch wird eine erhebliche Steigerung der Klebewirkung erreicht. Durch den Alkaligehalt des Zementes wird nach einigen Monaten der noch am Bewehrungsstahl 2 vorhandene Rost umgebildet bzw. rudimentiert, ähnlich wie dies auch bei Frischbeton der Fall ist.

Aufgrund der besonderen Eigenschaften von levitiertem Wasser ist es auch zweckmäßig, den Sanierungsmörtel mit levitiertem Wasser anzumachen. Es wird hierbei als Sanierungsmörtel zweckmäßig Faserzement verwendet. Dieser Sanierungsmörtel 4 wird gemäß Figur 3 mit Überschuß in und über die Schadstelle eingebracht und zwar so, daß er im Bereich der Schadstelle mit einer Schichtdicke d von einigen Millimetern, z.B. bis 5 mm, über die Ebene E-E der Betonoberfläche 5 vorsteht. Der Sanierungsmörtel muß dabei so aufgetragen werden, daß auch die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche in einer Breite b mit etwa 3 bis 4 cm und mit etwa der gleichen Schichtdicke überdeckt werden.

Um das Austrocknen des Sanierungsmörtels 4 zu verhindern, bevor die Hydratation bzw. Erhärtung des Mörtels eintritt, wird nach dem Einbringen und Auftragen des Sanierungsmörtels 4 auf die gesamte Außenoberfläche desselben eine flüssige Folie 7 aufgesprüht oder aufgestrichen. Bei dieser flüssigen Folie handelt es sich zweckmäßig um eine Kunstharzemulsion, die nach dem Auftragen austrocknet und einen geschlossenen Schutzfilm über den Sanierungsmörtel 4 bildet. Derartige Flüssige Folien werden beispielsweise von der Firma Heidelberger Baustofftechnik, 69171 Leimen, unter der Bezeichnung "ADDIMENT Nachbehandlungsmittel 2" zur Nachbehandlung von frischen Betonoberflächen vertrieben, um die Verdunstung der Betonfeuchtigkeit durch Sonneneinstrahlung oder Wind zu vermindern und der Bildung von Schrumpf- und Schwindrissen vorzubeugen. In dem zugehörigen technischen Merkblatt wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein restloses Entfernen des Schutzfilmes z.B.

durch gutes Abbürsten oder Dampfstrahlen notwendig sei, wenn nachträgliches Aufbringen von Beton, Mörtel, Putz und bestimmten Anstrichen erfolgen soll.

Nach dem Aufbringen der flüssigen Folie muß zunächst das Erhärten des Sanierungsmörtels abgewartet werden. Nach drei bis vier Tagen wird dann die über die Betonoberfläche 5 überstehende erhärtete Schicht des Sanierungsmörtels 4 bis zum Erreichen der Betonoberfläche 5 abgeschliffen. Es wird somit auch an der Sanierungsstelle eine vollkommen ebene, mit der umgebenden Betonoberfläche 5 fluchtende Oberfläche erreicht. Diese Oberfläche kann auch strukturiert werden, wenn z.B. die umgebende Betonoberfläche Brettstruktur aufweist. Beim Abschleifen der überstehenden Schicht wird auch die getrocknete flüssige Folie restlos 15 abgeschliffen, so daß sich keine Probleme bezüglich der Haftung von nachträglich aufgetragenen Anstrichen und Beschichtungen ergeben.

Das Anmachen von Sanierungsmörtel bzw. Zementschlämme mit levitiertem Wasser erfolgt zweckmäßig mit Mischgeräten, die zum Herstellen von Suspensionen geeignet sind. Ein solches Mischgerät wird unter der Bezeichnung "ADDIMENT AKM-70-Mischer" von der Firma HEIDELBERGER BAUSTOFFTECHNIK Produktgruppe ADDIMENT, D-69171 Leimen, vertrieben. Bei Anwendung eines derartigen Mischgerätes wird ein "quasi" kolloidaler Aufschluß erreicht, so daß nach dem Mischen Kolloidmörtel bzw. Kolloidschlämme entsteht.

5

10

15

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sanierung von Beton, bei dem die Schadstelle durch Abtragung loser oder nicht tragfähiger Betonbestandteile bis zum Erreichen eines tragfähigen Untergrundes freigelegt wird, die freigelegten Betonflächen mit Wasser angefeuchtet und anschließend die Schadstelle mit mineralischem Sanierungsmörtel gefüllt wird, der hiernach mit einer Folie abgedeckt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sanierungsmörtel mit Überschuß in die Schadstelle und über diese eingebracht wird, so daß er im Bereich der Schadstelle mit einer Schichtdicke von einigen Millimetern über die Ebene der Betonoberfläche vorsteht und auch die an die Schadstelle angrenzenden Bereiche der intakten Betonoberfläche in einer Breite von einigen Zentimetern überdeckt, daß auf die gesamte Außenoberfläche des Sanierungsmörtels als Folie eine flüssige Folie aufgetragen wird und daß nach dem Aushärten des Sanierungsmörtels die über die Betonoberfläche vorstehenden Bereiche desselben abgeschliffen werden.

35

40

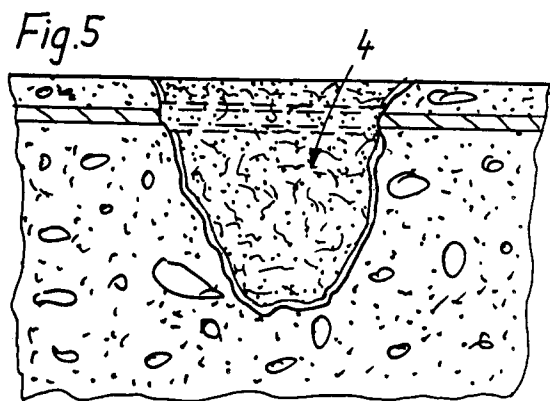
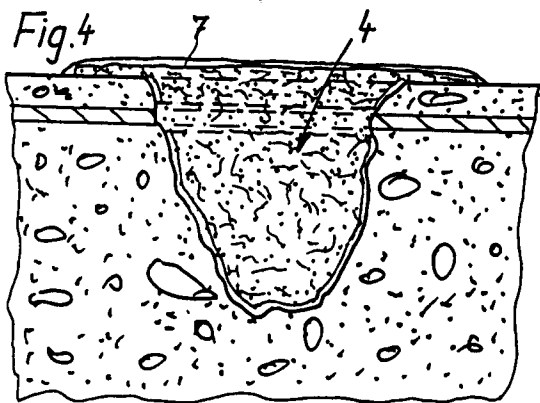
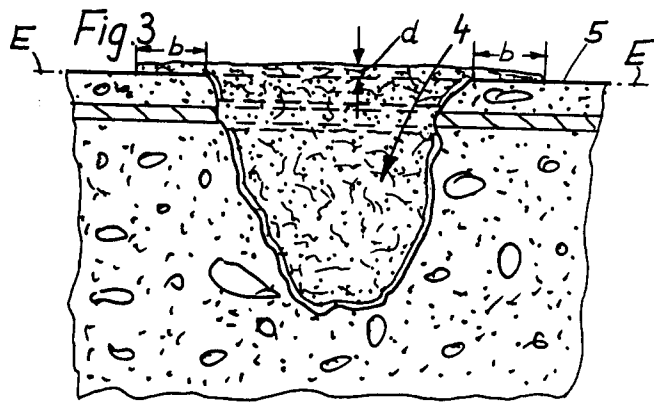
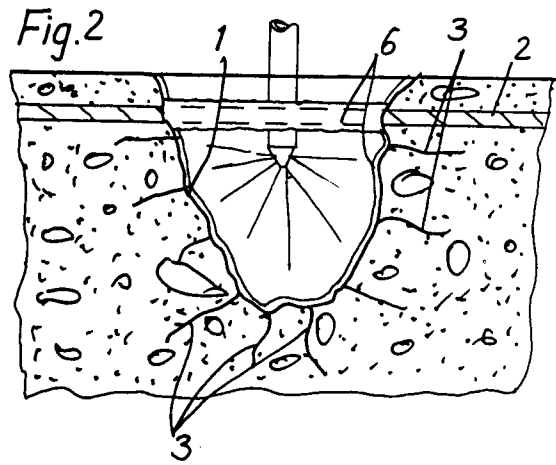
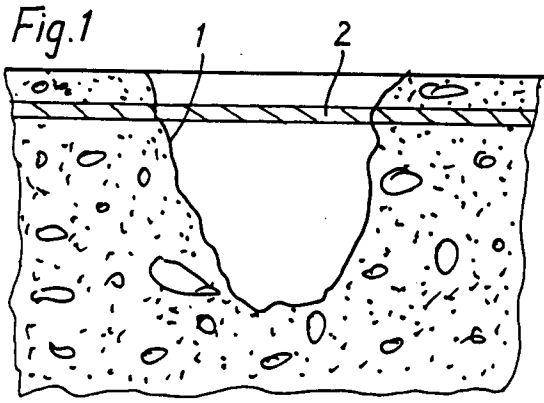
45

50

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Einbringen des Sanierungsmörtels eine Zementschlämme als Haftbrücke auf die Schadstelle aufgetragen wird.

55

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anfeuchten mit levitiertem Wasser erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sanierungsmörtel mit levitiertem Wasser angemacht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Sanierungsmörtel Faserzement verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß vom freiliegenden Bewehrungsstahl der Blattrost mechanisch entfernt und dann der Bewehrungsstahl mehrfach mit einer Zementschlämme bestrichen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zementschlämme mit levitiertem Wasser angemacht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß als flüssige Folie eine Kunstharzemulsion verwendet wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 6114

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 1 953 452 A (WERTZ) 3.April 1934 * Seite 1, Zeile 69 - Seite 2, Zeile 10; Abbildungen * ---	1	E04G23/02
A	US 1 926 415 A (WERTZ) 12.September 1933 ---		
A	DE 38 00 670 C (ERNST PEINIGER) 30.März 1989 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E04G
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16.Juni 1998	Vijverman, W	
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 1503 03 82 (P04C03)