



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 967 334 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(51) Int. Cl.⁶: **E02D 31/00**

(21) Anmeldenummer: 99111720.1

(22) Anmeldetag: 17.06.1999

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

(71) Anmelder: **Zauser, Hans**
81242 München (DE)

(72) Erfinder: **Zauser, Hans**
81242 München (DE)

(30) Priorität: 23.06.1998 DE 19827909

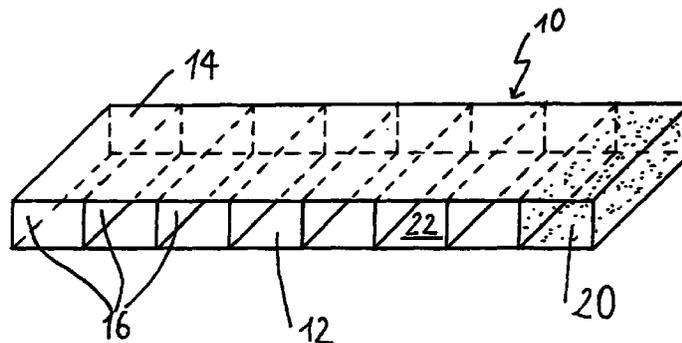
(74) Vertreter: **Thalmeir, Anton**
Laternenstrasse 27
86842 Türkheim (DE)

(54) **Dichtmatte zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Schicht im Erdreich**

(57) Dichtmatte zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Schicht im Erdreich, umfassend quellfähiges, mineralisches Dichtungsmaterial (20), zwei unter Zwischenlage des Dichtungsmaterials im wesentlichen parallel angeordnete wasserdurchlässige Schichten (12,14), und Seitenwände (16,17,18), die die Schichten

unter Bildung geschlossener schlauchartiger Kammern verbinden, wobei die Schichten (12,14) sowie die Seitenwände (16,17,18) aus Papier gebildet sind und von den zwei Schichten (12,14) eine erste Schicht weniger wasserdurchlässig ist als die andere, zweite Schicht.

Fig. 1



EP 0 967 334 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dichtmatte zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Schicht im Erdreich gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Flüssigkeitsdichte Schichten zur Bildung einer Abdichtung im Erdreich werden in verschiedenen Bereichen eingesetzt, wie beispielsweise beim Deponiebau, bei der Anlage von Biotopen, Teich- und Wasseranlagen sowie beim Anschluß von Bauwerken im Wasserbereich. Insbesondere bei kleinen abzudichtenden Flächen, wie beispielsweise bei der Anlage kleiner Biotop-, Teich- oder Wasseranlagen, weist jedoch jedes der bekannten Abdichtungsverfahren Nachteile auf.

[0003] Der typische Schichtaufbau unter Einsatz derartiger flüssigkeitsdichter Schichten wird zunächst anhand der Anlage einer Deponie oder einer großen Wasseranlage erläutert. Nach dem Aushub des abzudichtenden Beckens werden dessen Boden und Böschungen verdichtet. Darauf wird quellfähiges, mineralisches Dichtungsmaterial aufgetragen. Hierfür eignen sich lehmartige Stoffe wie Tonmehle, Tondichtungsmaterialien und dergleichen. Zu dieser Materialgruppe gehören auch die für diese Zwecke hervorragend geeigneten Bentonite, von denen verschiedene Arten mit unterschiedlichen Quell- und Wasseraufnahmeeigenschaften im Handel sind und auf die nachfolgend stellvertretend für die zu Dichtungszwecken einsetzbaren Tonmehle vorwiegend Bezug genommen wird. Die aufgebrauchte Bentonitschicht - in der Regel etwa 1 bis 2 cm dick - wird mit einer mindestens 20 bis 30 cm dicken Abdeckschicht abgedeckt, um eine Auflast zu bilden, die dem Quelldruck entgegenwirkt, den der bei Wasserzufuhr aufquellende Bentonit erzeugt. Durch die Abdeckschicht wird außerdem eine Beschädigung oder ein Abtragen der Bentonitschicht aufgrund von Erosion verhindert. Bei dieser Art der Herstellung der Abdichtungsschicht darf der maximale Böschungswinkel an den Rändern nicht größer als etwa 20° sein, weil bei größerer Steilheit der Böschung die Gefahr des Abrutschens des Bentonits zu groß wäre und damit die Dichtigkeit nicht gewährleistet werden könnte. Ein derart niedriger zulässiger Böschungswinkel führt jedoch insbesondere bei kleinen Biotop- oder Teichanlagen dazu, daß ein unverhältnismäßig großer Anteil der Gesamtfläche auf den Rand- bzw. Böschungsbereich entfällt oder die Anlage aufgrund der begrenzten, zur Verfügung stehenden Fläche nicht mit der erwünschten Tiefe gebaut werden kann. Dies ist gerade bei kleineren Anlagen von Privatpersonen sehr nachteilig.

[0004] Es sind außerdem verschiedene Abdichtmatten bekannt, bei denen zwischen zwei vollflächig vernadelten Schichten aus Kunstfaser-Vliesstoff oder Glaswolle eine Bentonitschicht eingearbeitet ist. Derartige, zu einer Rolle aufwickelbare Matten sind zwar an steileren Böschungen einbaubar, jedoch ist die einarbeitbare Bentonitschicht relativ dünn, was entweder zu

Dichtigkeitsproblemen führen kann oder den Einsatz von höchstwertigem, d.h. sehr stark quellfähigem, und damit sehr teurem Bentonit oder das Übereinanderlegen zweier Matten erfordert. Außerdem sind sich viele Personen, die naturnahe Teiche oder Biotopanlagen anlegen wollen, bewußt, daß der Einsatz von für derartige Matten verwendeten Kunststoffen ökologisch problematisch ist.

[0005] Ökologische Bedenken sprechen auch gegen den Einsatz von Folien aus Kunststoff für die Abdichtung, die darüber hinaus den Nachteil aufweisen, daß sie am Stoß verschweißt werden müssen, um die Dichtigkeit zu gewährleisten. Ein derartiges Verschweißen ist zum einen zeitaufwendig, d.h. es erfordert einen zusätzlichen Arbeitsschritt, und es ist zum anderen für Privatpersonen mangels Erfahrung und geeigneter Gerätschaften oft schwer ausführbar.

[0006] In der Veröffentlichung von Saathoff/Ehrenberg mit dem Titel "Dichtung von der Rolle" im Heft 9/1992 von "bd' baumaschinendienst" ist erwähnt, daß die Fertigung bentonitgefüllter Wellpappelemente zur Bauwerksdichtung bekannt war, ohne sich jedoch am Markt durchsetzen zu können. Derartige bentonitgefüllte Wellpappelemente, die alle Merkmale des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 aufweisen, sind für den vorgesehenen Einsatzzweck in der Praxis nicht anwendbar, da sie so steif sind, daß sie - anders als die vorgenannten Abdichtmatten - nicht zum Transport zu einer Rolle aufwickelbar sind, um am Einsatzort durch Abwickeln bzw. Abrollen ausgelegt zu werden. Außerdem können sie nur in relativ geringer Dicke hergestellt werden, was zu den gleichen Problemen führt, wie sie in Zusammenhang mit den vollflächig vernadelten Abdichtmatten beschrieben wurden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine ökologische Dichtmatte zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Schicht im Erdreich zu schaffen, die kostengünstig hergestellt, einfach verlegt und auch für steile Böschungen verwendet werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Dichtmatte nach dem Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Da bei der erfindungsgemäßen Lösung die im wesentlichen parallel angeordneten wasserdurchlässigen Schichten sowie die Seitenwände aus Papier gebildet sind, ist die Dichtmatte sehr gut aufrollbar und kann dadurch leicht als Rolle transportiert sowie auf einfache Weise durch Abwickeln verlegt werden.

[0010] Nachfolgend wird als typisches Beispiel der Fall betrachtet, daß Wasser von oben durch eine über einer Bentonitschicht befindliche Auflastschicht nach unten durchsickert. Bei Wasserzufuhr beginnt die Bentonitschicht zu quellen. Bei diesem Quellen werden Bentonitteilchen aufgrund des Quelldrucks in die Poren in der darüberliegenden Auflastschicht gepreßt, verschließen diese Poren und bilden somit eine Abdichtung gegen weitere Durchsickerung. Der Quellvorgang

sollte aus Dichtigkeitsgründen nicht an irgend einer Stelle, die gerade feucht ist, sondern immer an derjenigen Seite der Dichtmatte beginnen, die der erwarteten Wasserzufuhr zugewandt ist (in diesem Beispiel die Oberseite). Im Teich- und Biotopbau wird die Dichtmatte daher so angeordnet, daß sich die wasserdurchlässigere zweite Schicht oben befindet und somit eine Deck-

schicht darstellt, während die weniger wasserdurchlässige erste Schicht sich als Trägerschicht unten befindet. Dies bietet den Vorteil, daß die Quellung der Bentonitschicht immer wie gewünscht von oben her beginnt, selbst wenn Wasser nicht nur von oben, sondern auch von unten an die Dichtmatte gelangt. Dies ist besonders in den ersten Tagen wichtig, bis sich die gesamte Anordnung aus der Bentonitschicht und der darüberliegenden Auflastschicht gut genug gesetzt hat.

[0011] Wenn sich nach circa vier bis acht Wochen die Seitenwände sowie die erste und die zweite Schicht, die jeweils aus Papier gebildet sind, aufgelöst haben, verbleibt im Boden nur noch die gequollene Schicht aus Bentonit, der ebenso wie alle übrigen Tonmehle ein natürlicher Stoff ist. Somit erfolgt durch den Einbau einer erfindungsgemäßen Dichtmatte kein Eintrag von künstlichen Substanzen in den Boden.

[0012] Die höhere Wasserdurchlässigkeit der zweiten Schicht im Vergleich zur ersten Schicht kann dadurch erreicht werden, daß das Papier der zweiten Schicht poröser als das Papier der ersten Schicht ist, d.h. daß es größere oder mehr Poren aufweist als dasjenige der ersten Schicht.

[0013] Für die Stabilität der Abdichtungsschicht in den ersten Monaten nach dem Einbau ist es von Vorteil, wenn sich die zweite, in der Regel oben liegende Schicht bei Wassereinwirkung schneller auflöst als die erste, gewöhnlich unten liegende Schicht. Dies verstärkt nach dem Beginn der Auflösung des Papiers die Tatsache, daß der Wasserzutritt von oben leichter möglich ist als von unten. Ferner wird dadurch sichergestellt, daß Bentoniteilchen von der Unterseite der Bentonitschicht nicht zu frühzeitig aufgrund des Quellvorgangs nach unten wandern können.

[0014] Die Seitenwände können beispielsweise so ausgebildet sein, daß sie ohne Einbeziehung der ersten und der zweiten Schicht schlauchartige Kammern bilden, die nur an den Stirnseiten offen sind. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn diese Seitenwände aus demselben Papier wie die obere, zweite Schicht gebildet sind, nämlich aus einem wasserdurchlässigeren Papier als dasjenige der unteren, ersten Schicht. Dann kann bei Wassereinwirkung von oben, beispielsweise in einem Gartenteich oder Biotop, das Wasser auch die Seitenwände leicht durchdringen und dadurch die Bentoniteilchen zur Quellung bringen.

[0015] Wenn für die Dichtmatte als Dichtungsmaterial aus den vielen verschiedenen Materialien solcher Bentonit ausgewählt wird, der ein Wasseraufnahmevermögen zwischen 200 und 800 % aufweist, und wenn dieser Bentonit mit einem Flächengewicht zwischen 8 und 15

kg/m² in der Dichtmatte angeordnet ist, genügt eine einzige Dichtmatte zur Abdichtung gegen Flüssigkeitsdurchsickerung. Wenn statt dessen andere Dichtungsmaterialien mit niedrigerem Wasseraufnahmevermögen und/oder einer niedrigeren Massendichte pro Fläche, d.h. einem niedrigeren Flächengewicht, verwendet werden, müssen zum Erzielen einer dichten Schicht zwei oder mehr Dichtmatten übereinander angeordnet werden. Dies erhöht dann natürlich die Anzahl der für das Erzielen einer Abdichtung erforderlichen Arbeitsschritte, ist jedoch prinzipiell möglich. Wenn dagegen Bentonit mit einem Wasseraufnahmevermögen zwischen 350 und 600 % verwendet wird, von dem soviel in der Dichtmatte angeordnet ist, daß dessen Flächengewicht zwischen 10 und 12 kg/m² beträgt, ist die dadurch erhaltene Dichtmatte zum einen relativ preisgünstig, weil nicht der quellfähigste und damit teuerste Bentonit verwendet werden muß. Zum anderen erfordert das für eine sichere Abdichtung erforderliche Flächengewicht keine zu hohe Gesamtmasse an Bentonit, die den Transport und das Verlegen unnötig erschweren würde.

[0016] Weitere Vorteile, Merkmale und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten, jedoch nicht beschränkenden Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der schematischen und nicht maßstabsgetreuen Zeichnungen. Es zeigen:

- 30 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer in Längsrichtung aufgeschnittenen ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtmatte,
- 35 Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Teil einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtmatte, und
- 40 Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Teil einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Dichtmatte.

[0017] In Fig. 1 ist die parallel zur Längsachse aufgeschnittene Dichtmatte perspektivisch gezeigt, die in ihrer Gesamtheit mit der Bezugszahl 10 bezeichnet ist. Zwischen einer ersten, hier unten angeordneten Schicht 12 und einer zweiten, hier oberhalb der ersten Schicht im wesentlichen parallel zu ihr angeordneten zweiten Schicht 14 befinden sich mehrere Seitenwände 16. Diese Seitenwände 16 stehen im wesentlichen senkrecht zu den Schichten 12, 14 und sind an ihrem oberen und unteren Ende jeweils mit der unteren Schicht 12 bzw. der oberen Schicht 14 verbunden. Diese Verbindung kann beispielsweise durch eine Vernadelung oder mittels eines Ökoleims erfolgen. Dadurch werden schlauchartige Kammern 22 gebildet, die mit Dichtungsmaterial 20 befüllt werden. Wegen seiner guten Quell- und damit Abdichteigenschaften wird

hierfür vorzugsweise Bentonit verwendet, weshalb im folgenden in exemplarischer, jedoch nicht beschränkender Weise von Bentonit als Dichtungsmaterial ausgegangen wird. In einer typischen Konfektionierung ist eine derartige Dichtmatte 3 m lang und 1,25 m breit. Wenn soviel Bentonit verwendet wird, daß es in der Dichtmatte mit einem Flächengewicht von 10 kg/m² enthalten ist, entspricht dies einer Höhe der Dichtmatte von etwa 1 cm. Da die untere Schicht 12, die obere Schicht 14 und die Seitenwände 16 aus Papier gebildet sind, läßt sich die Dichtmatte 10 leicht aufrollen. Wenn die vorstehend genannten Abmessungen verwendet werden und die Dichtmatte mit dem genannten Bentonit gefüllt ist, weist sie eine Masse von ca. 35 kg (entsprechend einem Gewicht von etwa 350 N) auf. Damit kann eine Dichtmatte in aufgerolltem Zustand von einer Person getragen und an Ort und Stelle zum Einbau leicht abgewickelt werden.

[0018] Gemäß Darstellung in Fig. 1 verlaufen die Seitenwände 16 in Querrichtung der Dichtmatte 10, d.h. also senkrecht zu deren Längsrichtung. Sie weisen vorzugsweise einen Abstand von etwa 1,5 bis 2,5 cm voneinander auf. Dies ist insofern vorteilhaft, als sich dadurch die in den schlauchartigen Kammern 22 befindlichen Bentoniteilchen im wesentlichen nur in Querrichtung der Dichtmatte 10, nicht jedoch in deren Längsrichtung verschieben können. Da die Seitenwände 16 den genannten relativ kleinen Abstand voneinander aufweisen, bleibt im gefüllten Zustand auch der Abstand zwischen der ersten Schicht 12 und der zweiten Schicht 14 weitgehend konstant. Folglich bleibt die Dicke der Dichtmatte 10 und damit ihre Dichtigkeit über die gesamte Länge praktisch konstant. In der Darstellung gemäß Fig. 1 befindet sich bezüglich der Längsrichtung der Dichtmatte 10 jeweils am Anfang und am Ende eine Seitenwand 16, die die Dichtmatte 10 in Längsrichtung abschließt. Dadurch weist die Dichtmatte auch an den Enden die gleiche Dicke auf. Die Enden können jedoch auch so gebildet werden, daß die untere Schicht 12 und die obere Schicht 14 über die jeweils letzte Seitenwand 16 überstehen und miteinander verbunden sind.

[0019] Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten insofern, als die Seitenwände 17 nicht wie die Seitenwände 16 der ersten Ausführungsform senkrecht zur unteren Schicht 12 und zur oberen Schicht 14 angeordnet sind, sondern daß sie Kammern 23 mit U- oder V-förmigem Querschnitt bilden. Bei der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 3 bilden die Seitenwände 18 schlauchförmige Kammern 24 mit in etwa rundem Querschnitt. Selbstverständlich können die Kammern auch andere Querschnitte aufweisen. Wichtig ist in jedem Fall, daß sie die unerwünschte Verlagerung des Bentonits in der Dichtmatte verhindern.

[0020] Wie vorstehend ausgeführt, sind die Seitenwände 16, 17 oder 18 sowie die zwei Schichten 12, 14 aus Papier gebildet. Als besonders geeignet für die Her-

stellung der zweiten Schicht 14 hat sich Papier erwiesen, wie es aus der Herstellung von Tee- oder Kaffeefiltern bekannt ist. Eine geeignete Sorte weist beispielsweise ein Flächengewicht von etwa 16,5 g/m², eine Dicke von etwa 60 µm, eine Bruchkraft in trockenem Zustand in Längs- und Querrichtung von mehr als 13,0 N/15 mm bzw. mehr als 3,2 N/15 mm sowie eine Bruchkraft in nassem Zustand in Querrichtung von mehr als 1,0 N/15 mm auf und zeigt bei einer Partikelgröße zwischen 106 und 150 µm einen Sandausfall von weniger als 75 %. Für die zweite Schicht sind jedoch u. a. auch Papiere zur Herstellung von Servietten oder ähnliche Papiere geeignet, sofern sie ähnliche Spezifikationen wie die oben beschriebenen aufweisen.

[0021] Die erste Schicht 12 ist aus weniger wasserdurchlässigem Papier, das stabiler als das Papier der zweiten Schicht 14 ist, gebildet. Als hierfür geeignet hat sich beispielsweise Papier zur Herstellung von Bäckereide oder Servietten, das stabiler und wasserundurchlässiger ist als das für die zweite Schicht einsetzbare Papier, erwiesen, wobei diese Papiere jeweils eine höhere Bruchkraft, jedoch einen geringeren Sandausfall als die vorgenannten Papiere aufweisen. Die vorgenannten Papiere für die Bildung der ersten und zweiten Schicht sowie der Seitenwände lösen sich unter Wassereinwirkung - wenn auch unterschiedlich schnell - langsam auf und können biologisch abgebaut werden. Daher sind sie ökologisch bedenkenfrei verwendbar.

[0022] Auch das verwendete Dichtungsmaterial, nämlich Tonmehl, wie beispielsweise Bentonit, oder andere Tondichtungsstoffe sind in der Natur vorkommende Stoffe und umweltverträglich. Die für die Herstellung der erfindungsgemäßen Dichtmatte vorzugsweise verwendeten Bentonite sind allgemein bekannt. Ein typisches Beispiel dieser Art von Dichtungsmaterial setzt sich zusammen aus: Montmorillonit ca. 88 % (Smektit, Bentonit), Quarz (SiO₂) ca. 4 %, Calcit ca. 3 %, Illit ca. 3 %, Baryt ca. 1 %, Feldspat ca. 1 %. Selbstverständlich können je nach Anforderung andere Materialien mit anderen Zusammensetzungen zur Herstellung der erfindungsgemäßen Dichtmatte verwendet werden.

[0023] Nachstehend soll kurz beschrieben werden, wie die erfindungsgemäße Dichtmatte hergestellt wird. Zuerst werden die Seitenwände 16, 17 oder 18 an der ersten Schicht 12 befestigt. Dann wird die zweite Schicht 14 an den Seitenwänden 16, 17 oder 18 befestigt. Dadurch entstehen an beiden Stirnseiten offene schlauchartige Kammern 22, 23 oder 24, mit unterschiedlichen Querschnitten je nach Ausgestaltung der Seitenwände. Anschließend wird die Dichtmatte an einer Stirnseite der Kammern verschlossen, beispielsweise indem die überstehende erste Schicht 12 und zweite Schicht 14 an dieser Stirnseite miteinander verbunden werden. Durch die Öffnung an der anderen Stirnseite werden die Kammern nun mit dem Dichtungsmaterial befüllt, wonach sie auch an dieser Stirnseite in ähnlicher Weise wie bei der anderen Stirnseite verschlossen werden. Die vorstehend genannten Befestigungsstellen der zweiten Schicht 14

stigungs- und Verbindungsvorgänge können sowohl durch Verkleben unter Einsatz eines Ökoleims als auch durch Vernadeln mit einem geeigneten, also ökologisch abbaubaren Faden, erfolgen. Die nunmehr fertige Dichtmatte kann dann aufgerollt werden. Um ein Ausstauben des Dichtungsmaterials zu verhindern, wird die aufgerollte Dichtmatte zum Transport, zur Lagerung und zum Verkauf in eine staubundurchlässige Folie, vorzugsweise Klarsichtfolie, verpackt.

[0024] Die erfindungsgemäße Dichtmatte kann dann an Ort und Stelle durch einfaches Abwickeln ausgelegt werden. Dabei können im Gegensatz zum eingangs beschriebenen Auftragen des Dichtungsmaterials alleine auch Unebenheiten, beispielsweise kleinere Steine, in Kauf genommen werden. Ein weiterer Vorteil dieser Dichtmatte gegenüber den eingangs erwähnten vernadelten Abdichtmatten besteht darin, daß sie aufgrund der unteren Schicht aus Papier anschmiegsamer ist und sich leichter an Unebenheiten im Gelände anpaßt, was insbesondere im Hangbereich ein Abgleiten verhindert. Außerdem ist nicht wie beim Auftragen des Dichtungsmaterials alleine eine gut verbindende Schicht unmittelbar über dem Dichtungsmaterial erforderlich, d.h. diese muß nicht lehmhaltig sein. Der Untergrund sollte jedoch in jedem Fall gut verdichtet sein, um sich bei späterem Aufbringen einer Auflast nicht mehr als notwendig zu verwerfen und die Dichtigkeit der Schicht zu beeinträchtigen. Um diese Dichtigkeit zu gewährleisten, ist es im übrigen erforderlich, benachbarte Dichtmatten etwa 2 bis 3 cm überlappen zu lassen. Aus diesem Grund ist es anzuraten, eine 20 cm dicke Auflastschicht auf der Dichtmatte anzuordnen, so daß auch auf den Überlappungsstellen eine Auflast vorhanden ist, die stark genug ist, um dem entstehenden Quelldruck des Dichtungsmaterials entgegenzuwirken. (Für die nicht überlappenden Bereiche der Dichtmatte würde eine ca. 10 cm dicke Auflastschicht ausreichen.)

[0025] Die räumliche Ausgestaltung der Dichtmatte ist nicht auf die oben angegebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können beispielsweise die schlauchartigen Kammern 22, 23 und 24 durch eine zusätzliche, in Längsrichtung der Dichtmatte verlaufende Zwischenwand unterteilt sein. Bei dieser Anordnung sind dann diese schlauchartigen Kammern bereits nach dem Aufbringen der zweiten Schicht jeweils nur noch an einer Stirnseite offen, über die sie mit Dichtungsmaterial befüllt werden können. Durch eine derartige Zwischenwand wird das in den Kammern befindliche Dichtungsmaterial noch stärker am Verrutschen gehindert. Die Kammern können jedoch auch in Längsrichtung der Dichtmatte statt in deren Querrichtung verlaufen, weshalb eine derartig ausgestaltete Dichtmatte in längeren Hangbereichen parallel zum Hang ausgelegt werden kann und nicht senkrecht dazu verlegt werden muß. Daher muß sie - insbesondere bei nicht allzu hohen Böschungen - nicht so oft abgetrennt und überlappt werden.

[0026] Neben den genannten Einsatzmöglichkeiten

beim Biotop-, Teich-, Garten- und Landschaftsbau kann die erfindungsgemäße Dichtmatte außerdem beispielsweise auch bei der Dachbegrünung und der Hausmauertrocknung bzw. -trockenhaltung verwendet werden. Ferner kann es vorteilhaft sein, die weniger wasserdurchlässige erste Schicht oben und die stärker wasserdurchlässige Schicht unten anzuordnen, wenn der Wasserzutritt von unten und nicht wie bei den vorstehenden Beispielen von oben zu erwarten ist und der Quellvorgang unten beginnen soll.

Patentansprüche

1. Dichtmatte zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Schicht im Erdreich, umfassend
 - quellfähiges, mineralisches Dichtungsmaterial (20),
 - zwei unter Zwischenlage des Dichtungsmaterials (20) im wesentlichen parallel angeordnete wasserdurchlässige Schichten (12, 14), und Seitenwände (16; 17; 18), die die Schichten (12, 14) unter Bildung geschlossener schlauchartiger Kammern (22; 23; 24) verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schichten (12, 14) sowie die Seitenwände (16; 17; 18) aus Papier gebildet sind und
 - von den zwei Schichten (12, 14) eine erste Schicht (12) weniger wasserdurchlässig ist als die andere, zweite Schicht (14).
2. Dichtmatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Papier der zweiten Schicht (14) poröser als das Papier der ersten Schicht (12) ist.
3. Dichtmatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Schicht (14) unter Wassereinwirkung schneller auflösbar ist als die erste Schicht (12).
4. Dichtmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenwände (16; 17; 18) aus demselben Papier wie die zweite Schicht (14) gebildet sind.
5. Dichtmatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Dichtungsmaterial (20) Bentonit mit einem Wasseraufnahmevermögen zwischen 200 und 800 %, vorzugsweise zwischen 350 und 600 %, verwendet wird, dessen Flächengewicht in der Dichtmatte zwischen 8 und 15 kg/m², vorzugsweise zwischen 10 und 12 kg/m², beträgt.

Fig. 1

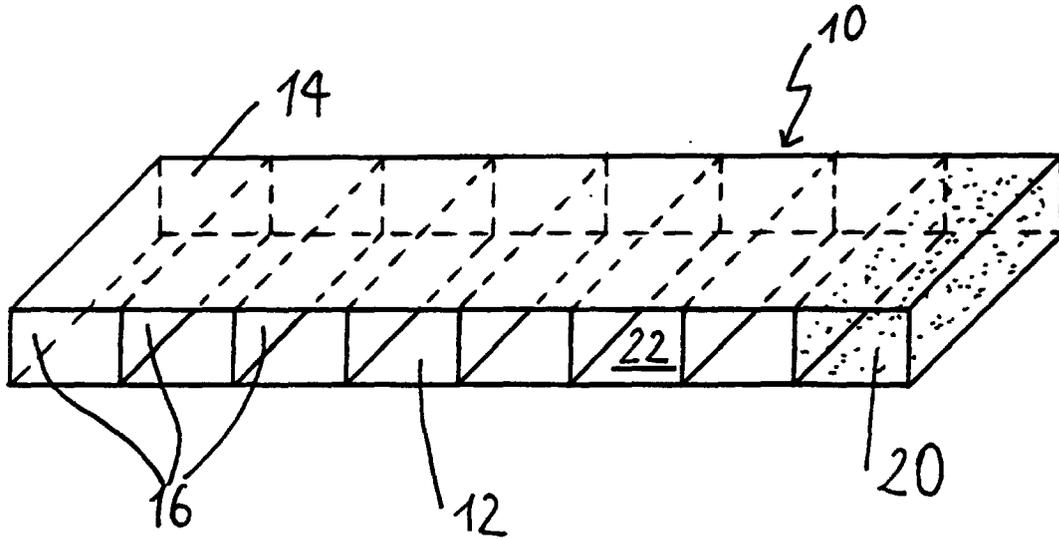


Fig. 2

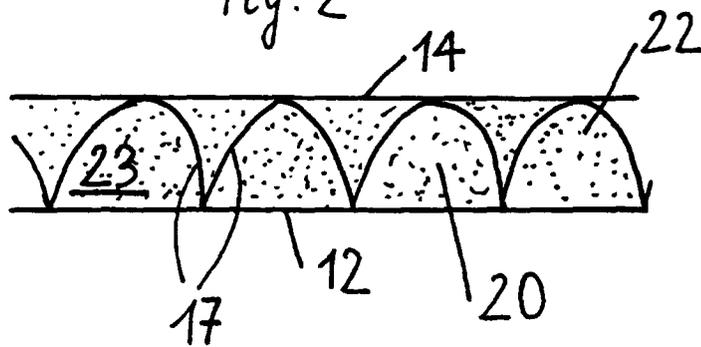
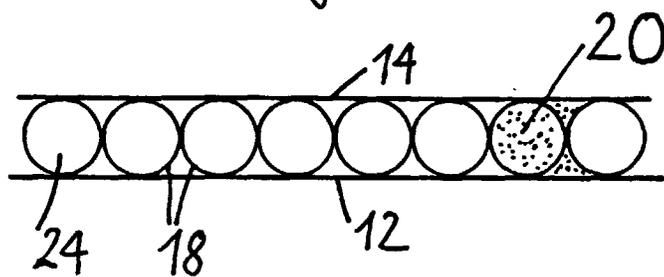


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 1720

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 442 597 A (AMERICAN COLLOID CO) 21. August 1991 (1991-08-21)	1,2	E02D31/00
A	* Seite 4, Zeile 40 - Seite 5, Zeile 32 * * Abbildungen 1,2 * ---	3-5	
A	US 4 467 015 A (CLEM ARTHUR G) 21. August 1984 (1984-08-21) * Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 62 * * Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 34 * * Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 3 * * Abbildungen 1-3 * ---	1-5	
A	US 4 565 468 A (CRAWFORD LESLIE A) 21. Januar 1986 (1986-01-21) * Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 11 * * Abbildungen 1,3 * -----	1-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E02D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	21. September 1999	Urbahn, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 1720

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0442597 A	21-08-1991	US 5063100 A	05-11-1991
		US 5053265 A	01-10-1991
		AT 105898 T	15-06-1994
		AU 631290 B	19-11-1992
		AU 7006491 A	22-08-1991
		CA 2034117 A	16-08-1991
		DE 69101982 D	23-06-1994
		DE 69101982 T	15-12-1994
		ES 2053276 T	16-07-1994
		JP 5044228 A	23-02-1993
		MX 174259 B	02-05-1994
		US 5187915 A	23-02-1993
		US 5180255 A	19-01-1993
-----	-----	-----	-----
US 4467015 A	21-08-1984	KEINE	
-----	-----	-----	-----
US 4565468 A	21-01-1986	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82