



(12)

GEBRAUCHSMUSTER SCHRIFT

(21) Anmeldenummer: GM 8032/02

(51) Int.Cl.⁷ : E02D 3/11

(22) Anmelddetag: 27. 8.1998

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2003
Längste mögliche Dauer: 31. 8.2008

(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 1460/98

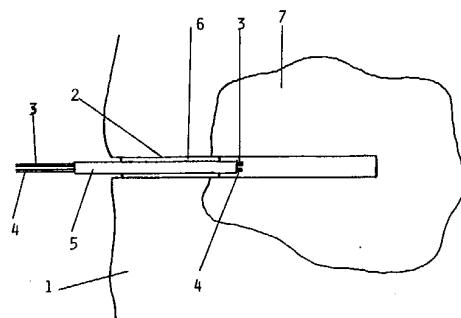
(45) Ausgabetag: 29.12.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

INSOND GMBH
A-1130 WIEN (AT).
STRABAG AG
A-9800 SPITTAL AN DER DRAU, KÄRNTEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUR ABDICHTUNG VON GESTein BZW. BAUMATERIAL UND VORRICHTUNG HIERZU

(57) Es wird ein Verfahren zur Abdichtung von Bauwerkskonstruktionen, Mauern und Hohlräumen im Boden, Gestein bzw. im Gebirge, insbesondere Tunnel, Stollen, Schächte, Kanäle und Kavernen, zur Verfügung gestellt, wobei über ein abgedichtetes Bohrloch (2) Dichtungsmaterial unter Druck in das Gestein (1) eingebracht wird. In einem ersten Schritt wird durch ein Vorheizen ein Temperaturgradient im Gestein (1) bzw. Baumaterial aufgebaut, wonach erhitzte Schmelzstoffe mit geringer Viskosität und schneller Anfangsfestigkeit, insbesondere Polyamide oder Gele mit polyamidähnlichen Eigenschaften, unter Druck über das Bohrloch (2) in das Gestein (1) bzw. Baumaterial eingepreßt werden, wobei sie in Klüfte und Poren des abzudichtenden Gesteins (1) bzw. Baumaterials eindringen und diese nach Abkühlung abgedichtet und dauerhaft verschlossen werden.



AT 006 557 U1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abdichtung von Bauwerkskonstruktionen, Mauern und Hohlräumen im Boden, Gestein bzw. im Gebirge, insbesondere Tunnel, Stollen, Schächte, Kanäle und Kavernen, wobei über ein abgedichtetes Bohrloch Dichtungsmaterial unter Druck in das Gestein eingebracht wird.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zum Abdichten von Bauwerkskonstruktionen, Mauern und Hohlräumen im Boden, Gestein bzw. im Gebirge gemäß einem solchen Verfahren.

Gesteine bzw. Baumaterial konnten bisher nur mit herkömmlichem Dichtungsmaterial abgedichtet werden, das jedoch mit der Zeit durch Temperatureinfluß und Feuchtigkeit, sowie chemische Einflüsse, z.B. durch Rauch oder Gase, spröde wird. Die Abdichtung verliert mit der Zeit ihre Dichtungseigenschaften und das Gestein bzw. Baumaterial wird für jegliche Gase oder Flüssigkeiten immer durchlässiger.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Abdichtung von z.B. Gesteinen bzw. Baumaterial zur Verfügung zu stellen, wobei das Abdichtungsmaterial gegenüber Feuchtigkeit, Gasen etc. völlig abdichtet, eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer und eine schnelle Anfangsfestigkeit aufweist. Das Verfahren soll weiters unkompliziert sein und in kurzer Zeit eine beliebig große Fläche eines Gesteins bzw. Baumaterials abdichten.

Das erfindungsgemäße Verfahren der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt durch ein Vorheizen ein Temperaturgradient im Gestein bzw. Baumaterial aufgebaut wird, wonach erhitzte Schmelzstoffe mit geringer Viskosität und schneller Anfangsfestigkeit, insbesondere Polyamide oder Gele mit Polyamid-ähnlichen Eigenschaften, unter Druck über das Bohrloch in das Gestein bzw. Baumaterial eingepreßt werden, wonach sie in die Klüfte und Poren des abzudichtenden Gesteins bzw. Baumaterials eindringen und diese nach Abkühlung abgedichtet und dauerhaft verschlossen werden.

Durch Erhitzen der Schmelzstoffe mit schneller Anfangsfestigkeit, insbesondere Polyamide bzw. Polyamid-ähnlichen Gele, werden diese in einen niederviskosen Zustand gebracht, wodurch sie auch in die kleinsten Klüfte, Poren, Ritzen u.ä. des Gesteins bzw. Baumaterials eindringen können. Um eine frühzeitige Verfestigung durch Abkühlung durch das kalte Gestein bzw. Baumaterial zu verhindern, wird dieses vor Einbringen der Schmelzstoffe erhitzt.

Erst durch das Vorheizen des abzudichtenden Gesteins bzw. Baumaterials wird es möglich, Schmelzstoffe mit schneller Anfangsfestigkeit zur Abdichtung zu verwenden, da sie ansonsten sofort an der Oberfläche des kalten Gesteins bzw. Baumaterials erstarren würden. Mit Druck werden die Schmelzstoffe in das Bohrloch und von dort aus in die Poren und Klüfte des Gesteins bzw. Baumaterials eingepreßt, wobei die Temperatur mit der Tiefe der Poren abnimmt, so daß ab einer bestimmten Eindringtiefe vom Bohrloch aus gesehen, je nach Ausgangstemperatur, die Schmelzstoffe immer dickflüssiger werden und schließlich erstarren. Durch den Druck der nachströmenden Schmelzstoffe werden die schon etwas dickflüssigeren Schmelzstoffe noch tiefer in die Poren oder Klüfte nachgepreßt.

Bei Kontakt mit Wasser haben die Schmelzstoffe weiters die Eigenschaft, insbesondere beim Härtungsvorgang, gewisse Wassermengen aufzunehmen, wodurch das Volumen der Schmelzstoffe vergrößert wird. Die Schmelzstoffe dehnen sich in den Poren und Klüften weiter aus, wodurch das Gestein bzw. Baumaterial noch stärker abgedichtet wird. Wird das abgedichtete Gestein bzw. Baumaterial Wasser bzw. Feuchtigkeit ausgesetzt, so wird durch die Volumenvergrößerung der Schmelzstoffe durch Wasseraufnahme ein Gefüge aufgebaut, das auf Dauer auch einem starken hydrostatischen Druck standhält.

Vorzugsweise werden die erhitzten Schmelzstoffe mit einer Temperatur von 50 bis 1000°C und mit einem Druck von 1 bis 500 bar in das Bohrloch eingebracht. Dabei richten sich Druck und Temperatur der Schmelzstoffe nach deren Eigenschaften, nach der Dichte, Klüftigkeit bzw. Porosität des Gesteins bzw. Baumaterials, sowie nach der Umgebungstemperatur und der angestrebten Eindringtiefe der Schmelzstoffe.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren ist dadurch gegeben, daß mehrere Bohrlöcher in Abständen zueinander im Gestein bzw. Baumaterial vorgesehen werden, wobei die von einem Bohrloch aus in das Gestein bzw. Baumaterial eingepreßten Schmelzstoffe mit den von den umliegenden Bohrlöchern aus in das Gestein bzw. Baumaterial eingepreßten Schmelzstoffen aufeinandertreffen, so daß ein zusammenhängender Dichtungsschirm gebildet wird. Dadurch wird ermöglicht, daß eine größere Fläche des abzudichtenden Gesteins bzw. Baumaterials, etwa eine Mauer oder eine Tunnelwand, völlig abgedichtet wird. Je tiefer die Schmelzstoffe in die Poren bzw.

Klüfte eindringen können, umso weniger Bohrlöcher müssen in das Gestein bzw. Baumaterial eingebracht werden.

Durch das Aufeinandertreffen der Schmelzstoffe wird eine völlige Dichtung erreicht, da die aufeinandertreffenden Schmelzstoffe von den durch die ständig von hinten weiter eindringenden Schmelzstoffe stärker gegeneinander gepreßt werden und auf diese Weise die sich dort befindlichen Poren und Klüfte von den Schmelzstoffen völlig ausgefüllt werden.

Weiters ist es günstig, wenn im Vorheizschritt erhitztes Gas während einer Zeitspanne von 1 bis 60 min in das Bohrloch eingebracht wird. Das Vorheizen des Gesteins bzw. Baumaterials durch ein erhitztes Gas ist technisch einfach und kostengünstig auszuführen. Das erhitzte Gas wird dabei vorzugsweise in dasselbe Bohrloch, in das später die Schmelzstoffe eingepreßt werden, eingebracht. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß dies vor Beginn des Einpressens der Schmelzstoffe geschieht, da sonst Gasblasen in die Poren und Klüfte miteingetragen werden, wodurch undichte Stellen im Gestein bzw. Baumaterial entstehen können.

Gas weist gegenüber z.B. Flüssigkeiten den Vorteil auf, daß es aufgrund der geringen spezifischen Dichte durch die Schmelzstoffe problemlos verdrängt werden kann, und dies ohne sich mit den Schmelzstoffen weiter zu vermischen.

Die Zeitspanne des Gasflusses hängt wiederum von der Umgebungs- oder Gesteins- bzw. Baumaterialtemperatur, bzw. von der Temperatur des Gases, sowie von der zu erreichenden Temperatur des Gesteins bzw. Baumaterials ab.

Vorteilhafterweise weist das erhitzte Gas eine Temperatur von 50 bis 1000°C und einen Druck von 1 bis 250 bar auf. Dabei sollte das erhitzte Gas einen nicht zu hohen Gasdruck aufweisen, um nicht so tief in die Poren bzw. Klüfte des Gesteins bzw. Baumaterials einzudringen, da wiederum von den anschließend nachströmenden Schmelzstoffen eingeschlossene Gasblasen un dichte Stellen im Gestein bzw. Baumaterial bewirken könnten. Der Gasdruck sollte daher an die Eigenschaften des Gesteins bzw. Baumaterials angepaßt und nicht allzu groß sein. Weiters sollte die Temperatur hoch genug sein, um das Gestein bzw. Baumaterial für das Eindringen der Schmelzstoffe ausreichend zu erhitzen. Jedenfalls ist es wichtig, die Temperatur, den Druck sowie die Zeitspanne des Zustroms des Gases richtig aufeinander abzustimmen.

Eine besonders einfache Ausführungsform besteht darin, daß das erhitzte Gas Luft ist. Die auf herkömmliche Weise erhitzte Luft wird dabei in das jeweilige Bohrloch eingebracht, von wo aus das Gestein bzw. Baumaterial aufgeheizt wird. Luft weist den Vorteil auf, daß sie das Gestein bzw. Baumaterial nicht verunreinigt oder verätzt. Des weiteren ist Luft überall vorhanden und kann einfach erhitzt werden, was besonders an entlegenen Orten (z.B. Tunnel im Gebirge) von Vorteil ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Luft ohne weitere Vorsichtsmaßnahmen (z.B. Filter) nach Gebrauch wieder ins Freie geleitet werden kann. Auch verunreinigt oder verätzt Luft im Gegensatz zu anderen Gasen die Schmelzstoffe nicht.

Ein anderes günstiges Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das erhitzte Gas ein Verbrennungsgas ist. Auf diese Weise werden rasch und einfach hohe Temperaturen - direkt am Ort des Gebrauchs - erzeugt. Der Verbrennungsprozeß kann dabei direkt vor einem Bohrloch (den Bohrlöchern) stattfinden oder aber auch in den Bohrlöchern selbst, vorausgesetzt der Verbrennungsprozeß läuft vollständig und ohne irgendwelche Rückstände zu hinterlassen ab. Denkbar wäre z.B. die Zuleitung des Verbrennungsgases in das jeweilige Bohrloch, wobei die Zündung direkt beim Ausströmen des Verbrennungsgases aus der Leitung geschieht, so daß eine Flamme ins jeweilige Bohrloch gerichtet ist.

Es wäre auch denkbar, daß der Vorheizprozeß ein Schritt eines Wärmetauschers ist. Das Verbrennungsgas bzw. die erhitzte Luft könnte in einer Primärreaktion, etwa zum Antreiben einer Gasturbine oder in einem anderen, vom Vorheiz-Prozeß völlig unabhängigen Arbeitsschritt, entstehen, wobei die dabei entstehende Hitze zum Vorheizen des Gesteins bzw. Baumaterials ausgenutzt wird.

Eine weitere Möglichkeit des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß das Vorheizen des Gesteins bzw. Baumaterials durch Mikroexplosion eines geeigneten Brennstoffes beim oder im Gestein bzw. Baumaterial erreicht wird. Die Mikroexplosion geschieht dabei auf herkömmliche, dem Fachmann bekannte, Weise.

Sowohl bei diesem Heizprozeß mittels Brennstoffen als auch beim Heizprozeß mittels Verbrennungsgas können spezielle Ableitungen des verbrauchten Gases bzw. Brennstoffs, etwa mit Filter, aus dem Bohrloch hinaus notwendig sein.

Es ist auch günstig, wenn das Vorheizen des Gesteins bzw.

Baumaterials durch Einwirken von Mikrowellen auf das Gestein bzw. Baumaterial erreicht wird. Dies erfordert zwar eine spezielle, technisch höher entwickelte Ausrüstung, jedoch entstehen keine abzuleitenden Reaktionsprodukte. Der Aufheizprozeß erfolgt rasch, und es können hohe Temperaturen erreicht werden, die tiefer in das Gestein bzw. Baumaterial dringen, als bei den herkömmlichen Aufheiz-Methoden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß über Sensoren, die im Bohrloch oder im Gestein bzw. Baumaterial zwischen den Bohrlöchern eingesetzt sind, Menge, Druck, Strömungsdauer bzw. Temperatur des erhitzten Gases, der Brennstoffe bzw. der Schmelzstoffe bzw. der Energieeintrag der Mikrowellen geregelt wird bzw. werden. Für einen einwandfreien Ablauf des Verfahrens ist es unerlässlich, daß die verschiedenen Parameter richtig aufeinander abgestimmt sind. Das Gestein bzw. Baumaterial muß genügend vorgeheizt werden, und die Schmelzstoffe müssen genügend dünnflüssig sein und einen ausreichenden Druck aufweisen, damit diese so tief wie notwendig in das Gestein bzw. Baumaterial eindringen können. Wenn mehrere Bohrlöcher nebeneinander im Gestein bzw. Baumaterial angebracht sind, so dürfen die Abstände zwischen diesen nicht zu groß sein, daß zwischen ihnen im Gestein bzw. Baumaterial undichte Stellen entstehen. Diese undichten Stellen können mittels feinen, in das Gestein bzw. Baumaterial eingeführte, Sensoren detektiert werden. Durch Sensoren im Bohrloch können z.B. die Parameter Luft und Druck im Zeitverlauf gemessen werden, wodurch Rückschlüsse auf das Gestein bzw. Baumaterial gezogen werden können und damit auch auf die notwendige Temperatur des Gesteins bzw. Baumaterials, sowie auf den notwendigen Druck der Schmelzstoffe und wiederum auf den Mindestabstand zwischen den einzelnen Bohlöchern.

Besonders günstig ist es, wenn das Bohrloch einen Durchmesser von 2 bis 50 cm und eine Länge von bis zu 30 m aufweist. Je nach Eigenschaften des Gesteins bzw. Baumaterials, dessen Dimensionen, sowie der vorgesehenen Abdichtung variieren die Dimensionen der Bohrlöcher.

Vorzugsweise werden nach Beendigung der Abdichtung des Gesteins bzw. Baumaterials die Bohrlöcher vollständig verschlossen. Dies geschieht z.B. dadurch, daß durch die Schmelzstoffe, nachdem sie vollständig in das Gestein bzw. Baumaterial eingedrungen sind,

auch das jeweilige Bohrloch mit Schmelzstoffen ausgefüllt wird, wo sie auch erhärten. Dabei kann das gesamte Bohrloch mit Schmelzstoffen ausgefüllt werden, oder aber auch nur ein Teil. Denkbar wäre weiters jegliches andere Dichtungsmaterial, sowie das Einführen von einem "Stöpsel" in das jeweilige Bohrloch, das jederzeit wieder herausgenommen werden kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß sie zumindest eine Leitung jeweils für die Zufuhr der Schmelzstoffe, des erhitzten Gases und/oder der Brennstoffe und/oder Leitung mit Quelle für Mikrowellen aufweist, wobei die zumindest zwei Leitungen von einer gemeinsamen Ummantelung dicht umgeben sind. Dabei wird meist zuerst die Leitung für die Zufuhr des erhitzten Gases bzw. der Brennstoffe geöffnet bzw. die Quelle für die Mikrowellen aktiviert, und nach einer bestimmten Zeit bzw. einer erreichten Temperatur des Gesteins bzw. Baumaterials wird diese Leitung geschlossen oder abgedreht. Gleichzeitig oder danach wird die Leitung für die Zufuhr der Schmelzstoffe geöffnet, so daß diese in das Bohrloch eingebracht werden. Nach Abschluß der Abdichtung des Gesteins bzw. Baumaterials wird diese Schmelzstoff-Leitung geschlossen.

Dadurch, daß die zumindest zwei Leitungen von einer gemeinsamen Ummantelung dicht umgeben sind, können sie gleichzeitig in das jeweilige Bohrloch eingeführt und wieder herausgezogen werden, was den Arbeitsaufwand deutlich verringert. Die zumindest zwei Leitungen können aufeinander abgestimmt und von einer gemeinsamen Steuerung aus, etwa in Abhängigkeit zu den Sensoren, geregelt werden. Während des Herausziehens der zumindest zwei Leitungen samt Ummantelung nach Beendigung der Abdichtung des Gesteins bzw. Baumaterials kann die Schmelzstoff-Leitung weiter geöffnet bleiben, so daß das Bohrloch vollständig oder teilweise mit Schmelzstoffen ausgefüllt wird. Erst wenn die Leitungen vollständig oder teilweise aus dem jeweiligen Bohrloch herausgezogen sind, wird die Schmelzstoff-Leitung geschlossen.

Die gemeinsame Ummantelung der zumindest zwei Leitungen dient nicht nur zur leichteren Handhabung, sondern auch zum Schutz der Leitungen, etwa vor scharfen Kanten, die im Bohrloch vorhanden sein können.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform ist gegeben, wenn die Ummantelung außen eine geeignete Dichtung aufweist, so daß das

Bohrloch abgedichtet ist. Dadurch wird verhindert, daß die in das jeweilige Bohrloch eingebrachten Gase, Brennstoffe, Schmelzstoffe etc. nicht gleich wieder nach Austritt aus der jeweiligen Leitung aus dem Bohrloch ausströmen. Weiters kann dadurch der notwendige Druck im jeweiligen Bohrloch aufgebaut werden.

Dadurch, daß die zumindest zwei Leitungen eine gemeinsame dichte Ummantelung aufweisen, ist eine Abdichtung des Bohrlochs, während die zumindest zwei Leitungen sich noch darin befinden, nach außen hin leicht bewerkstelligbar.

Die Dichtung kann sowohl gleichzeitig mit Einführung der Leitungen in das jeweilige Bohrloch angebracht werden, etwa in Form eines Rings aus flexilem Material um die dichte Ummantelung, oder aber auch erst danach, z.B. in Form einer (zäh-) flüssigen Substanz, die erhärtet. Die Abdichtung kann auch die zur Abdichtung des Gesteins bzw. Baumaterials verwendeten Schmelzstoffe sein. Nach Beendigung der Abdichtung des Gesteins bzw. Baumaterials wird die Ummantelung mit den zumindest zwei Leitungen aus dem jeweiligen Bohrloch herausgezogen, wobei die Dichtung, z.B. die Schmelzstoffe, im Bohrloch verbleiben können.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im einzelnen zeigen in der Zeichnung : Fig. 1 ein Bohrloch in einem Gestein, worin zwei Leitungen mit einer gemeinsamen Ummantelung eingeführt sind; und Fig. 2 ein Gestein, wobei ausgehend von drei Bohrlöchern ein zusammenhängender Dichtungsschirm aus Schmelzstoffen gebildet ist.

In Fig. 1 ist ein Gestein 1 dargestellt, mit einem Bohrloch 2, in das eine Leitung 3 für die Zufuhr von erhitztem Gas bzw. Brennstoffen und eine Leitung 4 für die Zufuhr von Schmelzstoffen eingeführt sind. Diese zwei Leitungen 3, 4 sind von einer gemeinsamen Ummantelung 5 dicht umgeben. Die Ummantelung 5 weist außen eine Dichtung 6 auf, so daß das Bohrloch 2 nach außen hin abgedichtet ist. Ausgehend vom Bohrloch 2 sind die Schmelzstoffe in die Poren bzw. Klüfte des Gesteins 1 eingepreßt, so daß das das Bohrloch 2 umgebende Gestein 7 durch die Schmelzstoffe abgedichtet ist.

Fig. 2 zeigt eine größere Gesteinsfläche 7 mit drei Bohrlöchern 2', 2'', 2''', von denen aus Schmelzstoffe in das die Bohrlöcher 2', 2'', 2''' umgebende Gestein 7', 7'', 7''' einge-
(Fortsetzung siehe bisherige Seite 8, Zeile 1).

drungen sind. Durch das Aufeinandertreffen der Schmelzstoffe der einzelnen Bohrlöcher 2', 2'', 2''' wird ein zusammenhängender Dichtungsschirm 8 gebildet. Dadurch wird die Gesteinsfläche 1 gegenüber dem Raum 9 abgedichtet. Die Bohrlöcher 2', 2'', 2''' selbst weisen an ihrem jeweiligen Ende 10', 10'', 10''' erstarrte Schmelzstoffe auf, so daß auch die Bohrlöcher 2', 2'', 2''' abgedichtet sind.

Die einzelnen Bohrlöcher 2', 2'', 2''' sind nicht paralell und gleich lang, sondern variieren je nach Gesteinsabschnitt, in Richtung und Länge.

Ansprüche

1. Verfahren zur Abdichtung von Bauwerkskonstruktionen, Mauern und Hohlräumen im Boden, Gestein bzw. im Gebirge, insbesondere Tunnel, Stollen, Schächte, Kanäle und Kavernen, wobei über ein abgedichtetes Bohrloch Dichtungsmaterial unter Druck in das Gestein eingebracht wird, und in einem ersten Schritt durch ein Vorheizen ein Temperaturgradient im Gestein bzw. Baumaterial aufgebaut wird, dadurch gekennzeichnet, dass anschließend erhitzte Schmelzstoffe mit geringer Viskosität und schneller Anfangsfestigkeit, insbesondere Polyamide oder Gele mit Polyamid-ähnlichen Eigenschaften, unter Druck über das Bohrloch (2) in das Gestein (1) bzw. Baumaterial eingepresst werden, wobei sie in Klüfte und Poren des abzudichtenden Gesteins (1) bzw. Baumaterials eindringen und diese nach Abkühlung abgedichtet und dauerhaft verschlossen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erhitzten Schmelzstoffe mit einer Temperatur von 50 bis 1000°C und mit einem Druck von 1 bis 500 bar in das Bohrloch (2) eingebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bohrlöcher (2', 2'', 2''') in Abständen zueinander im Gestein (1) bzw. Baumaterial vorgesehen werden, wobei die von einem Bohrloch (2', 2'', 2''') aus in das Gestein (1) bzw. Baumaterial eingepressten Schmelzstoffe mit den von den umliegenden Bohrlöchern (2', 2'', 2''') aus in das Gestein (1) bzw. Baumaterial eingepressten Schmelzstoffen aufeinandertreffen und ein zusammenhängender Dichtungsschirm (8) gebildet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Vorheizschritt erhitztes Gas während einer Zeitspanne von 1 bis 60 min in das Bohrloch (2) eingebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erhitzte Gas eine Temperatur von 50 bis 1000°C und einen Druck von 1 bis 250 bar aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erhitzte Gas Luft ist.
7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erhitzte Gas ein Verbrennungsgas ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorheizen des Gesteins (1) bzw. Baumaterials durch Mikroexplosion eines geeigneten Brennstoffes beim bzw. im Gestein bzw. Baumaterial durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorheizen des Gesteins (1) bzw. Baumaterials durch Einwirken von Mikrowellen auf das Gestein (1) bzw. Baumaterial durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass über Sensoren, die im Bohrloch (2) oder im Gestein (1) bzw. Baumaterial zwischen den Bohrlöchern (2', 2'', 2''') eingesetzt sind, Menge, Druck, Strömungsdauer bzw. Temperatur des erhitzen Gases, der Brennstoffe bzw. der Schmelzstoffe bzw. der Energieeintrag der Mikrowellen geregelt wird bzw. werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Bohrloch (2) mit einem Durchmesser von 2 bis 50 cm und einer Länge von bis zu 30 m hergestellt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach Beendigung der Abdichtung des Gesteins (1) bzw. Baumaterials die Bohrlöcher (2', 2'', 2''') vollständig verschlossen werden.

13. Vorrichtung zum Abdichten von Bauwerkskonstruktionen, Mauern und Hohlräumen im Boden, Gestein bzw. im Gebirge gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest eine Leitung jeweils für die Zufuhr der Schmelzstoffe (4), des erhitzen Gases und/oder der Brennstoffe (3) und/oder Leitung mit Quelle für Mikrowellen aufweist, wobei die zumindest zwei Leitungen (3, 4) von einer gemeinsamen Ummantelung (5) dicht umgeben sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung (5) außen eine geeignete Dichtung (6) aufweist, um das Bohrloch (2) abzudichten.

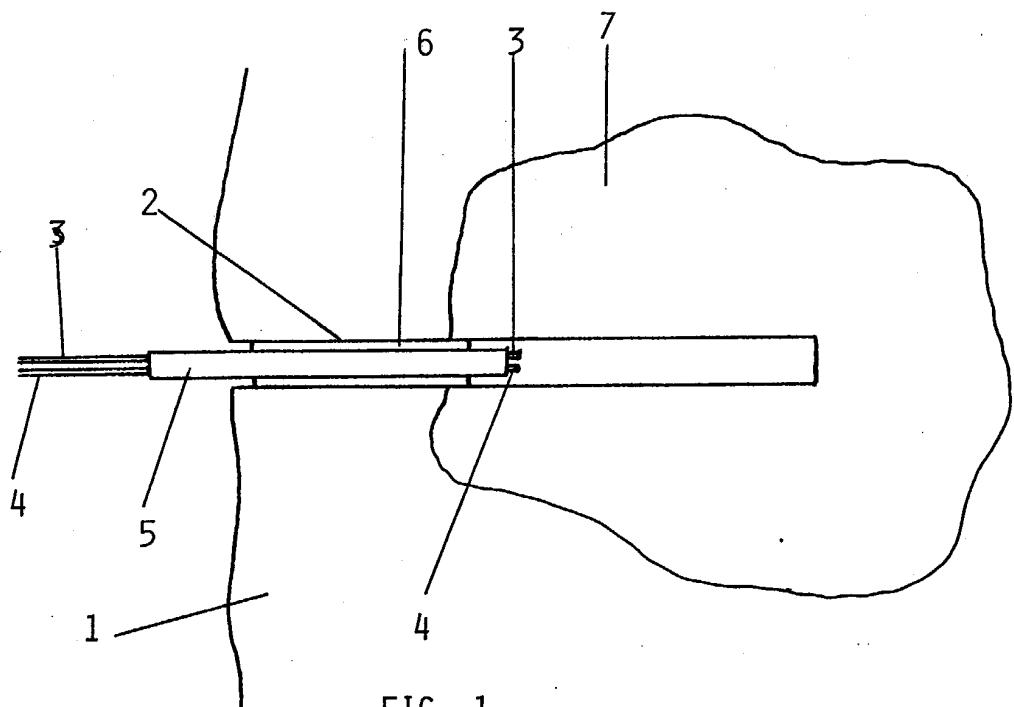


FIG. 1

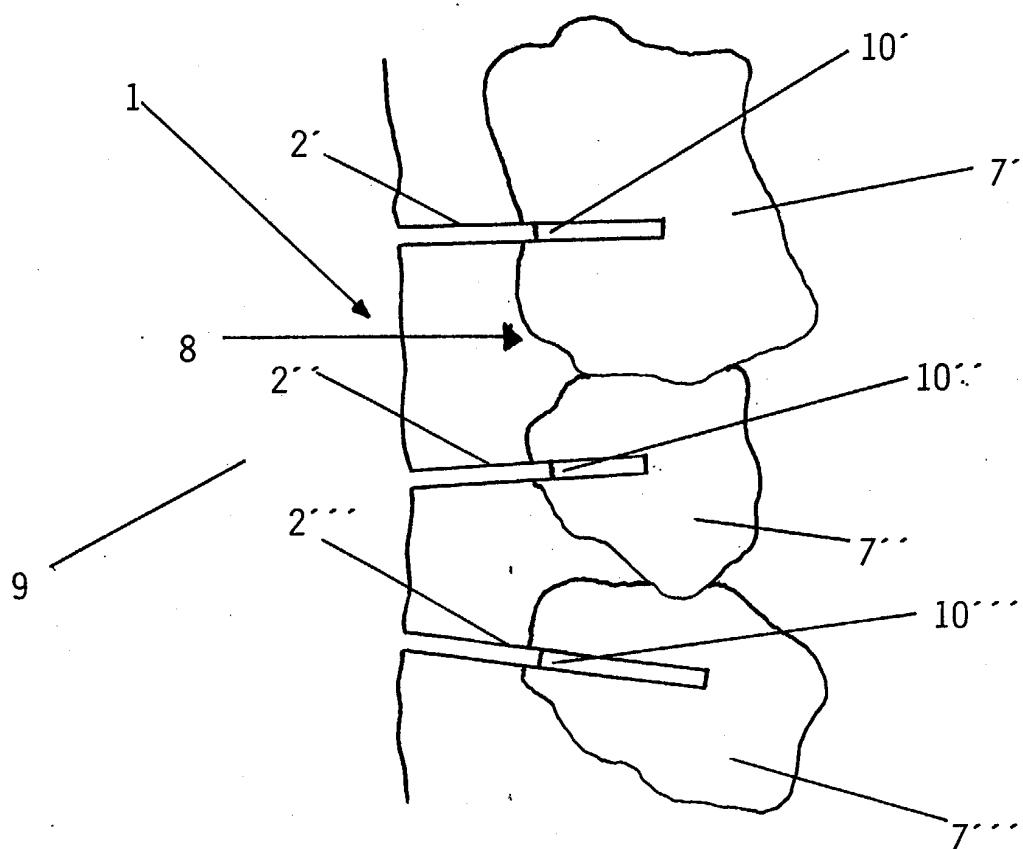


FIG. 2



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95

TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535;

Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW

IBAN: AT36 6000 0000 0516 0000 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 12 GM 8032/2002

Ihr Zeichen: G 510/W

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷ : E 02 D 3/11

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): E 02 D

Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, PAJ, TXTG-Cluster

Der Recherchenbericht wurde auf der Grundlage der am 27. März 2002 eingereichten Ansprüche erstellt.

Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	US 4 370 077 A (Colgate) 25. Jänner 1983 (25.01.83) insbesonders Anspruch 1	1
A	SU 1 211 393 A (FUND-R) FUNDAMENTPROJEKT 15. Feber 1986 (15.02.86)	1,6,7,12
A	SU 1 032 095 A (MOSC TEXTILE INST) 30. Juli 1983 (30.07.83)	1,6,7,12

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Standes der Technik, stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

- "A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- "Y" Veröffentlichung **von Bedeutung**; die Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.
- "X" Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- "P" Zwischenveröffentlichtes Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist.
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;

EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereiniges Königreich (UK); JP = Japan;

RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);

WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere Codes siehe WIPOST.3.

Datum der Beendigung der Recherche: 22. April 2002

Prüfer: Dipl.-Ing. Schneemann

Die genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 – 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).