

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1417/95

(51) Int.Cl.⁶ : E04B 1/66

(22) Anmeldetag: 23. 8.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1998

(45) Ausgabetag: 25. 1.1999

(56) Entgegenhaltungen:

DE 20232388

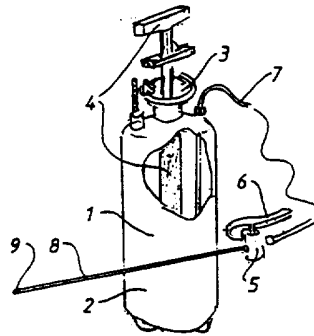
(73) Patentinhaber:

CHEMISCHES LABORATORIUM DR. GERHARD WATSCINGER
A-5280 BRAUNAU AM INN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM IMPRÄGNIEREN PORÖSER UND SAUGFÄHIGER MATERIALIEN SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Ein Verfahren zum Imprägnieren poröser und saugfähiger Materialien, insbesondere feuchten und durchnässten Mauerwerks, durch nachträgliche Hydrophobierung durch Einbringung unter Druck eines flüssigen Imprägniermittels in Bohrlöcher. Das Imprägniermittel wird in Form eines entlang einer kreisförmigen Bahn abgegebenen Sprühstrahls luftlos in den Bohrlöchern druckversprüht.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist eine mit einer Sprühdüse (9) endende, mit dem unter Druck stehenden Imprägniermittel in Verbindung stehende Sprühlanzette (8,20) auf. In der am Austrittsende der Sprühlanzette (8, 20) angeordneten Sprühdüse (9) ist in einen Düsenkörper (10) vor der Düsenöffnung (13) ein Düsenkegel (11) mit einer Schraubenwendel (12) eingesetzt.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Imprägnieren poröser und saugfähiger Materialien verschiedenster Art, wie verschiedene Arten von Mauerwerk. Natursteine, Kunststeine, feinkörnige Substanzen, natürliche Böden, oder organische Materialien, wie z.B. Holz, insbesondere die nachträgliche Hydrophobierung feuchten und durchnäßten Mauerwerks.

5 Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens.

Es sind bereits Vorrichtungen und Verfahren bekannt, um Flüssigkeiten verschiedener Art in poröse Materialien einzubringen. Die Flüssigkeiten werden dabei in sogenannte Sacklöcher, welche im zu imprägnierenden Material angebracht werden, aufgegeben. Durch konzentrische Ausbreitung über die Poren des Materials kann die Durchtränkung in linien- oder flächenhafter Form erfolgen.

10 So beschreibt die GB-PS 761 385 ein druckloses Verfahren, bei welchem bei dickeren Mauern die Imprägnierlösungen in Sacklöcher gefüllt werden, von denen sie sich in das Material hinein ausbreiten können. Das Verfahren ist für relativ homogene poröse Körper, wie reinem Ziegelmauerwerk, anwendbar, jedoch nicht bei Hohlziegeln. Schalenmauerwerk oder wenn durch Sprünge, Risse oder kavernenartige Hohlräume, wie sie großteils bei altem Mauerwerk, insbesondere bei Mischmauerwerk, vorkommen, oder
15 bei sonstigen groben Materialinhomogenitäten eine gleichmäßige Ausweitung der Flüssigkeit nicht stattfindet. Hier ist mit dem unnützen Versacken des Großteils der eingebrachten Flüssigkeit zu rechnen. Dieses unnütze Verlorengehen großer Mengen Imprägnierlösung ist bei einer Anwendung unter hohen Drücken, wie sie in der AT-PS 249 953 beschrieben ist, noch gravierender.

20 Ein in der DE-OS 29 19 106 beschriebenes Verfahren unter Anwendung von Unterdruck stößt in der Praxis ebenfalls auf große Schwierigkeiten, da sich der erforderliche Unterdruck wegen der erwähnten Risse u. dgl. meist nur sehr mangelhaft aufbauen läßt.

Es fehlt in der Entwicklungsgeschichte der sogenannten Horizontalsperren gegen aufsteigende Feuchtigkeit nicht an Versuchen, das Problem des Versackens der Imprägnierlösung in Rissen und Löchern zu lösen. Die AT-PS schlägt vor, das wässrige Injektagemittel in gefrorenem Zustand in Form von zylindrischen Stäben oder Tabletten zur Anwendung zu bringen. Weiters beschreibt die AT-PS 276 702 poröse
25 Umhüllungen des Einfüllrohres aus Schaumgummi oder geschäumtem Kunststoff. Der hauptsächlichste Nachteil dieser beiden Lösungen besteht in dem Umstand, daß dafür Bohrlöcher mit einem ganz beträchtlichen Durchmesser erforderlich sind, was einen erhöhten Arbeits- und Energieaufwand und eine Minderung der Materialstabilität mit sich bringt.

30 Die DE-OS 20 23 238 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Behandeln von Mauerwerk, wobei mit Druckluft atomisierte flüssige Chemikalien zur Anwendung gelangen, die mittels einer Zerstäuberpistole an der Einmündung des im Mauerwerk gebohrten Loches als Nebel versprüht werden, wonach es erforderlich ist, mit einem weiteren Gasstoß den Nebel in das Loch einzublasen. Es ist auch bei diesem Verfahren unvermeidlich, daß der erzeugte Sprühnebel durch die Druckluft in die Mauerspalten oder
35 Hohlziegelspalten befördert wird und dort Imprägniermittel unnötig versackt bzw. verloren geht.

Die vorliegende Erfindung betrifft nun ein Verfahren, in welchem die Sacklöcher durch wiederholtes luftloses Druckversprühen (airless-Verfahren) eines flüssigen Imprägniermittels behandelt werden.

Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Imprägnieren poröser und saugfähiger Materialien, insbesondere feuchten und durchnäßten Mauerwerks, durch nachträgliche Hydrophobierung durch
40 Einbringung unter Druck eines flüssigen Imprägniermittels in Bohrlöcher, welche in das Material bzw. Mauerwerk hinein angebracht wurden. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das Imprägniermittel in Form eines entlang einer kreisförmigen Bahn abgegebenen Sprühstrahls luftlos in den Bohrlöcher druckversprüht wird.

Dadurch kann eine kreisförmige Ausbreitung und Penetration in das Material erfolgen. Es hat sich
45 nämlich überraschenderweise gezeigt, daß durch den Sprühdruck des Imprägniermittels bei der Anwendung im Bohrloch bzw. Sackloch ein bis zu fünfmal schnelleres Eindringen des Mittels in das Material erfolgt als das bei vergleichsweise druckloser....

Penetration der Fall wäre. Darüber hinaus hat sich überraschend herausgestellt, daß durch intervallmäßiges
50 Aufbringen der Imprägnierlösung das Eindringvermögen des Imprägniermittels verbessert wird. Nach Applikation der jeweils aus der Porosität bzw. dem Hohraumgehalt vorberechneten Imprägniermittelmenge erfolgt eine ziemlich gleichmäßige radiale Ausbreitung der Imprägnierlösung. Dies ist für den Erfolg der Maßnahme, nämlich die lückenlose Erzielung einer hydrophobierenden Horizontalsperre gegen aufsteigende Feuchtigkeit, von entscheidender Bedeutung.

In der weiteren Folge hat sich gezeigt, daß es je nach Anwendung und Material sinnvoll ist, verschieden
55 hohe Drücke und verschiedene Durchmesser der für die Einbringung des Imprägniermittels verwendeten Lanzetten zu verwenden. Dabei haben sich Drücke von 1 bis 15 bar, vornehmlich 2 bis 5 bar, als geeignet herausgestellt.

Zur Erzielung einer durchdringenden Imprägnierung und guten Verteilung des Imprägniermittels kann es vorteilhaft sein, das Imprägniermittel bei einer Temperatur von 30 bis 70 °C in das Bohrloch einzubringen.

Für den Austritt der Flüssigkeit aus der Lanzettenspitze hat sich ein Ablenkungswinkel des Sprühkegels von der Lanzettenachse bzw. der Längsachse des Bohrloches von 30 - 60° als vorteilhaft erwiesen. Dies kann erreicht werden, indem die Flüssigkeit vor dem Verlassen der Düsenöffnung durch das Passieren einer Schradbenwendel im Rohr in eine starke Rotation versetzt wird. Der Kegelwinkel kann durch Abschrägung der Düsenöffnung an der Außenseite verändert werden.

Beispiele von für die angestrebte Hydrophobierung geeigneten, an sich bekannten Imprägniermitteln sind Alkalisilikonate in stark alkalischer Lösung mit Alkalisilicaten und Silikonharz-Mikroemulsionen.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einer in einer Sprühdüse endenden Sprühlanzette, die mit einem das flüssige Imprägniermittel unter Druck enthaltenden Behälter verbunden ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß in der am Austrittsende der Sprühlanzette angeordneten Sprühdüse ein in einen Düsenkörper vor der Düsenöffnung eingesetzter Düsenkegel mit einer Schraubenwendel.

Die Erfindung wird unter Hinweis auf die beiliegenden Zeichnungen in welchen Beispiele von Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt sind, näher erläutert, wobei

die Figur 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei kleineren Bauwerken oder Mauerabschnitten zeigt;

die Figur 1a eine Explosionsdarstellung der Sprühdüse der Vorrichtung ist;

die Figur 1b eine Einzelheit der Sprühdüse im Längsschnitt zeigt;

die Figur 2 eine im Mauerwerk angeordnete, mit dem Flüssigkeitsdruck der Sprühflüssigkeit betriebene Sprühlanzette einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Längsschnitt zeigt;

die Figur 3 eine schematische Darstellung eines der Vorrichtung gemäß Figur 2 zugeordneten, mit einem Vierwegscharventil versehenen, die Behandlungsflüssigkeit aufnehmenden Druckbehälters ist;

die Figur 4 die Zuordnung des in Draufsicht gezeigten Vierwegscharventils gemäß Figur 3 zu verschiedenen, im Längsschnitt gezeigten Sprühlanzettens gemäß Figur 2 veranschaulicht;

Figuren 5a und 5b die Funktionsweise des Vierwegscharventils in verschiedenen Stellungen in schematischer Darstellung erläutern.

Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung zur Behandlung kleinerer Bauwerke oder Mauerabschnitte weist einen Behälter 1 auf, in welchen das Imprägniermittel 2 über eine verschraubbare Einfüllöffnung 3 eingefüllt wird. Im Behälter wird durch eine in die Einfüllöffnung 3 einschraubbare, manuell betriebene Luftpumpe 4 ein Überdruck von bis zu 5 bar erzeugt. Das unter Druck stehende Imprägniermittel 2 gelangt bei Öffnung des Ventils 5, welches über den Betätigungshebel 6 je nach Bedarf und den erforderlichen Behandlungsintervallen geöffnet und geschlossen wird, über die Schlauchverbindung 7 und die Sprühlanzette 8 in die Sprühdüse 9 am Ende der Lanzette. Die Sprühdüse 9 (siehe die Figuren 1a, 1b) besteht aus einem Düsenkörper 10, in den ein spiralförmiger Düsenkegel 11 eingesetzt ist. Durch die Schraubenwendel 12 des Düsenkegels 11 wird erreicht, daß beim Durchtritt des Imprägniermittels zwischen Düsenkörper 10 und Düsenkegel 11 dieses in starke Drehung versetzt wird, bevor es die Düse durch die Düsenöffnung 13 verläßt. Der Winkel des Sprühkegels, in welchem das Imprägniermittel die Düsenöffnung 13 verläßt, wird durch die konische Abschrägung 14 der Düsenöffnung 13 bestimmt. Vorzugsweise verläuft die Abschrägung in einem Winkel von 30 bis 60° zur Mittelachse X der Sprühdüse 9.

Für die Durchführung der Horizontalsperre an großen Bauwerken, wie Kirchen, Schlössern, Stadthäusern u. dgl. hat sich der Einsatz einer automatischen Form des erfindungsgemäßen Verfahrens als nützlich erwiesen. Insbesondere die automatische Steuerung der Intervallversprühung, wobei die Intervallzeiten von wenigen Minuten bis zu Stunden reichen können. Eine zur Durchführung einer solchen Behandlungsart geeignete Vorrichtung ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2 bis 5 gezeigt.

Diese mit dem Flüssigkeitsdruck der Sprühflüssigkeit betriebene, rohrförmige Vorrichtung 15 weist zwei konzentrische, im Abstand zueinander liegende, aus nichtmagnetischem Material, wie Aluminium, oder aus Hartkunststoff bestehende und zwischen sich einen Ringraum begrenzende Zylinder 15a, 15b auf und besitzt an dem in die Mauer einzusetzenden Ende einen Verschußteil 17 mit Schraubengängen 16, welche durch Einschrauben in die erweiterte Bohrung 18 des Sackloches 19 die Vorrichtung 15 im Mauerwerk fixieren.

Die Aus- und Einbewegung der Sprühlanzette 20 im Sackloch 19 wird durch abwechselnde Beaufschlagung eines permanentmagnetischen, mit Dichtring 21a versehenen Ringkolbens 21 mit dem Imprägniermittel bewerkstelligt. Die Sprühlanzette 20 im Inneren des Zylinders 15b ist mit einer auf ihr befestigten Muffe 22 aus magnetisierbarem Material, wie Eisen oder Stahl, umgeben, die es ermöglicht, daß die Sprühlanzette 20 den Bewegungen des permanentmagnetischen Ringkolbens 21 folgt. Die Muffe 22 ist auf der Sprühlanzette 20 an einer Stelle derart befestigt, daß bei am Verschußteil 17 anschlagendem Ringkolben

21 das mauerseitige Ende der Sprühlanzette 20 bis vor den den des Sackloches 19 reicht.

Im Druckbehälter 23 (Figur 3), welcher über eine Druckluftleitung 24 mit Manometeranzeige 25 mit Druckluft von 4 bis 20 bar beaufschlagt wird, gelangt die Sprühflüssigkeit, welche über den verschließbaren Einfüllstutzen 26 in das Druckgefäß nachgefüllt werden kann, über das Steigrohr 27 in das Vierwegschaltventil 28. Das Vierwegschaltventil 28 kann durch Drehen des Rotorteiles 29 um 90° von der Stellung in Figur 5a in die Stellung in Figur 5b übergeführt werden. Die Stellung des Vierwegventiles 28 in Figur 5a bewirkt eine Herausbewegung der Lanzette 20 aus dem Sackloch 19 (siehe Figur 2) unter gleichzeitigem Sprühen, ebenso wie die Stellung in Figur 5b ein Hineinhewegen unter gleichzeitigem Versprühen bewirkt. Dabei nimmt in Figur 5a die Sprühflüssigkeit den Weg über das Steigrohr 27 zum Einlaß E des Vierwegventiles 28 über dessen Anschluß 30. Von dort gelangt sie über den Schlauch 30a, die Verbindungsschläuche 30b und Verteiler-T Stücke 31 (Figuren 2, 4), die sich an den vorderen, d.h. mauerseitigen Enden der in das Mauerwerk eingesetzten Befüllungsvorrichtungen befinden, in die vordere Kammer 33 des von den Zylindern 15a, 15b begrenzten Ringraumes. Durch den ausgeübten Druck bewegt sich der Ringkolben 21 nach hinten. Gleichzeitig strömt die Sprühflüssigkeit aus der hinteren Kammer 34 des genannten Ringraumes über die hinteren Verteiler-T-Stücke 35, die Verbindungsschläuche 35b und den Schlauch 35a zum Anschluß 36 des Vierwegverteilerventils 28 und von dort aus über den Anschluß 37 mittels des Schlauches 37a und der Verbindungsschläuche 37b und der Verbindungs-T-Stücke 38 über den Schlauch 38a zu den Sprühlanzettten 20. Die in der vom Ringzylinder begrenzten Kammer enthaltene Flüssigkeitsmenge wird im Sackloch beim jeweiligen Aus- und Einfahren der Lanzette 20 versprüht. Der Vorgang der Einwärtsbewegung der Lanzette 20 in das Sackloch 19 ist in Figur 5b dargestellt, in welcher der Rotor 29 des Vierwegverteilerventils 28 um 90° gedreht erscheint. Er ist dem in Figur 5a beschriebenen Vorgang analog. Dabei nimmt in Fig. 5b die Sprühflüssigkeit den Weg über das Steigrohr 27 zum Einlaß E des Vierwegventiles 28 über dessen Auslaß 36. Von dort gelangt sie über den Schlauch 36a, die Verbindungsschläuche 36b und die Verteiler-T-Stücke 35 in die hintere Kammer 34 (Fig. 2) des von den Zylindern 15a, 15b begrenzten Ringraumes. Durch den ausgeübten Druck bewegt sich der Ringkolben 21 nach vorne. Gleichzeitig strömt die zu versprühende Injektionsflüssigkeit aus der vorderen Kammer 33 des genannten Ringraumes über die vorderen Verteiler-T-Stücke 31, die Verbindungsschläuche 30b und den Schlauch 30a zum Anschluß 30 des Vierwegverteilerventiles 28 und von dort aus zum Anschluß 37 und mittels des Schlauches 37a und der Verbindungsschläuche 37b und der Verbindungs-T-Stücke 38 über die Schläuche 38a zu den Sprühlanzettten 20.

Für den Vorgang des automatischen Umschaltens des Ventilrotors 29 kann beispielsweise ein elektrischer Stellmotor 40 vorgesehen sein, welcher über eine zeitveränderliche Intervallschaltung gesteuert wird. Auch ist es denkbar, an Stelle eines solchen Motors und eines Kegelventils entsprechend gesteuerte Magnetventile einzusetzen.

Zur Sichtbarmachung der Stellung des Ringkolbens 21 kann die Vorrichtung zweckmäßig mit einem Eisenring 41 (Fig. 2) umgeben sein, welcher sich mit dem magnetischen Ringkolben 21 vor und zurück bewegt und somit dessen jeweilige Stellung anzeigt.

Die Erfindung wird durch die folgenden Beispiele näher erläutert.

40 Beispiel 1:

Bei einer 30 cm starken, ca. 40 Jahre alten Mauer eines Windfangvorbaues eines Wohnhauses war durch mangelnde Isolierung zum Fundament hin eine starke Durchnässung mit den unangenehmen Folgen der Schirnbildung und des modrigen Geruchs gegeben. Da das Ziegelmauerwerk aus sogenannten Hohlziegeln bestand, hätte eine Trockenlegung, wie aus früheren Versuchen bekannt, mit einem herkömmlichen Bohrloch-Injektageverfahren trotz des Einsatzes großer Mengen an Injektageflüssigkeit zu keinem befriedigenden Erfolg geführt, da es nach diesen Methoden nicht möglich ist, die einzelnen "Kammern" der Hohlziegel zu imprägnieren. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren mit der Handsprühvorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 1b war es möglich, mit dem vergleichsweise geringen Einsatz von durchschnittlich 5 Liter Injektageflüssigkeit pro laufenden Meter bei einem 10-maligen, intervallmäßigen besprühen in den Bohrlöchern, welche in Abständen von ca. 10 cm im Mauerwerk angebracht wurden, im Zeitraum von 2 Stunden und einem Sprühdruck von ca. 4 bar eine durchgehende Horizontalsperre herzustellen. Wie sich aus den Feuchtemessungen nach 4 Monaten zeigte, war die Mauer frei von aufsteigender Bodenfeuchte.

55 Beispiel 2:

Ein Pfarrhaus aus dem 18. Jahrhundert mit gemischtem Steinmauerwerk war in allen Außen- und Innenmauern durch aufsteigende Bodenfeuchte aus dem sehr feuchten Untergrund stark durchnäßt, wobei

die Feuchtigkeit kapillar bis zu 2 Meter Höhe hochstieg. Die Mauerstärke betrug an den Außenmauern durchschnittlich 100 cm, an den Innenmauern 60 cm. Durch die starke Verwitterung einzelner Mineralkomponenten im Inneren der Mauern und durch vielerorts vorhandene Risse und Hohlräume war eine Trockenlegung nach herkömmlichen Injektagemethoden nicht möglich. Im Zuge der Sanierung des Gebäudes war eine Trockenlegung des Mauerwerkes die Grundvoraussetzung. Mit Hilfe des automatisierten erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung gemäß den Figuren 2 bis 5b konnte im Mauerwerk mit einer Aufwandmenge von 25-30 Liter Imprägnierlösung pro laufendem Meter bei den 100 cm starken Mauern und 15-20 Liter bei den 60 cm starken Mauern und Bohrlöchern in einem Abstand von ca. 15 cm, welche in einem Aufgabzeitraum von 4 bis 8 Stunden und einem Sprühdruck von ca. 8 bar bei 10-maligem intervallmäßigem Besprühen angewendet wurden, eine durchgehende Horizontalsperre hergestellt werden. Dieses Ergebnis konnte durch abschließende Feuchtigkeitsmessungen 1 Jahr nach der Imprägnierung nachgewiesen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Imprägnieren poröser und saugfähiger Materialien, insbesondere feuchten und durchnässten Mauerwerks, durch nachträgliche Hydrophobierung durch Einbringung unter Druck eines flüssigen Imprägniermittels in Bohrlöcher, welche in das Material bzw. Mauerwerk hinein angebracht wurden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Imprägniermittel in Form eines entlang einer kreisförmigen Bahn abgegebenen Sprühstrahls luftlos in den Bohrlöchern druckversprüht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Imprägniermittel mit einem Druck von 1 bis 15 bar, vorzugsweise 2,5 bis 10 bar versprüht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Imprägniermittel in Form eines entlang einer kreisförmigen Bahn abgegebenen Sprühstrahles in einem Winkel von 30 bis 60 Grad, bezogen auf die Längsachse des Bohrlochs, druckversprüht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Imprägniermittel in Bohrlöchern, die in Abständen von 5 bis 20 cm im Mauerwerk angebracht sind, druckversprüht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Imprägniermittel durch Versprühen in mehreren Intervallen in das Mauerwerk eingebracht wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einer der Ansprüche 1 bis 5, mit einer in einer Sprühdüse endenden Sprühlanzette, die mit einem das flüssige Imprägniermittel enthaltenden Behälter verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der am Austrittsende der Sprühlanzette (8, 20) angeordneten Sprühdüse (9) ein in einen Düsenkörper (10) vor der Düsenöffnung (13) eingesetzter Düsenkegel (11) mit einer Schraubenwendel (12) angeordnet ist (Fig. 1, 1a, 1b, 2).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düsenöffnung (13) konisch in einem Winkel von 30 bis 60°, bezogen auf die Mittelachse (X) der Sprühdüse (9), abgeschrägt ist (Fig. 16).
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sprühlanzette (20) im inneren Zylinder (15b) einer rohrförmigen Vorrichtung (15) mit zwei konzentrischen, aus nichtmagnetischem Material oder Hartkunststoff bestehenden Zylindern (15a, 15b) axial verschiebbar ist, welche an beiden Enden verschlossen sind und einen Ringraum begrenzen (Fig. 2).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zylinder (15a, 15b) aus Aluminium bestehen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem zwischen dem inneren Zylinder (15b) und dem äußeren Zylinder (15a) gebildeten Ringraum ein mit Dichtring (21a) versehener, beidseitig mit Imprägniermittel beaufschlagbarer, permanentmagnetischer Ringkolben (21) axial verschiebbar angeordnet und auf der Sprühlanzette (20) eine Muffe (22) aus ferromagnetischem Material, die mit der Lanzette vom Ringkolben (21) in Bewegung mitgenommen wird, befestigt ist (Fig. 2).

AT 404 610 B

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Muffe (22) aus Eisen oder Stahl besteht.
- 5 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den in Serie geschalteten Vorrichtungen (15) und dem das flüssige Imprägniermittel unter Druck enthaltenden Behälter (23) ein Vierwegschaltventil (28) eingeschaltet ist, über welches in eine ersten Schaltstellung (Figur 5a) die durch den Ringkolben (21) und den Verschußteil (17) der Vorrichtung (15) begrenzte Zylinderkammer (33) (Fig. 2) und in einer zweiten Schaltstellung (Figur 5b) die entgegengesetzte Zylinderkammer (34) (Fig. 2) mit unter Druck stehender Imprägnierflüssigkeit beaufschlagt und dabei 10 der Ringkolben (21) unter Mitnahme der Muffe (22) und somit der Sprühlanzette (20) in Druckrichtung verschoben und dabei durch den Ringkolben (21) jeweils aus der benachbarten Zylinderkammer (34) bzw. (33) Imprägnierflüssigkeit in die Sprühlanzette (20) gedrückt wird.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

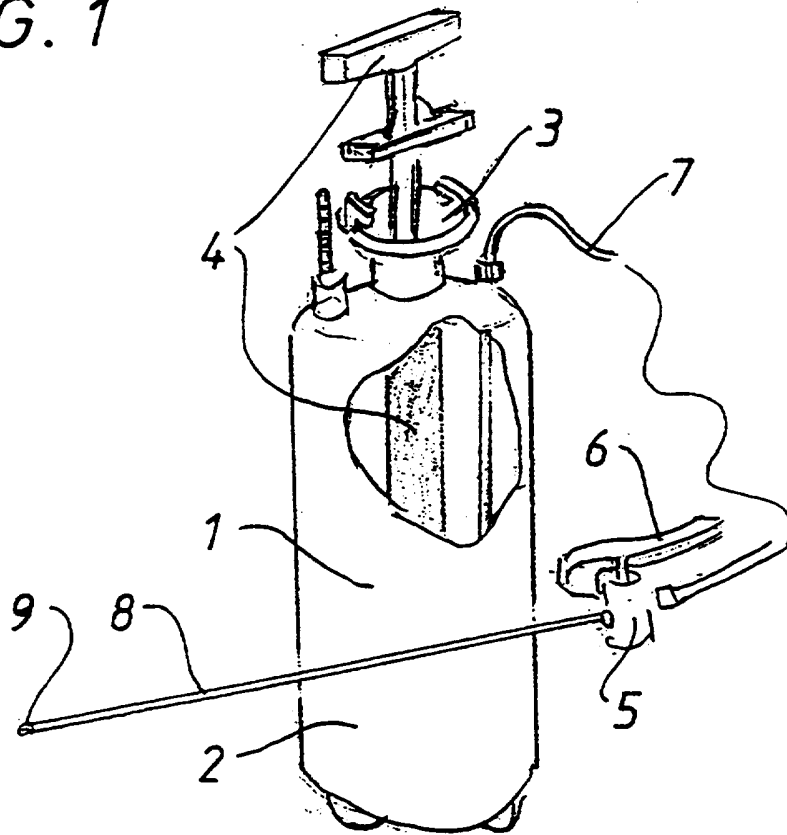


FIG. 1 b

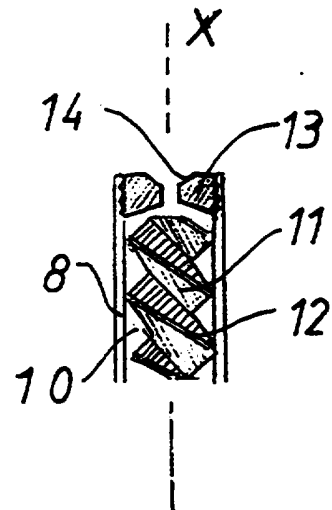
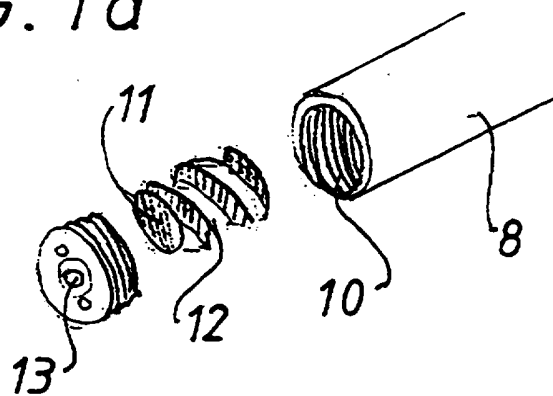
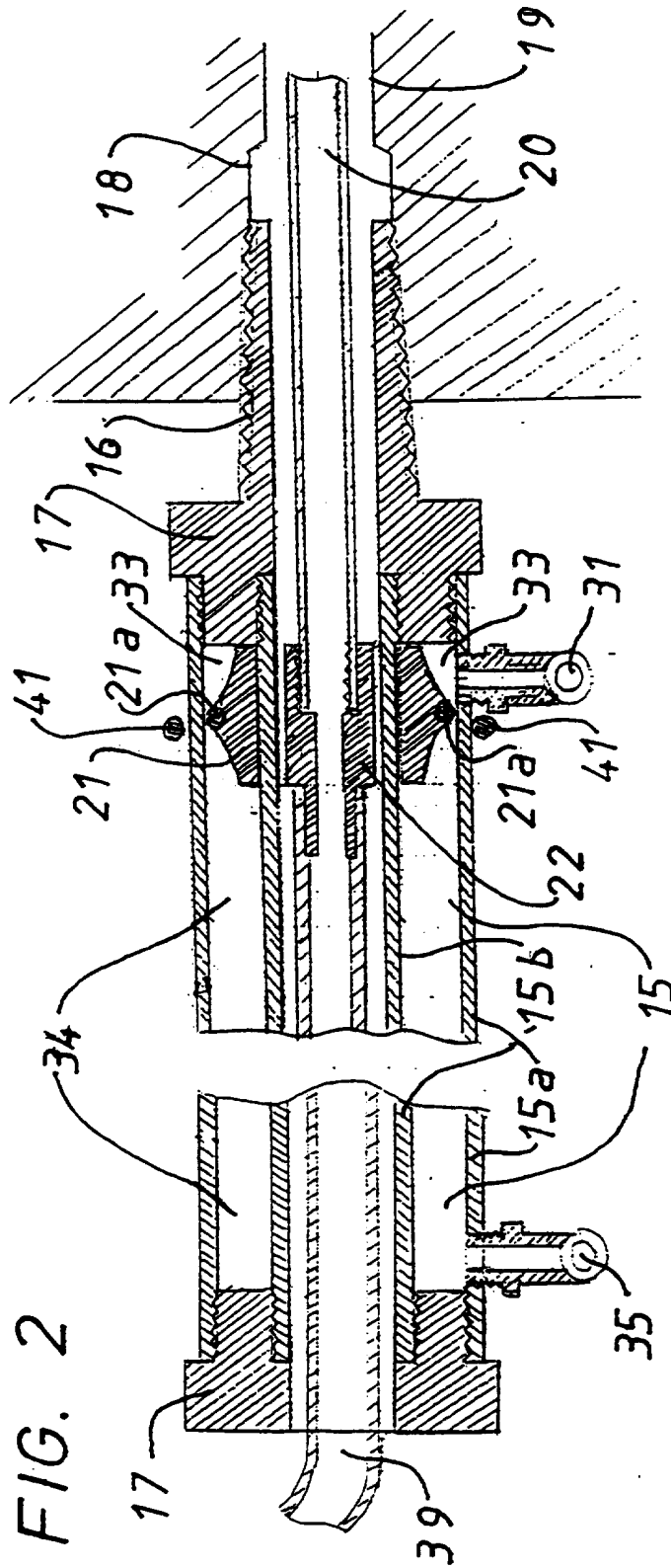


FIG. 1 a





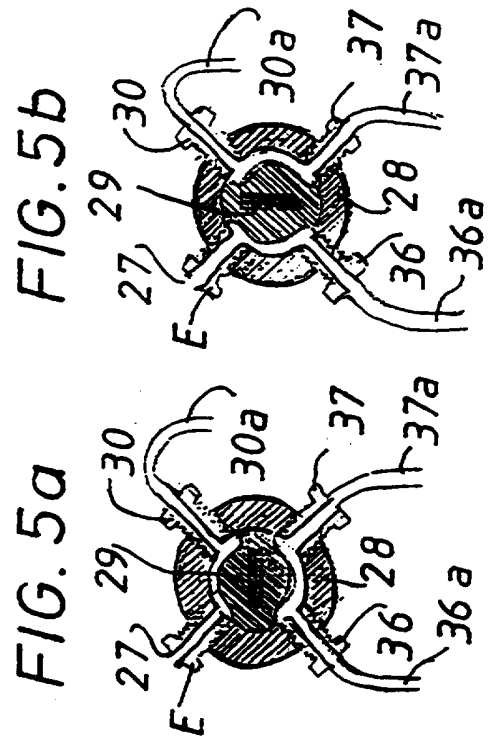
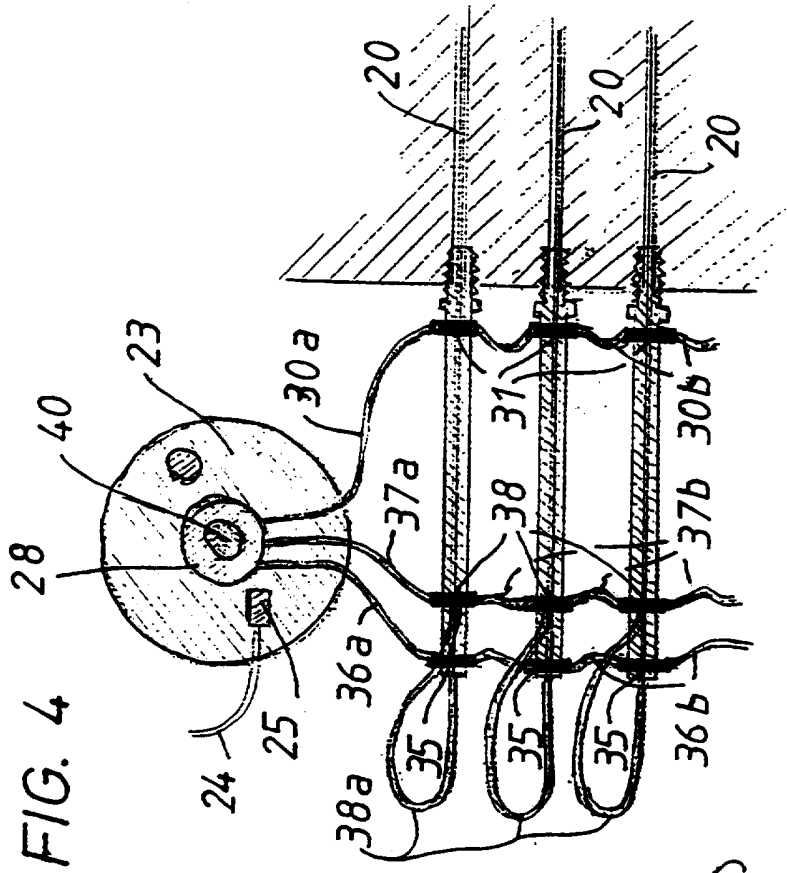
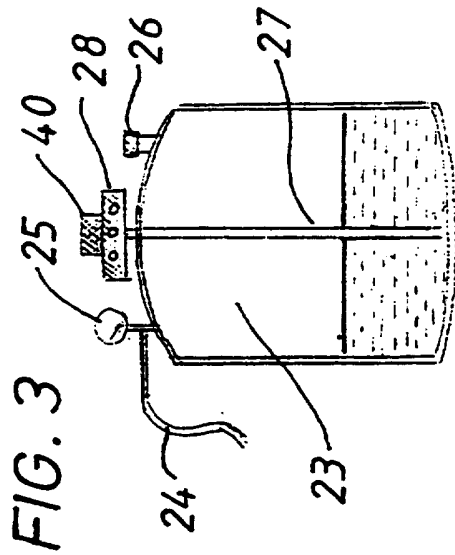


FIG. 5b

