

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82890020.9

51 Int. Cl.³: **E 04 G 23/00**

22 Anmeldetag: 11.02.82

30 Priorität: 12.02.81 AT 645/81
 02.03.81 AT 976/81
 25.03.81 AT 1400/81
 15.06.81 AT 2670/81
 13.04.81 AT 1683/81
 01.10.81 AT 4202/81

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 25.08.82 Patentblatt 82/34

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

71 Anmelder: Rada, Oswald
 Johannessiedlung 1
 A-2170 Poysdorf(AT)

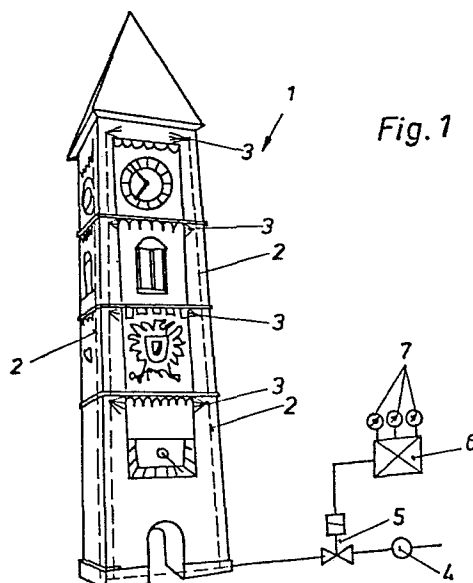
72 Erfinder: Rada, Oswald
 Johannessiedlung 1
 A-2170 Poysdorf(AT)

74 Vertreter: Rippel, Andreas, Dipl.-Ing.
 Maxingstrasse 34
 A-1130 Wien(AT)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Bauwerken aus Stein.**

57 Um Bauwerke (1) vor der Zerstörung durch die verschlechterten Umweltbedingungen zu schützen, wird über von Wasserleitungen (2) gespeiste Sprüh- oder Berieselungsdüsen (3) die Oberfläche des Bauwerkes (1) in wiederkehrenden Zeitabschnitten besprüht oder berieselt. Durch eine solche immer wieder vorgenommene Berieselung oder Besprühung kommt es zu einer Oberflächenbenässung, die einen Diffusionsvorgang der schädlichen Säure und Salze einleitet. Sobald die Oberfläche des Steines benetzt und eine entsprechende Tiefenwirkung erreicht ist, tritt im Stein eine Diffusion ein. Dabei werden die im Stein angesammelten Säuren, insbesondere Schwefelsäure und Kohlensäure zur Diffusion an die Außenfläche angeregt. Die löslichen Salze werden gelöst und wandern gleichfalls an die Oberfläche des Steines, von wo sie durch das überschüssige Wasser abgespült bzw. von der Atmosphäre aufgenommen werden.

Die Steuerung der periodischen Wasserzufuhr erfolgt über ein Magnetventil (5), das an ein Zeitschaltwerk (6) und Meßsonden (7) zur Messung der Luftfeuchtigkeit, der Temperatur und der Windrichtung angeschlossen ist.



- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen
von Bauwerken aus Stein

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Reinigen und Erhalten von Bauwerken aus Stein, wobei die Oberfläche des Bauwerkes mit Wasser besprüht oder herieselt wird. Ferner ist Gegenstand der Erfindung eine Einrichtung sowie eine Schicht zur Durchführung dieses
5 Verfahrens.

Die große Konzentration der Schadstoffe in der Luft unserer Städte ist Schuld an der Zerstörung insbes. der Natursteinbauten. Der Anteil der Säuren in den Industrie-, Hausbrand- und Autoabgasen, insbesondere der Anteil an Schwefelsäure ist so groß, daß der Stein zerstört wird.
10 Schwefelsäure und Kalzit kristallisieren zu Gips, Kalzit ist aber der Hauptbestandteil in den Marmor- und Kalksandsteinfassaden. Bei der Kristallisation erfolgt eine Verdoppelung des Volumens, wodurch der Stein von innen her zerstört wird. Die Staubzersetzung durch die Abgase in der Luft führt zu schwarzen Ablagerungen und zur Krustenbil-
15 dung an den Bauten, insbesondere im Regenschatten der Bauglieder. Dem Regen kann eine reinigende Wirkung zugeschrieben werden. Von geringen Auswaschungen abgesehen, tritt durch die Oberflächenbenässung des Regens an heißen Sommertagen eine Verdunstungstrocknung ein. Gleichzeitig erfolgt eine Diffusion der eingedrungenen Schwefelsäure an
20 der Oberfläche der Bauwerke, wo sie vom Regen abgespült werden. Die hellen Stellen an den Bauwerken sind der Beweis, daß der Regen gute Dienste leistet. Bei senkrechten und nicht gegliederten Flächen ist die natürliche Reinhaltung durch den Regen jedoch zu wenig, und im Regenschatten findet keine Reinigung statt.
25 Es ist bekannt, Bauwerke aus Stein mit Wasser abzuwaschen. Dadurch wird zwar eine momentane oberflächliche Reinigung erzielt, eine Konservierung des Bauwerkes ist dadurch jedoch nicht möglich.



Die Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, ein Verfahren zum Reinigen und Erhalten von Bauwerken aus Stein zu schaffen, mit dem es möglich ist, Bauwerke vor der raschen Zerstörung durch die verschlechterten Umweltbedingungen wirkungsvoll zu schützen. Erreicht wird dieses Ziel im Wesentlichen dadurch, daß die Besprühung oder Berieselung in wiederkehrenden Zeitabschnitten vorgenommen wird, wobei die Intervalle zwischen den einzelnen Besprühungen oder Berieselungen so kurz gewählt werden, daß eine ständige Feuchthaltung und damit eine Diffusion von Schadstoffen nach außen gewährleistet ist.

5 Durch eine solche immer wieder vorgenommene Berieselung oder Besprühung kommt es zu einer Oberflächenbenässung, die einen Diffusionsvorgang der schädlichen Säure und Salze einleitet. Sobald die Oberfläche des Steines benetzt und eine entsprechende Tiefenwirkung erreicht ist, tritt im Stein eine Diffusion ein. Dabei werden die im Stein angesammel-

10 ten Säuren, insbesondere Schwefelsäure und Kohlensäure zur Diffusion an die Außenfläche angeregt. Die löslichen Salze werden gelöst und wandern gleichfalls an die Oberfläche des Steines, von wo sie durch das überschüssige Wasser abgespült bzw. von der Atmosphäre aufgenommen werden. Als weiterer Effekt tritt die bereits erwähnte Verdunstungs-

15 trocknung ein.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann an die verschiedenen Umweltbedingungen dadurch leicht angepaßt werden, daß, gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung, die Zeitabschnitte der Besprühung oder Berieselung in Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und/oder Sonneneinstrahlung und/oder Windgeschwindigkeit und/oder Temperatur gewählt werden.

Um den Schadstoffgehalt im Innern des Bauwerkes laufend kontrollieren zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, im Stein Bohrkerne auszubohren, welche Bohrkerne wieder passgenau eingesetzt werden und in vorbestimmten Zeitabständen ausgezogen, untersucht und anschließend

25 wieder eingesetzt werden. Sind diese Bohrkerne im Bereiche von Fenstern Balkonen oder Ballustraden, so können sie vom Inneren des Bauwerkes leicht erreicht werden. Es ist auch möglich, daß zum laufenden Messen des Schadstoffgehaltes im Stein in diesen Sonden eingesetzt werden und daß an diese Sonden Geräte zum Erzeugen und/oder Messen von elek-

30 trischen und/oder Ultraschallsignalen angeschlossen werden.



Eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß im Bereich des Daches des Bauwerkes Hängevorrichtungen zum Aufhängen von mit Düsen versehenen

5 Wasserleitungen angeordnet sind. Bei Anwendung des Verfahrens auf Stahlbetonbauten wird deren Oberfläche nach einer durch die Resprü-
10 hung oder Berieselung eingeleiteten Entsalzung und Entsäuerung mit einer kalkhaltigen Putzschicht bedeckt. Diese Putzschicht dient zur Aufnahme der Schadstoffe aus der Atmosphäre, innerhalb dieser Putz-
schicht können die chemischen Umwandlungen, insbesondere die Gipsbildung
10 erfolgen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann es vorteilhaft
sein, am Bauwerk eine hohe kapillare Saugfähigkeit und flüssigkeits-
haltende Eigenschaft besitzende Schicht aufzubringen. Durch eine sol-
che Schicht wird insbesondere eine weitgehende Vergleichmäßigung der
15 Behandlung der Oberfläche des Bauwerkes erreicht.

Nachstehend ist die Erfindung an Hand von in beiliegender Zeichnung
schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben,
woraus sich im Zusammenhang mit den Patentansprüchen weitere Merkmale
20 der Erfindung ergeben. Es zeigen: Fig. 1 eine Einrichtung zur Durchfüh-
rung des erfindungsgemäßen Verfahrens, Fig. 2 eine mit Hängevorrichtun-
gen für Schlauchleitungen ausgestattete Einrichtung zur Durchführung
des Verfahrens, die Fig. 3 bis 5 Einrichtungen zum laufenden Messen
des Schadstoffgehaltes im Stein, Fig. 6 einen Teil eines Stahlbetonbaues
mit einer aufgetragenen kalkhaltigen Putzschicht, die Fig. 7 bis 11
25 verschiedene Ausführungsformen einer eine hohe kapillare Saugfähigkeit
und flüssigkeitshaltende Eigenschaft besitzenden Schicht und Fig.
12 eine Einrichtung zur Verfestigung.

In Fig. 1 ist ein Bauwerk 1 gezeigt, das mit fest verlegten Wasser-
leitungen 2 versehen ist. Diese Wasserleitungen können Rohr- oder
30 Schlauchleitungen sein, die je nach den Gegebenheiten innerhalb oder
außerhalb des Bauwerkes liegen. An den auf alle Fälle außen liegen-
den Enden der Wasserzuleitungen 2 sind Sprüh- oder Berieselungsdü-
sen 3 angeordnet. Diese Düsen sind derart gerichtet, daß die zu
schützende Fläche des Bauwerkes 1 mit Wasser benetzt wird. Sind die



- 4 -

Düsen in einem schrägen Winkel zur Bauwerksfläche gerichtet, kann durch Verändern des Wasserdruckes eine mehr oder weniger große Fläche des Bauwerkes mit Wasser benetzt werden. Im gezeichneten Beispiel werden alle Wasserleitungen 2 von einer Pumpe 4 mit Wasser versorgt, wobei der Pumpe ein Magnetventil 5 nachgeschaltet ist. Dieses Magnetventil 5 wird von einem Zeitschaltwerk 6 gesteuert, an das außerdem Meßsonden 7 angeschlossen sind. Diese Meßsonden messen z.B. die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur und die Windrichtung und geben dem Zeitschaltwerk 6 die nötigen Informationen, um dieses zu befähigen, das Magnetventil 5 zu öffnen oder zu schließen.

Es ist selbstverständlich möglich, die verschiedenen Zweige der Wasserleitungen 2 mit gesonderten Magnetventilen zu versehen. So kann es z.B. bei Sonneneinstrahlung von einer Seite her zweckmäßig sein, zwar eine Seite, aber nicht die andere Seite des Bauwerkes zu nassen, was durch gesonderte Steuerung einzelner Magnetventile möglich ist.

Soll ein Bauwerk mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens behandelt werden, wird etwa wie folgt vorgegangen:

Nach der Gerüstung des zu reinigenden Objektes werden Meßpunkte festgelegt. Bei dieser Festlegung der Meßpunkte wird auf die Verschiedenheit der Einwirkungen der Schadstoffe Bedacht genommen. Wegen der notwendigen periodischen Messungen sind die Meßpunkte so zu wählen, daß nach Entfernen der Gerüste, die Meßpunkte vom Inneren des Bauwerkes erreicht werden können. Das eigentliche Meßverfahren wird später beschrieben.

Das zu reinigende Objekt wird nun in Verdünsungsregionen eingeteilt und die Leitungen 2 mit den verstellbaren Düsen 3 werden entsprechend dieser Einteilung verlegt.

Mittels des elektronisch gesteuerten Schaltwerkes 6 werden die Leitungen 2 unter Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Sonneneinstrahlung, der Windgeschwindigkeit und der Temperatur verschieden lang über die Magnetventile 5 ein- und ausgeschaltet. Die Verdüsung des Wassers erfolgt unter Berücksichtigung eines minimalen Wasserverbrauches und der vollkommenen Benässung der Oberfläche. Starke Schmutzkrustenbildungen, wie sie an Regenschattenseiten bei den meisten Kulturdenkmälern- und Bauten anzutreffen sind, können mit einer an sich



- 5 -

bekannten Reinigungspaste bestrichen werden. Um ein eventuelles vorzeitiges Abwaschen der Reinigungspaste zu verhindern, wird diese mit einer Kunststoffschicht gefestigt. Durch die kontinuierliche Verdünnung ist ein frühzeitiges Austrocknen der Reinigungspaste nicht gegeben, wodurch ein optimaler Erfolg gewährleistet ist.

Das Meßverfahren wird in Verbindung mit dem Reinigungsverfahren angewendet, um eine optimale Wirkung zu erzielen. Mit dem nachfolgend beschriebenen Meßverfahren ist es möglich, den Schadstoffgehalt im Inneren der Bauwerke laufend zu kontrollieren und rechtzeitig Gegenmaßnahmen vorzunehmen. Da die Feuchtigkeit in den Bauwerken wesentlichen Anteil an der Zerstörung hat, wird bei dem Meßverfahren der Feuchtigkeitsgehalt im Inneren der Mauern mitgemessen.

Mittels Diamanthohlbohrer wird ohne Wasserzuführung (Trockenbohrverfahren) ein ca. 100 mm tiefes Bohrloch mit etwa 50 mm Durchmesser gebohrt. Ein zweites Bohrloch, welches den Durchmesser des ersten Bohrkernes hat, wird ebenfalls auf eine Tiefe von 100 mm gebohrt. Die Bohrkerns werden an der Sohle des Bohrloches abgesprengt und in einen gasdichten Kunststoffbeutel zur Analysierung im Labor verpackt.

Der Bohrkern des ersten Bohrloches wird nach der Analysierung in das zweite Bohrloch, welches passgenau gebohrt ist, ohne Kleber eingeschoben. In das erste Bohrloch wird ein neuer Bohrkern aus einem gleichen Material passgenau hergestellt und eingeschoben.

Durch die Diffusion und die kapillare Feuchtigkeitwanderung tritt in kurzer Zeit ein Ausgleich in den Bohrkern ein, wodurch während des Reinigungsverfahrens kontinuierliche Messungen erfolgen können. Die Bohrkerns werden z.B. mittels Vakuumsauger aus den Bohrlöchern gezogen, untersucht und anschließend wieder eingeschoben.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist das dargestellte Bauwerk im Bereich des Daches 13 ein Gesims 12 auf. Oberhalb des Gesimses 12 sind um je eine Achse 14 Kragträger 15 ausklappbar gelagert, die an ihrem äußeren Ende Seilrollen 16 tragen. Die Kragträger 15 können aus der in der Zeichnung in vollen Linien dargestellten ausgeklappten Stellung, in der sie als Hängevorrichtungen für Wasserleitungen dienen, in eine mit strichlierten Linien wiedergegebene Stellung zurückgeklappt werden, in der sie das Aussehen des Bauwerkes 11 in keiner Weise

- 6 -

stören. Zur Abstützung in der ausgeklappten Stellung sind die Kragträger 15 mit Stützen 17 versehen.

Über die Seilrollen 16 der Kragträger 15 ist je ein Seil 18 geführt, das im gezeichneten Beispiel endlos ausgebildet ist und um weitere Seilrollen 19 einer am Boden stehenden Seilwinde 20 führt. Mit den Seilen 18 verbunden sind Schlauchleitungen 21, die ihrerseits wieder durch querverlaufende Rohrleitungen 22 verbunden sind. Insbesondere die Rohrleitungen 22 sind mit Düsen versehen, deren Sprühkegel mit 23 bezeichnet sind.

10 Zur Montage der erfindungsgemäßen Einrichtung werden die Kragträger 15 ausgeklappt und die Seile 18 eingehängt. Dann werden die Seilwinden 20 aufgestellt und daneben die um die Achsen der Rohrleitungen 22 aufgerollten bündelförmigen Wasserleitungen gelegt. Der Beginn jedes Bündels wird mit den zugehörigen Seilen 18 verbunden und mittels
15 der Seilwinden 20 aufgezogen, wobei zwischendurch immer wieder eine Verbindung der Wasserleitungen 21, 22 mit den Seilen 18 erfolgen kann. Schließlich entsteht das in der Zeichnung dargestellte Gitterwerk der Wasserleitungen 21, 22. Die Breite eines solchen Gitterwerkes hängt von den jeweiligen Gegebenheiten ab; in der Zeichnung ist rechts
20 ein aus zwei parallel laufenden Schlauchleitungen 21 und links ein aus drei solchen Schlauchleitungen 21 bestehendes Gitterwerk gezeigt.

Die Seilwinden 20 können auch dazu verwendet werden, die Wasserleitung während der Besprühung des Bauwerkes auf und ab zu bewegen, sodaß eine eingehende Besprühung des Bauwerkes erfolgt. Auch können
25 die Düsen selbst beweglich angeordnet sein, z.B. nach Art der bekannten Rasensprenger.

Es ist auch möglich, das Gitterwerk außenseitig abzudecken, sodaß auf der Straße gehende Fußgänger durch Sprühnebel nicht belästigt werden können.

30 Die Wasserleitungen können aber auch zwischen zwei Folien ausgebildet sein, die zur Bildung von Kanälen linienförmig miteinander verbunden sind. Durch eine solche Ausbildung nach Art einer großen, vom Wasser durchflossenen Luftmatratze wird einerseits eine Abdeckung des Bauwerkes während der Benässung erreicht, andererseits kann die Anordnung der
35 Düsen sehr freizügig in Abhängigkeit von den jeweiligen Erfordernissen gewählt werden.

BAD ORIGINAL

- 7 -

Sind die zwischen den Folien angeordneten Wasserleitungen als Sonnenkollektor ausgebildet - insbesondere durch Verwendung von dunklen Folien - kann das für die Benässung verwendete Wasser erwärmt werden, wodurch ein schnelleres Lösen der schädlichen Salze erreichbar ist. Zusätzlich zu den als Sonnenkollektor ausgebildeten Wasserleitungen können Kaltwasserleitungen angeordnet sein, sodaß abwechselnd Kalt- oder Warmwasser zur Benässung verwendet wird.

Überhaupt sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen möglich. So braucht das Seil keineswegs endlos ausgebildet zu sein, es kann vielmehr von einer am Boden stehenden Seiltrommel über die obere Umlenckrolle 6 frei nach unten führen, wobei ein eventuell erforderlicher Zug z.B. durch Gewichte oder Federn möglich ist. Auch könnten statt Seilen z.B. Ketten verwendet werden. Die Hängevorrichtungen könnten um eine etwa lotrechte Achse schwenkbar bzw. aus dem Bauwerk 10 ausziehbar sein.

Die Hängevorrichtungen 15 könnten auch längs des Bauwerkes 10 verfahrbar sein. In einem solchen Falle könnte mit nur einem Feld, das z.B. aus den in der Zeichnung rechts dargestellten beiden Schlauchleitungen 21 mit den zugehörigen Rohrleitungen 22 besteht, das Auslangen gefunden werden. Dieses Feld wäre dann in Richtung der Pfeile 24 verfahrbar. Der Antrieb wäre zweckmäßig statt, wie gezeigt von unten, von oben durchzuführen.

Gemäß den Fig. 3 und 4 ist in den Stein 31 eines Bauwerkes ein Bohrkern 32 paßgenau eingesetzt. Dieser Bohrkern 32 ist an seiner Umfangsfläche mit Elektroden 33 und 34 versehen, wobei im gezeichneten Beispiel je drei Elektroden 33 und je drei Elektroden 34 vorgesehen sind. Je zwei Elektroden 33 und 34 liegen sich gegenüber und die Elektrodenpaare 33, 34 sind in verschiedenen Tiefen angeordnet. Die Elektrodenpaare 33, 34 sind, wie bei einem Paar angedeutet ist, über Leitungen 35 mit einer Spannungsquelle 36 sowie einem Meßgerät 37 verbunden. Das Meßgerät 37 kann ein mit einem Mikroprozessor ausgestattetes Gerät sein, das eine digitale Anzeige besitzt. Zufolge des sich mit der Feuchtigkeit im Bohrkern 32 ändernden elektrischen Widerstandes kann der Feuchtigkeitsgehalt am Meßgerät 37 direkt abgelesen werden.

- 8. -

Es ist aber auch möglich, bei Aussendung von Gleichstrom über ein Diafragma, das elektrische Potential zu messen. In beiden Fällen wird auch Aufschluß über den Säuregehalt im Stein gegeben.

Am gleichen Bohrkern 32 können z.B. um 90° versetzt weitere Elektrodenpaare 38 und 39 angeordnet sein, denen Gleichstrom zugeführt werden kann, wobei das entstehende elektrische Potential an einem Diafragma gemessen wird.

Gemäß Fig. 5 ist ein Bohrkern 40 an seinen beiden Grundflächen mit je einer Membran 41 und 42 versehen. Die beiden Membranen sind über Leitungen 43 mit einem elektrischen Druckmeßgerät 44 verbunden. Je nachdem, ob der Diffusionsstrom im Bohrkern 40 in Richtung des Pfeiles 45 oder des Pfeiles 46 verläuft, werden sich an den Membranen 41 und 42 andere Drücke einstellen, die am Meßgerät 44 ablesbar sind. Mit einer solchen Einrichtung kann demnach festgestellt werden, in welcher Richtung der Diffusionsstrom geht, ob von innen nach außen oder umgekehrt, was für die Beurteilung notwendiger Maßnahmen sehr wesentlich ist. Durch die vorgeschlagene Berieselung oder Besprühung des Steines kommt es nämlich zu einer Oberflächenbenässung, die einen Diffusionsvorgang der schädlichen Säure und Salze einleitet. Die im Stein angesammelten Säuren werden zur Diffusion in Richtung zur Außenfläche angeregt. Die löslichen Salze werden gelöst und wandern ebenfalls an die Oberfläche des Steines. Die Richtung des Diffusionsstromes gibt daher an, ob eine neuerliche Berieselung oder Besprühung des Steines notwendig ist.

Bei einer weiteren, nicht dargestellten Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Stein im Abstand voneinander je eine Sonde zum Aussenden und zum Empfang von Ultraschallsignalen eingesetzt und an diese Sonden ist ein Zeitmeßgerät für die Messung der Zeit zwischen Aussendung und Empfang eines Signals angeschlossen. Diese Zeit ist ein Maß für die Dichte bzw. die Konzentration der im Stein enthaltenen Stoffe, was ebenfalls einen Schluß auf den Zustand des Steines zuläßt. Die Übertragung der Signale von den Sonden an die Meßgeräte kann über elektrische Leitungen erfolgen. Es ist aber auch möglich, diese Übertragung drahtlos durchzuführen. Die hierzu erforderlichen kleinen Sender sind an sich bekannt.



- 9 -

Es ist selbstverständlich möglich, das Meßgerät z.B. mit einem Speicher zu kombinieren, derart, daß bei Erreichen eines vorgegebenen Meßwertes ein Signal ausgelöst wird. Auch die Kombination mit einem Computer, in dem die Auswertung der Meßwerte erfolgt, ist im Rahmen
5 der Erfindung möglich.

Bei Stahlbetonbauwerken darf das Gefüge des Betons nicht gestört werden und keine Korrosion an der Bewehrung erfolgen, damit die statisch errechneten Werte nicht unterschritten werden. Nun zeigt jedoch die Erfahrung, daß die Schadstoffe in den Beton eindringen können,
10 wobei die sonst wasserdichte Zementschicht um die Stahlbewehrung zerstört und damit auch die Stahlbewehrung angegriffen wird. Die schwefelige Säure in den Industrieabgasen bewirkt mit dem Kalzit im Beton eine Gipsbildung, wobei eine Volumenvergrößerung bis zu 100 % eintritt und die dabei entstehenden Kristallisationsdrücke eine Zerstörung
15 des Betongefüges verursachen.

Nach Fig. 6 kann dies dadurch verhindert werden, daß die Oberfläche eines mit einer Stahlbewehrung 47 versehenen Stahlbetonbaues 48 nach einer durch die Besprühung oder Berieselung eingeleiteten Entsalzung und Entsäuerung mit einer kalkhaltigen Putzschicht 49 be-
20 deckt wird. Durch diese Maßnahme tritt die Gipsbildung in der Schicht 49 auf. Diese kann wesentlich mehr schwefelige Säure zu Gips umwandeln, wodurch die Entsalzung und Entsäuerung in längeren Intervallen erfolgen kann. Auch können die Feuchtigkeit und die Schadstoffe in den Beton 48 nicht mehr eindringen, da vorher bereits gemäß
25 dem erfindungsgemäßen Verfahren eine neuerliche Entsalzung, Entsäuerung und Trocknung erfolgen kann.

Ein Kalkmilchanstrich 50 dient zur Aufnahme der Schadstoffe an der Oberfläche, wodurch die Kalkmörtelschicht 49 längere Zeit den Angriffen der Schadstoffe standhält. Außerdem bewirkt der Kalkmilch-
30 anstrich 50 eine glattere Oberfläche, sodaß weniger Feuchtigkeit und Schadstoffe in die kalkhaltige Putzschicht 49 eindringen können.

Als kalkhaltige Putzschicht 49 kann ein Kalkmörtelputz aus Löschkalk und Kalksteinsand verwendet werden. Es ist aber auch möglich als Putzschicht einen Traßmörtel mit Kalksand zu verwenden. Auch die
35 Verwendung eines Kunststoffmörtels mit Kalksand ist möglich.



Der Naturstein oder Beton kann auch mit einer kalkhaltigen Lösung imprägniert werden. Auch eine Imprägnierung mit Calciumverbindungen und/oder Kalzitverbindungen und/oder Kalkverbindungen ist möglich. Die Imprägnierungen, Anstriche oder Putzschichten werden zweckmässig mit einem Härtungsmittel behandelt. Wesentlich ist auch, daß die

- 5
10
15
20
25
- Imprägnierungen, Anstriche oder Putzschichten mit genügenden Kapillaren ausgebildet werden, damit die durch das erfindungsgemässe Verfahren eintretenden Vorgänge in ausreichendem Maß stattfinden können.
- Bei der Beschreibung des ersten Ausführungsbeisnieles wurde ausgeführt, daß die Zeitabschnitte der Resprühung oder Berieselung in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit und/oder Sonneneinstrahlung und/oder Windgeschwindigkeit und/oder Temperatur gewählt werden. Die Härte und die Saugfähigkeit des Steines bewirken jedoch eine verschiedenen lange Periode der Verdunstungstrocknung. Weiters sind die Gliederungen und Profilierungen eines Bauwerkes so vielfältig, daß manchmal zu viele Meßstellen für die Schaltintervalle notwendig wären. Die großen Unterschiede in einer Bauwerkszone können dann annähernd auf gleiche Werte gebracht werden, wenn am Bauwerk eine eine hohe kapillare Saugfähigkeit und flüssigkeitshaltende Eigenschaft besitzende Schicht aufgebracht wird. Durch die erfindungsgemäß angeordnete Schicht wird eine weitgehende Vergleichmäßigung der Behandlung der Oberfläche des Bauwerkes erreicht. Ein zusätzlicher Vorteil ist, daß die Schicht die nach außen diffundierten Schadstoffe aufnimmt, sodaß das Abspülen der Schadstoffe und der abgelagerten Salze nicht mehr notwendig ist. Dadurch werden nicht nur Kosten und Zeit eingespart, sondern es wird auch eine Umweltbelastung durch unkontrolliertes Abfließen der Schadstoffe, z.B. in das Kanalsystem verhindert.

- 30
35
- Eine besonders vorteilhafte Schicht für die Durchführung des Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine aus einem Vlies od. dgl. bestehende Kompressse aufweist. Derartige Kompressen halten sehr lange die Feuchtigkeit und nehmen auch die aus dem Stein diffundierten Schadstoffe gut auf. Überdies sind solche Kompressen leicht am Bauwerk anzubringen und auch wieder zu entfernen. Die Schicht kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung auch eine steinreinigende Paste aufweisen.

- 11 -

Um die Schicht einerseits gut halten zu können, andererseits um eine genügende Flüssigkeitszufuhr zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn an der dem Bauwerk abgewendeten Seite eine mit Öffnungen versehene flächige Halterung angeordnet ist. Diese flächige Halterung kann z.B.
5 ein Netz, Gitter od. dgl. sein. Besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die flächige Halterung aus einer Kunststoffolie besteht. Es ist dann möglich, die Kunststoffolie mit Öffnungen verschiedener Größe und/oder Anordnung zu versehen. Dadurch wird erreicht, daß durch die Größe bzw. Anordnung der Öffnungen den Eigenschaften des Bauwerkes
10 entsprechend die Verdunstung der Flüssigkeit reguliert wird.

Gemäß Fig. 7 ist auf die Oberfläche eines Bauwerkes 54 eine Schicht aufgebracht, die aus einer steinreinigenden Paste 51, einem wassersaugendem und wasserhaltendem Vlies 52 und einem Netz 53 besteht. Die Refestigung der Schicht am Bauwerk kann bei weicheren Gesteinen durch
15 Metallklammern 55 erfolgen. Bei harten Gesteinen können mittels Klebepunkten Drahtstücke 56 am Bauwerk befestigt werden, die das Netz 53 halten.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Netz 53 aus einem leicht verformbaren und in seiner verformten Lage stabilen Material
20 besteht, welches das Vlies 52 mit einem annähernd gleichen Druck an das Bauwerk 54 presst.

Die steinreinigende Paste kann bestehen aus Ätzkali - Kieselgur - Perlite-Baltane als Lösungsmittel - Wasser - Sägespäne - Ätzkalk oder/und Ätznatron oder/und Holzmehl oder/und Aerosyl.

25 Die beschriebene Schicht wird zweckmäßig durchfeuchtet oder nass auf das Bauwerk aufgebracht und die Feuchthaltung erfolgt durch Besprühen oder Berieseln, aber auch durch eine hohe Feuchtigkeitskonzentration der Luft. Durch die Schicht wird die Feuchtigkeit gleichmäßig auf die Oberfläche des Bauwerkes gebracht und die im Bauwerk
30 enthaltenen Schadstoffe werden zur Diffusion an die Oberfläche angeregt und durch das Vlies 52 aufgenommen. Die steinreinigende Paste unterstützt dabei die Reinigungswirkung. Nach durchgeführter Reinigung kann die Schicht als Ganzes vom Bauwerk abgelöst werden.



- 12 -

Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 8 und 9 ist die Schicht 51, 52, 53 von einer Kunststoffolie 57 abgedeckt, die je nach der Beschaffenheit des Bauwerkes 54 mit verschieden vielen bzw. verschieden großen Öffnungen 58 versehen ist. Da die Diffusion der Schadstoffe in den
5 verschiedenen Steinen und auch durch die verschiedene Konzentration der Schadstoffe unterschiedlich schnell erfolgt, ist es durch die Anordnung bzw. Größe der Öffnungen 58 möglich, die Verdunstungstrocknung der Diffusionsgeschwindigkeit anzupassen.

In Fig. 10 ist als weitere Ausführungsform der Erfindung eine
10 einlagige Kompressse 60 dargestellt, die mittels einer Klebschicht 61 auf die Oberfläche des Bauwerkes 54 aufgebracht ist.

Es ist naturgemäß auch möglich, eine Kompressse entsprechend den Fig. 7 bis 9 ohne Zwischenlage einer steinreinigenden Paste 51 direkt auf das Mauerwerk aufzubringen.

15 Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist auf das Mauerwerk 54 eine pastöse Schicht 59 aufgebracht. Diese Schicht 59 kann z.B. als Putz ausgebildet sein, der aus Kieselgur und Kalk besteht. Auch die Schicht 59 wird befeuchtet und zwar entweder durch Düsen od. dgl. oder durch eine vorhandene hohe Luftfeuchtigkeit. Nach Durchführung
20 des Reinigungsvorganges wird die Putzschicht 59 entfernt. Durch die Kalkhaltigkeit der Schicht wird überdies erreicht, daß der in der Schicht enthaltene Kalk nach innen in das Mauerwerk wandert und dort Kalkschichten ersetzt.

Die Zusammensetzung der Schicht kann vielfältig variiert werden,
25 soferne der Hauptzweck, nämlich die Feuchthaltung und damit das Diffundieren der Schadstoffe erreicht wird. In der alternativ anzuwendenden Reinigungspaste kann eine hydroskopische Flüssigkeit, z.B. Glyzerin enthalten sein. Bei hartem und nicht porösem Gestein, z.B. Marmor, kann sich das Anbringen einer Reinigungspaste meist erübrigen, weil
30 der Diffusionsvorgang nur wenige Millimeter unterhalb der Oberfläche stattfinden wird.



Es ist z. B. bei der Wasseraufbereitung zur Verhinderung von Hartwasserbelag bzw. Kesselstein bekannt, Wasser molekular zu verändern, indem das Wasser der Einwirkung eines Magnetfeldes unterworfen wird. Dieses fremde Magnetfeld verändert bzw. stört die Magnetfelder der Moleküle und es wird eine Kristallisierung der im Wasser gelösten Mineralien und Salze unmöglich gemacht. Diese Mineralien und Salze werden vielmehr durch die Einwirkung des fremden Magnetfeldes schwebend gehalten. Es hat sich gezeigt, daß die durch das fremde Magnetfeld erzielte molekulare Veränderung nur einige Zeit, bei Verwendung einer bestimmten Vorrichtung etwa 24 Stunden, anhält.

Die Erfindung macht sich diese molekulare Veränderung zunutze, indem sie molekular veränderte Flüssigkeit in den porösen Stoff, d.h. in das Mauerwerk einbringt. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Verfestigung von Natur- oder Kunststein anwendbar. Hierbei wird Kalkwasser der Einwirkung eines Magnet-, Lichtstrahlenfeldes od. dgl. unterworfen und das molekular veränderte Kalkwasser in den Stein eingebracht. Es ist aber auch möglich, daß das Wasser vorerst der Einwirkung eines Magnet-, Lichtstrahlenfeldes od. dgl. unterworfen wird, anschließend dem molekular veränderten Wasser Kalk zugesetzt wird, worauf das entstandene Kalkwasser in den Stein eingebracht wird.

Durch die erfindungsgemäßen Verfahren wird Kalk in hoher Konzentration tief in den Stein eingebracht. Die Verwendung von Kalk erfolgt deshalb, weil Kalk das natürliche Bindemittel des Steines ist und daher keine Art fremden Stoffe verwendet werden, die Abwehrreaktionen auslösen könnten.

Entsprechend der Dauer der molekularen Veränderung des Wassers fällt Kalkstein aus dem Wasser aus und bewirkt eine Bindemittelverfestigung im Stein. Das Wasser wird in weiterer Folge verdunsten.

Durch die erfindungsgemäßen Verfahren ist es ferner möglich, bindemittelarme Natursteine zu festigen oder absandenden Stein zu erhärten.

Eine besonders wirkungsvolle Einbringung des molekular veränderten Kalkwassers in den Stein wird erreicht, wenn dieses mittels Düsen auf den Stein gesprüht wird.

Wird, nach einem weiteren Merkmal der Erfindung, wechselweise



- 14 -

molekular verändertes Kalkwasser und unverändertes Wasser auf den Stein gesprüht, wird eine Verdunstungstrocknung mit normalem Wasser durch Feuchthalten der Oberfläche erreicht.

5 Gemäß Fig. 12 wird über eine Pumpe 71 Wasser einem Rohrstück 72 zugeführt, in dem axial ein Permanentmagnet 73 angeordnet ist. Das durch die Pumpe 71 geförderte Wasser strömt an dem Permanentmagnet 73 vorbei, wobei durch dessen starkes Magnetfeld der molekulare Aufbau des Wassers verändert wird. In einer anschließenden Rohrleitung 74 wird durch eine einmündende Leitung 75 Kalk dem molekular veränderten Wasser
10 zugesetzt. An die Rohrleitung 74 schließt sich ein Rohrstrang an, der mit Düsen 76 versehen ist. Über diese Düsen 76 wird das molekular veränderte, mit Kalk angereicherte Wasser auf den Stein 77 aufgesprüht, der dieses auf Grund seiner Kapilarwirkung aufnimmt. Im Inneren des Steines erfolgt dann die oben beschriebene Kalkablagerung, wodurch
15 es zu einer Verfestigung des Steines kommt.

Es ist auch möglich, den Kalk vor der Pumpe 71 einzuführen, sodaß bereits Kalkwasser molekular verändert wird. Auch kann eine Kalkzufuhr sowohl vor als auch hinter dem Magnet 73 durchgeführt werden.

20 Überhaupt sind im Rahmen der Erfindung zahlreiche Abänderungen möglich. So ist diese nicht auf den Zusatz von Kalk und auch nicht auf die Verfestigung von Stein beschränkt. Durch das erfindungsgemäße Verfahren können vielmehr eine Vielzahl von in Flüssigkeiten löslichen Stoffen in die verschiedensten zu verfestigenden Materialien eingebracht werden.

25 Es hat sich überdies gezeigt, daß nicht nur durch ein Magnetfeld, sondern auch durch Lichtstrahlen od. dgl. eine Veränderung des molekularen Aufbaues der Flüssigkeit erreichbar ist. Auch die Anwendung solcher Strahlen zur Veränderung des molekularen Aufbaues der Flüssigkeit fällt in den Rahmen der Erfindung.

- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Reinigen und Erhalten von Bauwerken aus Stein, wobei die Oberfläche des Bauwerkes mit Wasser besprüht oder berieselt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Besprühung oder Berieselung
5 in wiederkehrenden Zeitabschnitten vorgenommen wird, wobei die Intervalle zwischen den einzelnen Besprühungen oder Berieselungen so kurz gewählt werden, daß eine ständige Feuchthaltung und damit eine Diffusion von Schadstoffen nach außen gewährleistet ist.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitabschnitte der Besprühung oder Berieselung in Abhängigkeit von Luftfeuchtigkeit und/oder Sonneneinstrahlung und/oder Windgeschwindigkeit und/oder Temperatur gewählt werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum laufenden Messen des Schadstoffgehaltes im Stein Bohrkern ausgebohrt, diese Bohrkern wieder paßgenau eingesetzt werden und in vorbestimmten Zeitabständen ausgezogen, untersucht und anschließend wieder eingesetzt werden.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum laufenden Messen des Schadstoffgehaltes im Stein in diesen Sonden eingesetzt werden und daß an diese Sonden Geräte zum Erzeugen und/oder Messen von elektrischen und/oder Ultraschallsignalen angeschlossen werden.
- 25 5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Umfangsfläche eines Bohrkernes Elektroden angeordnet sind, an die eine Stromquelle sowie ein Meßgerät angeschlossen sind.
- 30 6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4 dadurch gekennzeichnet, daß in den Stein von innen nach außen zu im Abstand voneinander Membranen eingesetzt sind und an diese Membranen ein Meßumwandler zum Auswerten des der Auslenkung der Membranen entsprechenden Diffusionsstromes angeschlossen ist.



7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stein im Abstand voneinander je eine Sonde zum Aussenden und zum Empfang von Ultraschallsignalen eingesetzt ist und an diese Sonden ein Zeitmeßgerät für die Messung der
5 Zeit zwischen Aussendung und Empfang eines Signals angeschlossen ist.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Signale von den Sonden an die Meßgeräte drahtlos durchgeführt wird.

9. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch
10 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Daches des Bauwerkes Hängevorrichtungen zum Aufhängen von mit Düsen versehenen Wasserleitungen angeordnet sind.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hängevorrichtungen ausklapp-, ausschwenk- oder ausziehbar ausgebildet sind.
15

11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hängevorrichtungen mit Rollen versehen sind, über die flexible Zugorgane, vorzugsweise Seile geführt sind, die mit den Wasserleitungen verbunden und über einen Antrieb bewegbar sind.

20 12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet daß die Hängevorrichtungen längs des Bauwerkes verfahrbar sind.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet daß die Wasserleitungen gitterartig ausgebildet sind.

25 14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gitterwerk der Wasserleitungen außenseitig mit einer Abdeckung versehen ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß lotrechte Schlauchleitungen durch waagrechte Rohrleitungen verbunden sind:
30

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserleitungen zwischen zwei Folien ausgebildet sind, die zur Bildung von Kanälen linienförmig miteinander verbunden sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen zwei Folien angeordneten Wasserleitungen als Sonnenkollektor ausgebildet sind.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß
5 zusätzlich zu den als Sonnenkollektor ausgebildeten Wasserleitungen
Kaltwasserleitungen angeordnet sind.

19. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1
oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauwerk mit im wesentlichen
fest verlegten Wasserleitungen versehen ist, an deren Enden Sprüh-
oder Berieselungsdüsen angeordnet sind.

20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß in den Wasserleitungen von einem Zeitschaltwerk gesteuerte Absperrorgane angeordnet sind.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß
15 das Zeitschaltwerk an Meßsonden angeschlossen ist.

22. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anwendung des Verfahrens auf Stahlbetonbauten deren Oberfläche nach einer durch die Besprühung oder Berieselung eingeleiteten Entsalzung und Entsäuerung mit einer kalkhaltigen Putzschicht bedeckt wird.

20 23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Putzschicht ein Kalkmörtelputz aus Löschkalk und Kalksteinsand verwendet wird.

24. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Putzschicht ein Trassmörtel mit Kalksand verwendet wird.

25 25. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß als Putzschicht ein Kunststoffmörtel mit Kalksand verwendet wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß auf die kalkhaltige Putzschicht ein Kalkmilchanstrich aufgebracht wird.

30 27. Verfahren nach einem der Patentansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Naturstein oder Beton mit einer kalkhaltigen Lösung imprägniert wird.

28. Verfahren nach einem der Patentansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß mit Kalziumverbindungen und oder Calzitverbindungen und/oder Kalkverbindungen imprägniert wird.

5 29. Verfahren nach einem der Patentansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierungen, Anstriche oder Putzschichten mit einem Härtungsmittel behandelt werden.

30. Verfahren nach einem der Patentansprüche 22 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierungen, Anstriche oder Putzschichten mit genügenden Kapillaren ausgebildet werden.

10 31. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Bauwerk eine hohe kapillare Saugfähigkeit und flüssigkeitshaltende Eigenschaft besitzende Schicht aufgebracht wird.

32. Schicht für die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 31 dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht eine aus einem Vlies od. dgl.
15 bestehende Komresse aufweist.

33. Schicht nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht eine steinreinigende Paste aufweist.

34. Schicht nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Bauwerk abgewendeten Seite eine mit Öffnungen verse-
20 hene flächige Halterung angeordnet ist.

35. Schicht nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die flächige Halterung aus einer Kunststoffolie besteht.

36. Schicht nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffolie mit Öffnungen verschiedener Größe und/oder Anordnung
25 versehen ist.

37. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser vor der Einbringung in das Bauwerk der Einwirkung eines Magnet-, Lichtstrahlenfeldes od. dgl. unterworfen und dadurch das
30 Wasser molekular verändert wird.

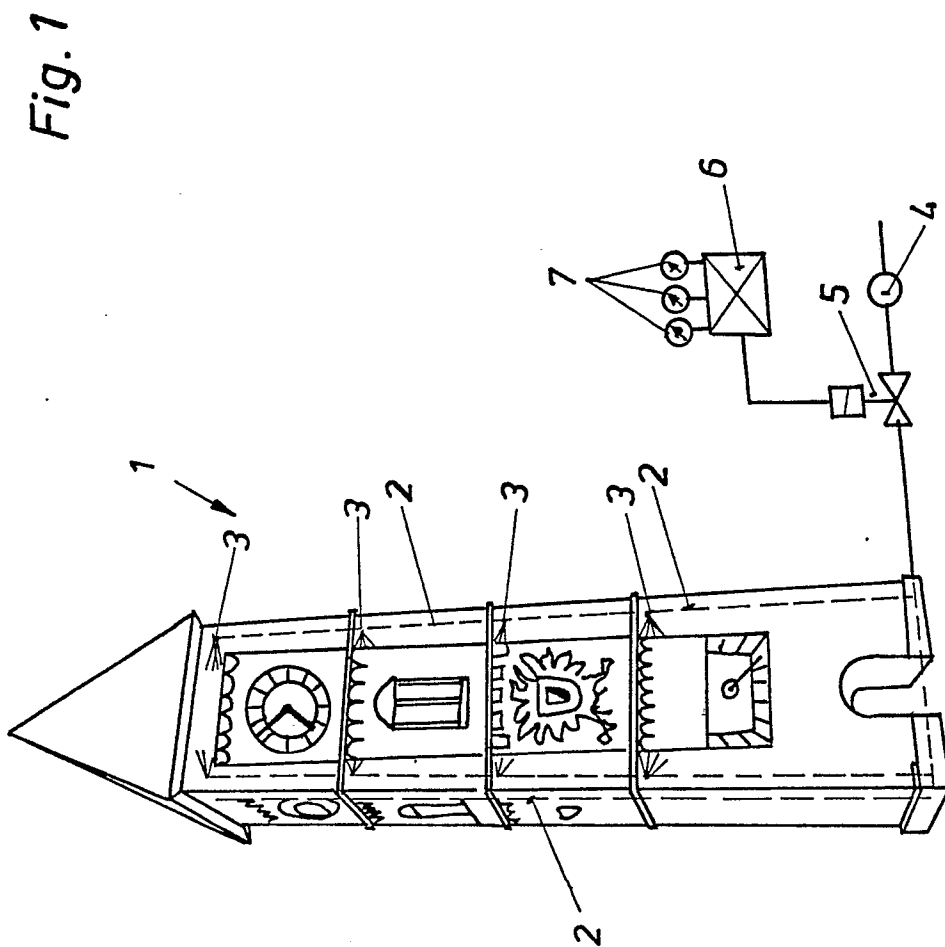


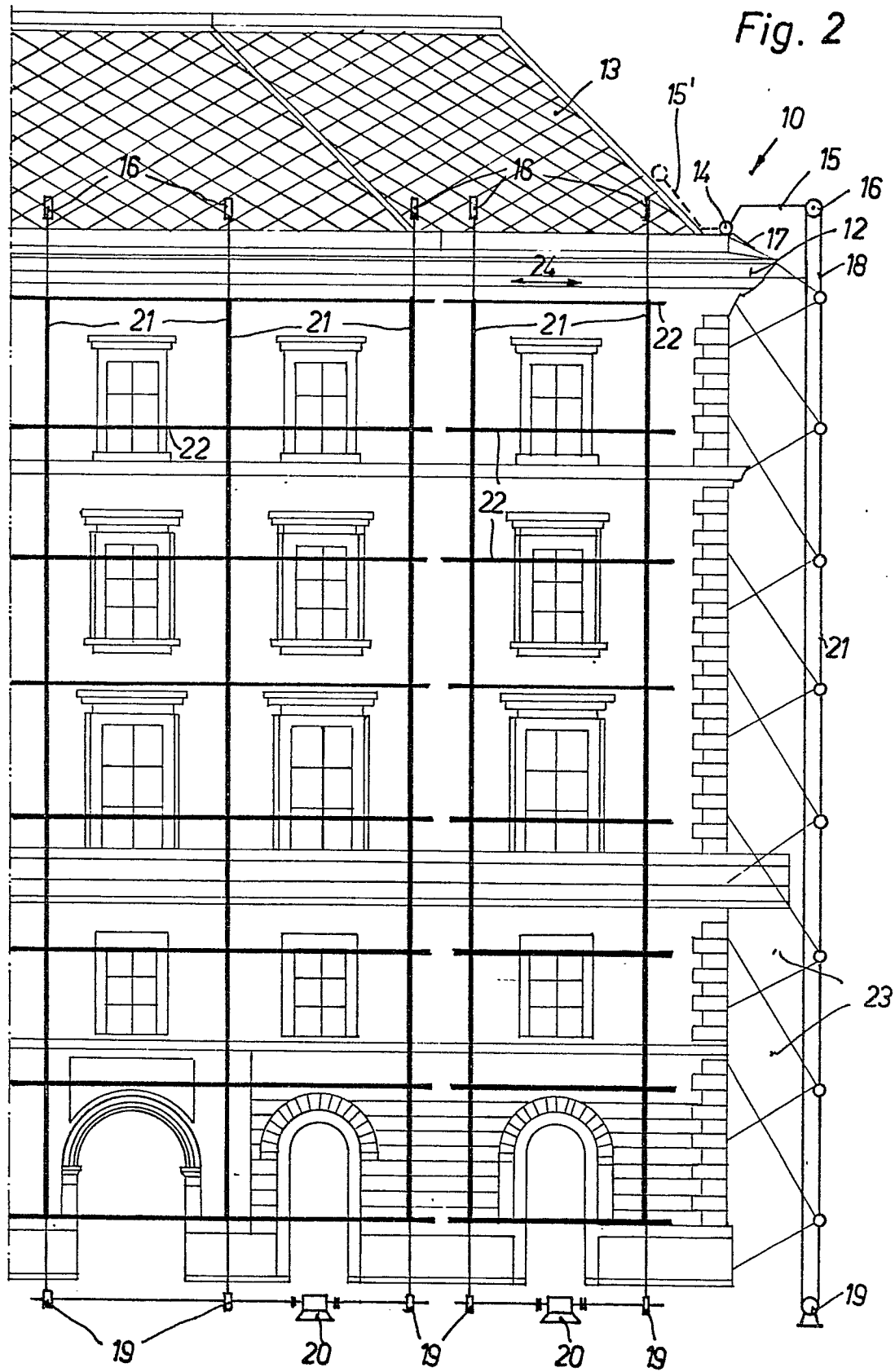
38. Verfahren nach Anspruch 37 dadurch gekennzeichnet, daß Kalkwasser der Einwirkung eines Magnet-, Lichtstrahlenfeldes od. dgl. unterworfen wird und das molekular veränderte Kalkwasser in das Bauwerk eingebracht wird.

5 39. Verfahren nach Anspruch 37 dadurch gekennzeichnet, daß Wasser vorerst der Einwirkung eines Magnet-, Lichtstrahlenfeldes od. dgl. unterworfen wird, daß anschließend dem molekular veränderten Wasser Kalk zugesetzt wird, worauf das entstandene Kalkwasser in das Bauwerk eingebracht wird.

10 40. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß wechselweise molekular verändertes Kalkwasser und unverändertes Wasser auf das Bauwerk gesprüht wird.







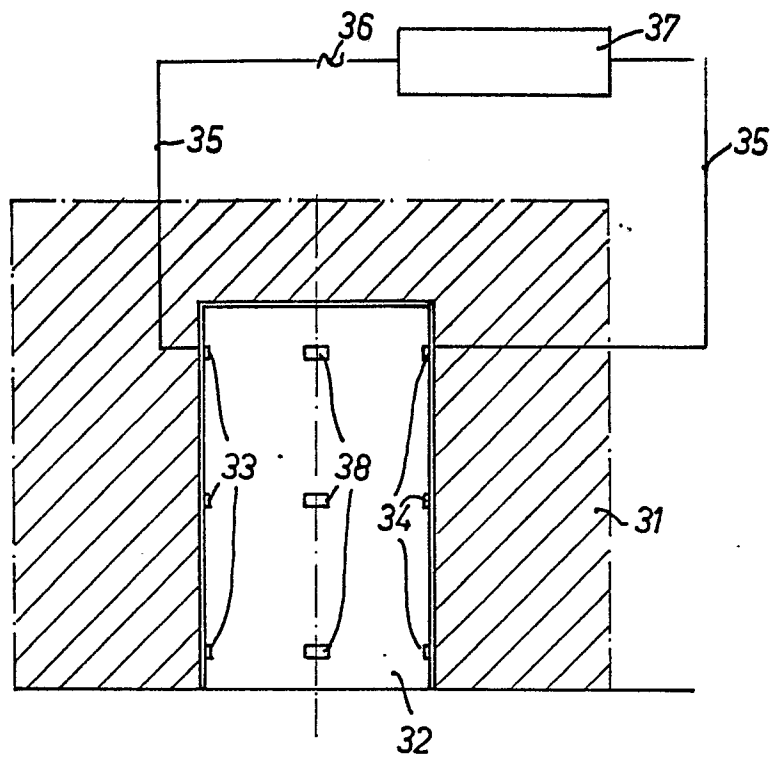


Fig. 3

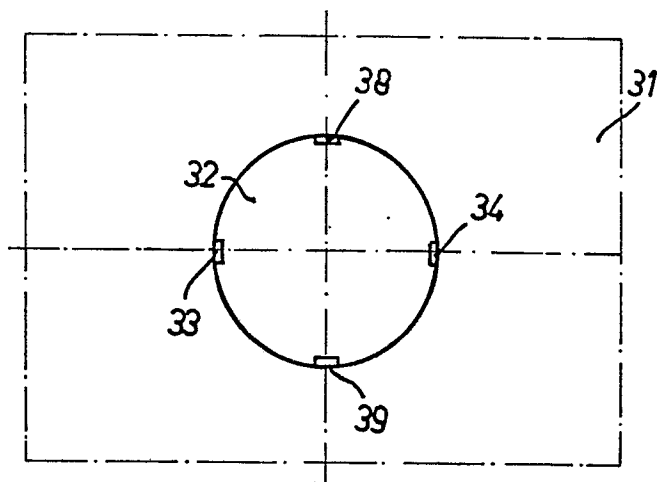


Fig. 4

Fig. 5

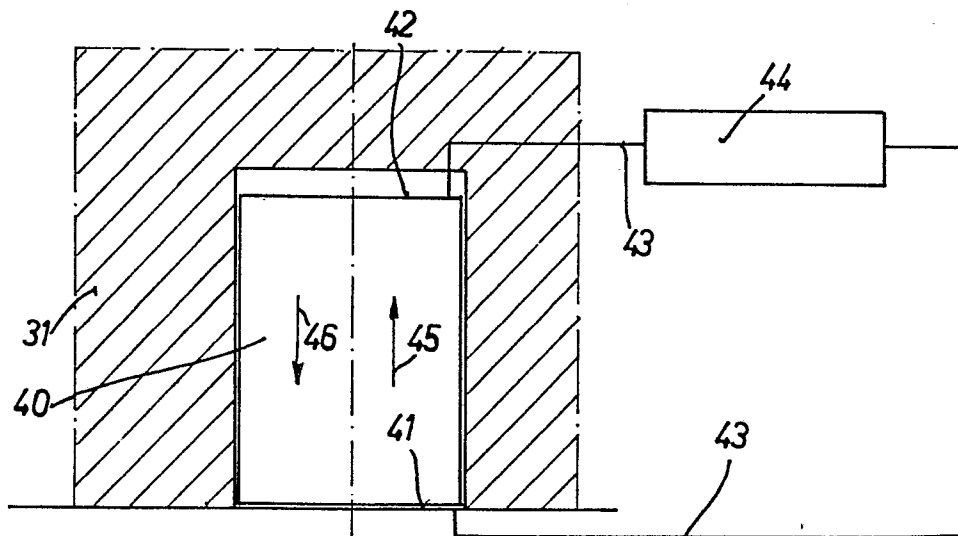


Fig. 7

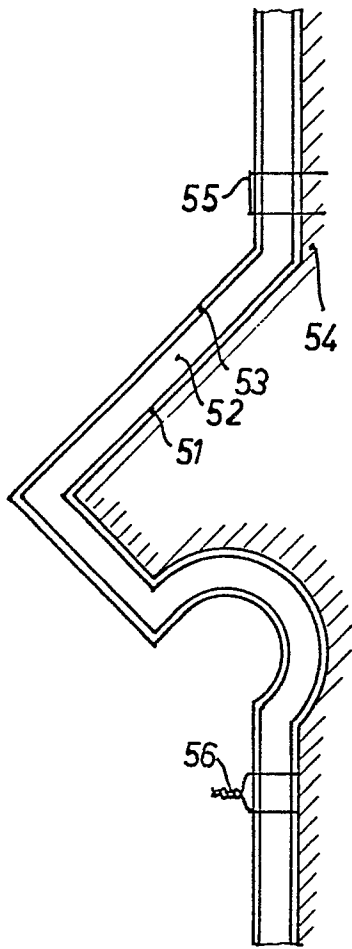
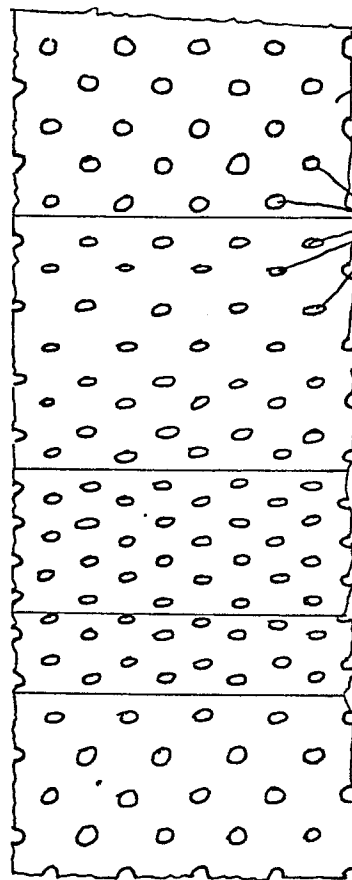


Fig. 8



0058657
Fig. 9

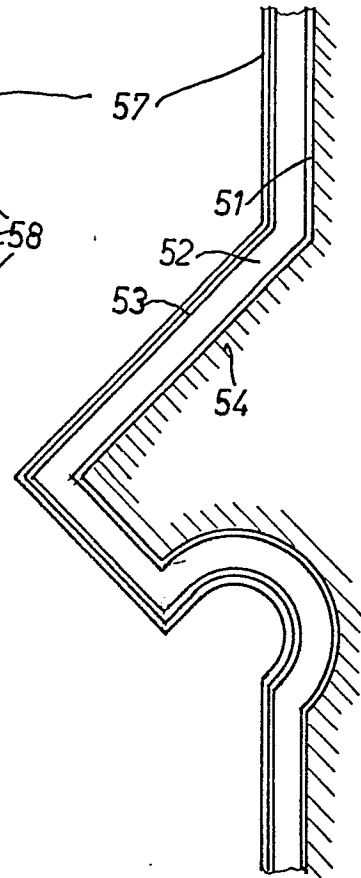


Fig. 11

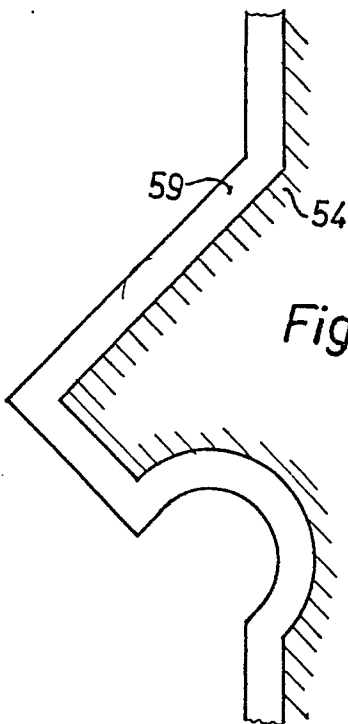
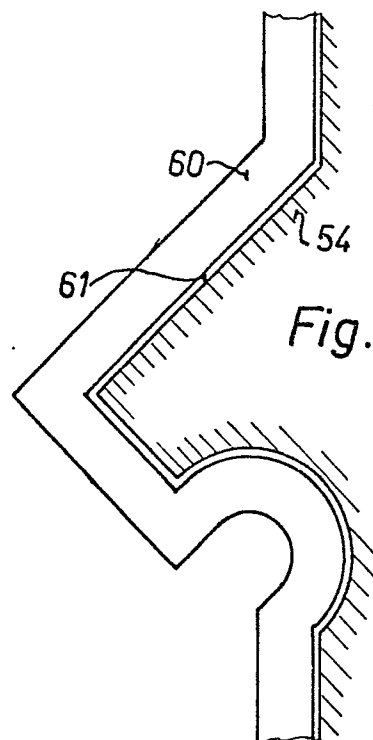
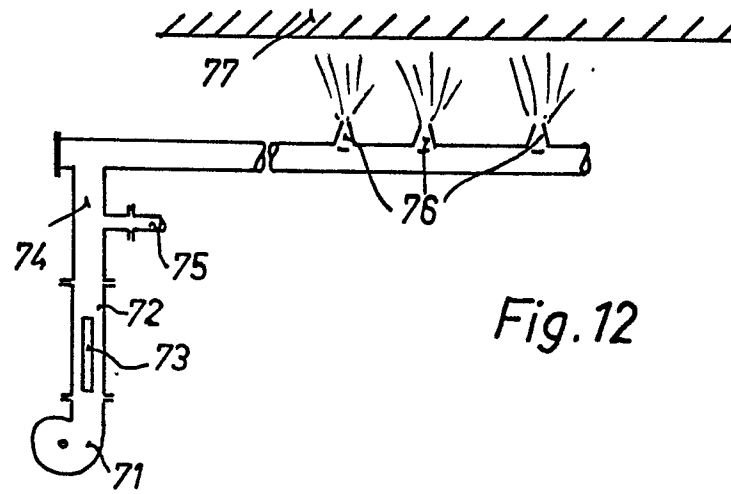
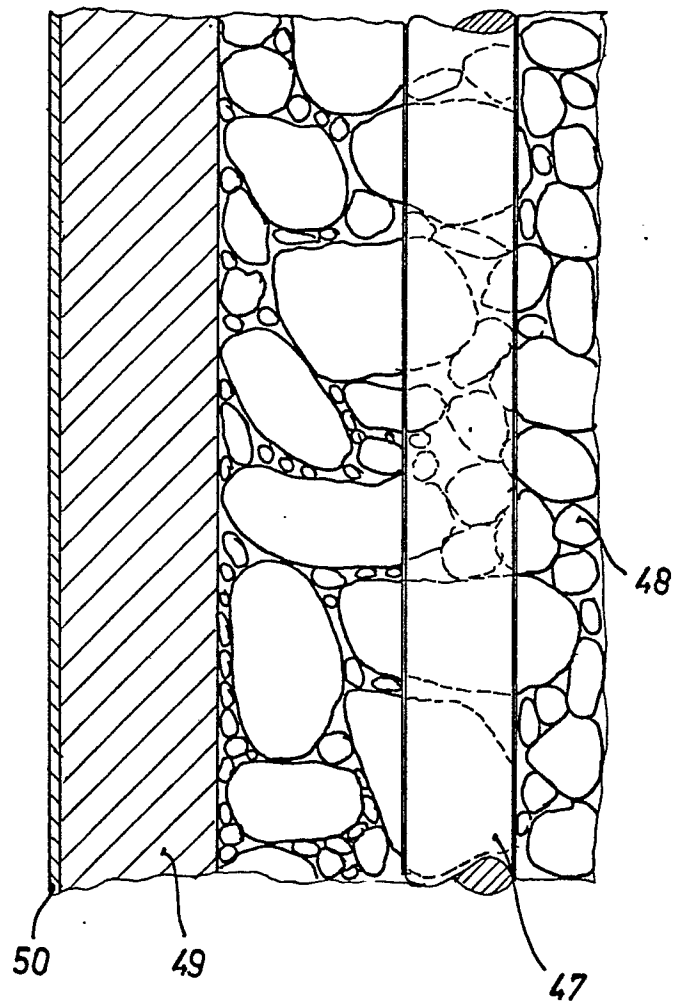


Fig. 10



*Fig. 12**Fig. 6*



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0058657

Nummer der Anmeldung

EP 82 89 0020

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-2 311 670 (LAMONT) * Seiten 1,2; Figuren 1-4 *	1,9-11 ,13-15	E 04 G 23/00

A	FR-A-1 322 758 (BENJAMIN) * Seiten 1,2; Figur 1 *	1,13, 15	.

A	BE-A- 816 893 (HUSSON) * Ansprüche; Figuren 1,2 *	1,9,12	

A	FR-A-2 270 402 (DARLIX) * Ansprüche; Figuren 1-10 *	1,13, 15,19	

A	DE-A-2 713 238 (FUCHS) * Seiten 2-6; Figuren *	1	

A	DE-A-2 815 236 (HELMDACH) * Seiten 4-15; Ansprüche *	1,22	E 04 G

A	US-A-4 112 535 (WILD) * Zusammenfassung; Figuren 1-3 *	1,9,11 ,12	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-05-1982	Prüfer VIJVERMAN W.C.
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 Patentdokument, 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			