

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 684 344 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95105331.3**

51 Int. Cl.⁸: **E02D 31/00, E02D 19/18**

22 Anmeldetag: **08.04.95**

30 Priorität: **27.05.94 DE 4418613**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.95 Patentblatt 95/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **SÜD-CHEMIE AG**
Lenbachplatz 6
D-80333 München (DE)

72 Erfinder: **Hähn, Reinhard, Dr.**
Birkenweg 12
D-84186 Vilsheim (DE)
Erfinder: **Schall, Norbert, Dr.**
Am Strogenkanal
D-85465 Langenpreising (DE)
Erfinder: **Simmler-Hübenthal, Hubert**
Am Mühlbachbogen 13
D-85368 Moosburg (DE)
Erfinder: **Eisgruber, Max**
Querstrasse 8
D-84079 Bruckberg (DE)

74 Vertreter: **Reitzner, Bruno, Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Splanemann
Dr. B. Reitzner, Dipl.-Ing. K. Baronetzky
Tal 13
D-80331 München (DE)

54 **Dichtmittel gegen organische Flüssigkeiten.**

57 Beschrieben wird ein Dichtmaterial gegen organische Flüssigkeiten, das mindestens eine Dichtschicht zwischen Geotextilschichten enthält, wobei die Dichtschicht mindestens einen organophilen Smektit enthält.

EP 0 684 344 A1

Die Erfindung betrifft ein Dichtmaterial gegen organische Flüssigkeiten sowie dessen Verwendung.

Zur Abdichtung von Deponien, Tankstellen und Abwasserrohren wurden bereits Mischungen aus Kies, Sand und in Wasser quellfähigem Bentonit eingesetzt (Greinacher J., G. Piepenbreier, "Glückauf", S. 128 - (1992), No. 4, S. 276-281). Beim Durchtritt von Wasser quillt der Bentonit auf, wobei durch den entstandenen Quelldruck des Bentonits die Hohlräume zwischen den Sandkörnern verfüllt werden, was zu einer Dichtwirkung führt. Handelt es sich nicht um ein wasserführendes Rohr, sondern wird in dem Rohr eine organische Flüssigkeit (z.B. Erdöl) transportiert, so kommt die Quellwirkung des in Wasser quellfähigen Bentonits in Kontakt mit organischen Flüssigkeiten nicht zum Tragen.

Anlagen zum Ab- und Umfüllen von wassergefährdenden organischen Stoffen werden in horizontaler Richtung mit einem Gemisch aus Sand und quellfähigem Bentonit unterlegt (EP-A 0 453 619).

Die Oberfläche wird mit einem Sand/Bentonit-Gemisch versehen, die Mischung wird verdichtet und zur Quellung des Bentonits bewässert. Auf diese Weise werden auch die Fugen von an der Oberfläche verlegten Pflastern abgedichtet. Die erhaltene Sperrschicht weist eine gute Dichtwirkung gegenüber Wasser auf, wogegen der Durchtritt von organischen Flüssigkeiten nicht zuverlässig unterbunden wird.

Bei der Errichtung von sogenannten Tank-Farms besteht die Notwendigkeit, die Oberfläche gegen das Durchdringen von eventuell auslaufenden organischen Flüssigkeiten zu schützen. Tank-Farms sind oberirdisch errichtete Lageranlagen für Benzin und Mineralöle. Hierbei werden große Lagertanks in einer an der Oberfläche befindlichen Mulde errichtet. Die Mulde wird mit einer Dichtmatte ausgelegt, welche zwischen den beiden Schichten eines Geotextils eine Dichtschicht mit in Wasser quellfähigem Bentonit enthält. Die Geotextil/Bentonitmatte wird mit etwa 50 cm Kies/Sand überlagert. Anschließend wird die Oberfläche bewässert, wobei der Bentonit quillt und eine gute Dichtwirkung gegenüber Wasser erzeugt. Eine Dichtwirkung gegenüber größeren Mengen ausfließender organischer Flüssigkeit, die den Bentonit nicht zum Quellen veranlaßt, ist nicht zuverlässig gegeben.

Bei der Errichtung von vertikalen Abdichtungen, z.B. von Deponien, ist es Stand der Technik, Dichtwände aus Zement, in Wasser quellfähigem Bentonit und Wasser zu errichten (vergl. D. Urban, BBR 3/93, 44, S. 102-110; DE-A-3 610 755 und 4 312 570).

Man erhält Dichtwände mit geringer Wasserdurchlässigkeit, mit der man Schadstoffe umschließen kann, um eine Kontamination des Grundwassers durch Sickerwässer zu vermeiden. Die bekannten Mischungen aus Zement und quellfähigem Bentonit enthalten keinen organophilen Bentonit.

Die Errichtung unterirdischer vertikaler Dichtwände erfolgt nach dem sogenannten Schlitzwandverfahren. Das Hohlraumvolumen der Dichtwand wird mit speziellen Greifern ausgegraben, wobei der Hohlraum mit einer Suspension aus Zement, in Wasser quellfähigem Bentonit und Wasser verfüllt wird. Nach Abschluß der Aushubarbeiten bindet der Zement hydraulisch ab, und man erhält eine Dichtwand mit geringer Wasserdurchlässigkeit.

Die Dichtwirkung dieser Konstruktionen ist jedoch auf Wasser beschränkt und erstreckt sich nicht zuverlässig auf organische Flüssigkeiten. Es besteht daher Bedarf nach einem Verfahren zur zusätzlichen Abdichtung gegenüber organischen Flüssigkeiten. Dies kann dadurch geschehen, daß vor dem Abbinden eine HDPE-Folienbahn (HDPE = Polyethylen mit hoher Dichte) in vertikaler Richtung in die Zement-Bentonit-Wasser-Slurry eingebaut wird.

Die DE-A-3 605 252 und die EP-B-0 278 348 beschreiben die Herstellung von Schlitzwänden, in die vor dem Zusatz des Bentonits in vertikaler Richtung Abdichtfolien oder -platten eingebracht werden, welche an den Randbereichen durch dicht schließende Schloßmechanismen (Profilschlösser) miteinander verbunden werden. Es fehlen jedoch Hinweise auf Bentonit-Geotextilmatten mit Schloßmechanismus sowie auf die Verwendung von organophilen Tonen. Außerdem besteht die Gefahr der mechanischen Beschädigung der Folie beim Einbau, und es stellt sich die Frage nach der Langzeitbeständigkeit.

Die DE-A-4 222 969 beschreibt die Einbringung einer Kombination aus mehreren Faservliesen zwischen einem Müllkörper (oben) und einer wasserdichten HDPE-Folie (unten), um die Folie vor mechanischen Einwirkungen im Falle von Setzungen im Deponiekörper zu schützen. Es kann zwischen die verschiedenen Faservliese Bentonit eingebracht werden, welcher zusätzlich gegen Wasser abdichtet. Über die Verwendung von organophilem Bentonit finden sich keine Hinweise.

Bentonit-Geotextilmatten sind beispielsweise in den US-A-4 103 499 und 4 565 468 sowie in den DE-A-4 221 329, 4 122 991 und 4 203 861 beschrieben. Über die Verwendung von organophilem Bentonit finden sich keine Angaben.

Ein weiteres praktiziertes Verfahren, das Versickern organischer Flüssigkeiten in grundwasserführende Schichten zu verhindern, besteht darin, ölabweisende Barrieren mit hoher Festigkeit zu errichten. Beispiele hierfür sind Asphaltbeton oder Oberflächenabdichtungen mit Bitumen. Diese Abdichtungssysteme haben den Nachteil, daß sie bei mechanischen Belastungen nicht ausreichend elastisch sind und wegen ihrer Sprödigkeit Risse bekommen können, und damit dauerhaft undicht werden.

Die Herstellung von organophilen Smektiten, d.h. von Reaktionsprodukten einer organischen kationischen Verbindung und eines Tons vom Smektittyp mit einer gewissen Kationenaustauschfähigkeit, sowie deren Verwendung als rheologische Zusätze zu nicht-wäßrigen Systemen ist beispielsweise aus den DE-A-3 145 423, 3 145 449, 3 145 452, 3 145 475, 3 208 052, den US-A-2 531 427, 2 859 234, 2 966 506, 4 664 820 und 5 160 454 und den EP-A-0 228 234 und 0 542 266 bekannt. Über die Verwendung dieser Reaktionsprodukte als Dichtmittel gegen organische Flüssigkeiten finden sich jedoch keine Hinweise.

Die WO-83/01 204 betrifft ein Verfahren zur Beseitigung von organischen Abfällen, wobei organische Substanzen enthaltende Sickerwässer an einem organophilen Ton sorbiert werden. Organophile Tone haben gegenüber organischen Substanzen eine gewisse Dichtwirkung, die aber nicht ausreicht, wenn der organophile Ton in einer losen, nicht durch Begrenzungswände eingeschlossenen Form vorliegt, so daß er beim Quellen nicht kompaktiert wird.

Die US-A-4 960 740 befaßt sich mit organophilen Tönen, die durch Umsetzung von in Wasser quellfähigem Bentonit mit Lecithin erhalten werden. Das Produkt wird als Additiv für Bohrspülungen verwendet. Weitere Anwendungen sind nicht erwähnt.

Die US-A-4 402 881 beschreibt die Herstellung von organophilem Bentonit, wobei trockenen Bentonit eine quaternäre Ammoniumverbindung zugesetzt wird. Das Gemisch wird dann verknetet und getrocknet. Der organophile Bentonit wird zur Gelierung von Öl und von lösungsmittelhaltigen Bohrspülflüssigkeiten verwendet. Hinweise über die Verwendung als Dichtmaterial gegen organische Flüssigkeiten finden sich nicht.

Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Dichtmaterials gegen organische Flüssigkeiten, welches die organischen Flüssigkeiten adsorbiert und eine Sperrschicht gegenüber eintretender organischer Flüssigkeit erzeugt. Das Dichtmaterial soll elastische Eigenschaften aufweisen und eine "selbstheilende" Wirkung gegenüber eventuell auftretenden Undichtigkeiten zeigen.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe durch die Verwendung von organophilen Smektiten (gegebenenfalls im Gemisch mit in Wasser quellfähigen Smektiten) in einer bestimmten Anordnung gelöst werden kann. Durch die Quellung des organophilen Smektits tritt eine hervorragende Dichtwirkung ein.

Gegenstand der Erfindung ist ein Dichtmaterial, das mindestens eine Dichtschicht zwischen Geotextilschichten enthält, wobei die Dichtschicht mindestens einen organophilen Smektit enthält.

Unter den Geotextilschichten, die als flüssigkeitsdurchlässiges Gewebe oder Vlies ausgeführt sein können, versteht man Schichten aus nicht oder nur schwer verrottbaren Kunststofffasern, z.B. aus Polypropylen, Polyethylen, Polyvinylchlorid oder Polyamiden (im Gegensatz zu leicht verrottbaren Textilmaterialien, wie Baumwolle, Zellstoff, usw.). Zwischen den Geotextilschichten ist eine Sorptions- und Dichtschicht mit einer Dicke von etwa 2-5 mm aus organophilem Smektit (Pulver oder Granulat) eingebracht. Der organophile Smektit kann durch Klebstoffe (z.B. Leim) oder Vernadeln der Geotextilschichten zwischen den Geotextilschichten fixiert sein, wobei auch die mechanische Stabilität beim Einbau verbessert wird.

Der organophile Smektit quillt bei Kontakt mit organischen Flüssigkeiten auf. Der dabei entstehende Quelldruck führt zur Verfüllung von Teilchenzwischenräumen in der Dichtschicht und damit zu einer Kompaktierung, wodurch eine Sperrschicht entsteht, welche das Durchdringen von organischer Flüssigkeit verhindert. In kleineren Mengen auftretende organische Verbindungen werden von der mit dem organophilen Smektit vergüteten Sperrschicht adsorbiert und auf diese Weise von grundwasserführenden Bodenschichten abgehalten. Die Sperrschicht aus organophilem Smektit kann auch für vertikale Dichtwände verwendet werden.

Dem organophilen Smektit kann mindestens ein in Wasser quellfähiger Smektit beigemischt werden, wobei das Gewichtsverhältnis zwischen organophilem Smektit und in Wasser quellfähigem Smektit etwa 99:1 bis 20:80 beträgt.

Nach einer weiteren Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Dichtmaterial mindestens eine weitere Dichtschicht, welche mindestens einen in Wasser quellbaren Smektit zwischen Geotextilschichten enthält, enthalten.

So kann das Dichtmaterial in der angegebenen Reihenfolge eine Geotextilschicht; eine Dichtschicht, enthaltend mindestens einen organophilen Smektit; gegebenenfalls eine zweite Geotextilschicht; eine zweite Dichtschicht, enthaltend einen in Wasser quellfähigen Smektit; und eine dritte Geotextilschicht enthalten.

Ferner kann der organophile Smektit und/oder der in Wasser quellbare Smektit etwa 20 bis 80 Gew.-% eines Inertmaterials enthalten, wobei das Inertmaterial aus Sand, Kies, Erdreich, Asche, Schlacke, niedrigquellenden Tonmineralien und/oder hydraulischem Bindemittel bestehen kann.

Gegenstand der Erfindung ist ferner die Verwendung des vorstehend beschriebenen Dichtmaterials zur Abdichtung von

- (a) Anlagen, zum Abfüllen und/oder Lagern von organischen Flüssigkeiten;

- (b) Rohrleitungen für den Transport von organischen Flüssigkeiten und
- (c) vertikalen Dichtwänden.

Was die Anwendungsmöglichkeiten im einzelnen betrifft, werden zur Abdichtung von Rohrleitungen für organische Flüssigkeiten die Rohre mit einer Geotextilmatte, die den organophilen Smektit, gegebenenfalls im Gemisch mit einem im Wasser quellfähigen anorganischen Smektit und/oder einem Inertmaterial enthält, umgeben. Das Dichtmaterial kann auch als mehrschichtige Geotextilmatte aufgebracht werden. Bei Rohrundichtigkeiten fließt die organische Flüssigkeit in die Dichtschicht, der organophile Smektit quillt auf, verfüllt die Teilchenzwischenräume und es entsteht eine Barriere gegen das weitere Durchdringen der organischen Flüssigkeit. Beim Entstehen von eventuellen Undichtigkeiten durch mechanische Beanspruchungen in der Dichtschicht werden die Undichtigkeiten durch die Quellwirkung des organophilen Smektits wieder selbsttätig geschlossen.

Die gleichen Vorteile ergeben sich, wenn die Dichtmaterialien in Form von Geotextilmatten bei Anlagen zum Abfüllen und/oder Lagern von organischen Flüssigkeiten (z.B. Tankstellenoberflächen und "Tank-Farms") angewendet werden.

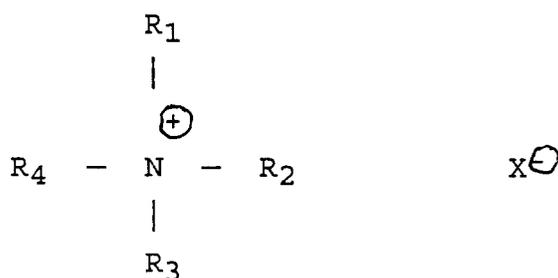
Bei der Erstellung von vertikalen Dichtwänden zur Abdichtung gegen organische Flüssigkeiten und zur Adsorption von organischen Bestandteilen in wäßrigen Flüssigkeiten kann das erfindungsgemäße Dichtmaterial in Form einer Geotextilmatte in vertikaler Richtung in die Schlitzwandsuspension aus Zement, Bentonit und Wasser eingebaut werden, bevor der Zement abbindet. Wird das sogenannte Zweiphasenverfahren angewandt, wird die Matte entweder zuerst in die Bentonitsuspension eingebaut, worauf die Bentonitsuspension durch Beton verdrängt wird; oder die Matte wird nach dem Verdrängen der Bentonitsuspension durch Beton vertikal in den noch nicht abgeordneten Beton eingeführt.

Üblicherweise sind die Geotextilschichten miteinander vernadelt, so daß der dazwischen angeordnete organophile Smektit verdichtet wird und beim Quellen noch stärker gegen die Geotextilschichten drückt. Der organophile Smektit quillt während des Einbaus in die Schlitzwand zunächst aber noch nicht, weil in diesem Stadium in wäßrigem Milieu gearbeitet wird. Anschließend bindet der Zement hydraulisch ab, und es entsteht eine Dichtwand, welche eine Dichtschicht aus organophilem Smektit enthält. Wird die Dichtwand von organischen Verunreinigungen durchdrungen, so werden diese zunächst an dem organophilen Smektit adsorbiert. Gelangen größere Mengen der organischen Flüssigkeit bis zur Dichtschicht, so quillt der organophile Smektit auf und bildet eine Sperrschicht für die organische Flüssigkeit. Somit baut sich zunächst eine Adsorptionsschicht und dann eine Dichtschicht auf.

Der organophile Smektit ist das Reaktionsprodukt eines anorganischen Smektits mit einer kationischen organischen Verbindung, vorzugsweise einer quaternären Ammoniumverbindung und kann in an sich bekannter Weise hergestellt werden (vergl. die eingangs erwähnten Druckschriften).

Geeignete quaternäre Ammoniumverbindungen lassen sich durch folgende Formel wiedergeben:

35



45

In dieser Formel haben die Substituenten folgende Bedeutung:

R₁ ist eine gesättigte oder ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffgruppe mit 10 bis 20 C-Atomen, R₂ und R₃, welche gleich oder voneinander verschieden sein können, sind gesättigte oder ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 20 C-Atomen oder Aralkylgruppen mit 7 bis 10 C-Atomen. R₄ ist eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 C-Atomen oder eine Aralkylgruppe mit 7 bis 10 C-Atomen. Das Anion X[⊖] kann OH⁻, Cl⁻, Br⁻, CH₃SO₄⁻ oder CH₃CO₂⁻ sein.

Beispiele für geeignete Verbindungen sind Dimethyl-ditalg-ammoniumchlorid, wobei der Talg-Alkylrest in hydrierter Form vorliegt, oder Benzyl-talg-dimethylammoniumchlorid.

Die zur Umsetzung benötigte Menge des organischen Kations sollte zwischen 30 und 120 mVal/100 g Smektit betragen.

Die kationische Verbindung wird durch Kationenaustausch am anorganischen Smektit fixiert, wobei eine Hydrophobierung und eine Schichtaufweitung des Smektit erfolgt. Im einfachsten Fall wird der Smektit unter Scherwirkung mit der kationischen organischen Verbindung versetzt, getrocknet und vermahlen. Alternativ dazu kann der Smektit im Wasser dispergiert werden und durch Ausreinigung mit Hydrozyklonen von nichtquellfähigen Verunreinigungen abgetrennt werden. Zu dieser ausgereinigten Suspension wird die kationische organische Verbindung gegeben, wonach der organophile Bentonit auf dem Wasser aufschwimmt. Danach wird filtriert und getrocknet.

Das Ausgangsmaterial für den organophilen Smektit bzw. den anorganischen Smektit ist vorzugsweise aus der Gruppe der Montmorillonite, Beidellite, Hectorite und Saponite ausgewählt. Die Ionenaustauschkapazität soll mindestens 30 mVal/100 g betragen.

Das erfindungsgemäße Dichtmaterial kann als Geotextilmatte in Form einer Bahn ausgebildet sein, die an jedem Seitenrand einen Schloßmechanismus zum dichten Verbinden der Bahn mit einer anderen Bahn, die einen komplementären Schloßmechanismus an jedem Seitenrand besitzt, aufweist.

Der Schloßmechanismus kann an den Seitenrändern der Bahnen angebrachte Profile aufweisen, wobei die Profile einer Bahn in die Profile der anderen Bahn eingreifen. Hierbei können die Profile (a) selbstdichtend oder (b) durch Dichtmittel abdichtbar sein. Diese Schloßmechanismen sind in der gleichzeitig eingereichten deutschen Patentanmeldung P 44 18 629.0 beschrieben, die als Referenz Teil der vorliegenden Beschreibung sein soll.

Die Erfindung ist durch die nachstehenden Beispiele erläutert, die Modellversuche für Dichtmaterialien mit Geotextilschichten beschreiben.

Beispiel 1 (Vergleich)

Auf eine Glasfilternutsche der Porosität 1 (Durchmesser 5,5 cm Filterfläche 23,75 cm²) wird ein Faservlies aus Polypropylenfasern gelegt. Auf dieser Geotextilschicht werden 10 g in Wasser quellfähiger Bentonit (Natriumbentonit; Handelsprodukt Montigel® F der Firma Süd-Chemie AG) ausgebreitet (Schichtdicke etwa 3-4 mm). Diese Schicht wird mit einer zweiten Schicht aus einer Polypropylen-Faservlies abgedeckt. Dann wird Xylol aufgegeben. Der Bentonit zeigt in Gegenwart von Xylol keine Quellwirkung, weshalb das Xylol sofort durchläuft.

Beispiel 2

Die Arbeitsweise von Beispiel 1 wird mit der Abweichung wiederholt, daß statt des in Wasser quellfähigen Bentonits 10 g eines mit 50 mVal quaternärer Ammoniumverbindung (Ditalg-Dimethylammoniumchlorid) je 100 g behandelten Bentonits verwendet werden. Die Anordnung wird mit Xylol überschichtet. Das Xylol dringt nicht durch, und der organophile Bentonit quillt an. Nach einer Quellzeit von 3 Stunden ist der organophile Bentonit ausgequollen. Dann wird ein Wasserstrahlvakuum angelegt, worauf 10 ml/h Xylol durch die Anordnung hindurchgehen. Dieses Beispiel ist ein Modellbeispiel für eine Geotextilmatte mit nur schwach (z.B. durch Verkleben) miteinander verbundenen äußeren Geotextilschichten.

Beispiel 3

Die Arbeitsweise von Beispiel 2 wird mit der Abweichung wiederholt, daß 10 g eines mit 90 mVal Ditalg-Dimethylammoniumchlorid je 100 g Bentonit behandelten Bentonits verwendet werden. Der organophile Bentonit quillt langsam im Xylol auf, doch durchläuft das Xylol die Schicht nicht. Nach 32 h ist der organophile Bentonit ausgequollen. Nach dem Anlegen von Wasserstrahlvakuum wurde gefunden, daß pro Stunde 3 ml Xylol die Anordnung passierten.

Nach den Beispielen 2 und 3 konnte die Quellung des organophilen Bentonits frei erfolgen, weil die Geotextilschicht nur lose auf der Dichtschicht auflage. Erfolgt die Quellung der Dichtschicht entgegen dem Druck einer Auflast, wie es in analoger Weise bei Dichtmatten der Fall ist, bei denen die Geotextilschichten miteinander vernadelt sind, so verbessern sich die Dichtigkeiten noch weiter, wie aus den folgenden Beispielen hervorgeht:

Beispiel 4

Auf eine Glasfilternutsche mit einer Filterfläche von 63,6 cm² und der Porosität 0 wurde ein Polyethylengewebe mit einer Maschenweite von etwa 0,1 mm gelegt. Darauf wurde eine Dichtschicht von 26,8 g des organophilen Bentonits von Beispiel 2 aufgebracht. Darüber wurde ein zweites Polyethylengewebe

gelegt, das mit einer Auflast von 22,8 kg versehen wurde. Dann wurde die Anordnung mit Xylol befüllt.

Die Dichtschicht benötigte nunmehr 38 h, bis sie vollständig durchgequollen war. Nach vollständiger Ausquellung der Dichtschicht wurde das Xylol mit einem Überdruck von 1 bar auf die Dichtschicht gepreßt. Nach 2 h trat erstmals Xylol durch die Dichtschicht hindurch. Die Anordnung wurde von 4 ml Xylol/h durchströmt.

Beispiel 5

Die Arbeitsweise von Beispiel 4 wurde mit der Abweichung wiederholt, daß 26,8 g des organophilen Bentonits vom Beispiel 3 verwendet wurden. Die Quellzeit betrug 48 h. Bis zum Abbruch des Versuches nach 5 Tagen war kein Durchbruch des Xylols feststellbar.

Beispiele 6 bis 11

Es wurden Mischungen aus Sand und dem organophilen Bentonit nach Beispiel 2 hergestellt. Das Mischungsverhältnis organophiler Bentonit/Sand betrug 1:9 (Beispiel 6), 2:8 (Beispiel 7), 3:7 (Beispiel 8), 4:6 (Beispiel 9), 5:5 (Beispiel 10) und 6:4 (Beispiel 11). Die Mischungen wurden, wie in Beispiel 2 angegeben, verarbeitet und untersucht. Es wurde die Zeit gemessen, bis die Dichtschicht vollständig vom Xylol durchgequollen wurde. Dann wurde ein Wasserstrahlvakuum angelegt, und die Menge des Xylols gemessen, welche die Dichtschicht durchströmte. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Beispiele 12 bis 17

Die Versuche wurden analog den Beispielen 6 - 11 durchgeführt, jedoch unter Verwendung des organophilen Bentonits von Beispiel 3.

Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefaßt.

Die Anordnungen nach den Beispielen 6 bis 11 zeigten eine hinreichende Dichtigkeit gegenüber dem Toluol. Die Anordnungen nach den Beispielen 12 bis 17 zeigten bereits bei einem Mindestgewichtsverhältnis von 3 Teilen organophilen Bentonit/ 7 Teilen Sand eine gute Dichtigkeit.

Tabelle

Beisp.	Art Dichtungsmittel	Menge des Dicht.mittels [g]	Menge Sand [g]	Mischverhältnis	Quellzeit	Xylolmenge bei Wasserstrahlvakuum [ml/h]
6	50 mVal Quat/100 g Bentonit	7	63	1 : 9	20 min	läuft durch bei Anlegen von Vakuum
7	"	14	56	2 : 8	1 h 30 min	27,3
8	"	21	49	3 : 7	2 h 45 min	16
9	"	28	42	4 : 6	4 h	13
10	"	35	35	5 : 5	11 h 15 min	10
11	"	42	28	6 : 4	21 h	4
12	90 mVal Quat/100 g Bentonit	7	63	1 : 9	7 h 50'	läuft durch bei Anlegen von Vakuum
13	"	14	56	2 : 8	12 h	18,3
14	"	21	49	3 : 7	22 h	0
15	"	28	42	4 : 6	36 h	0
16	"	35	35	5 : 5	42 h	0
17	"	42	28	6 : 4	44 h	0

Patentansprüche

1. Dichtmaterial gegen organische Flüssigkeiten, enthaltend mindestens eine Dichtschicht zwischen Geotextilschichten, wobei die Dichtschicht mindestens einen organophilen Smektit enthält.

2. Dichtmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem organophilen Smektit mindestens ein in Wasser quellfähiger Smektit beigemischt ist, wobei das Gewichtsverhältnis zwischen organophilem Smektit und in Wasser quellfähigem Smektit 99:1 bis 20:80 beträgt.
- 5 3. Dichtmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es in der angegebenen Reihenfolge eine Geotextilschicht; eine Dichtschicht, enthaltend mindestens einen organophilen Smektit; gegebenenfalls eine zweite Geotextilschicht; eine zweite Dichtschicht, enthaltend einen in Wasser quellfähigen Smektit; und eine dritte Geotextilschicht enthält.
- 10 4. Dichtmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der organophile Smektit und/oder der in Wasser quellbare Smektit etwa 20 bis 80 Gew.-% eines Inertmaterials enthält.
- 15 5. Dichtmaterial nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Inertmaterial aus Sand, Kies, Erdreich, Asche, Schlacke, niedrigquellenden Tonmineralien und/oder hydraulischem Bindemittel besteht.
- 20 6. Dichtmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der organophile Smektit das Reaktionsprodukt eines anorganischen Smektits mit einer kationischen organischen Verbindung, vorzugsweise einer quaternären Ammoniumverbindung, darstellt.
- 25 7. Dichtmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangsmaterial für den organophilen bzw. den anorganischen Smektit aus der Gruppe der Montmorillonite, Beidellite, Hectorite und Saponite ausgewählt ist.
- 30 8. Dichtmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Geotextilmatte in Form einer Bahn, die an jedem Seitenrand einen Schloßmechanismus zum dichten Verbinden der Bahn mit einer anderen Bahn, die einen komplementären Schloßmechanismus an jedem Seitenrand besitzt, aufweist.
- 35 9. Dichtmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schloßmechanismus an den Seitenrändern der Bahnen angebrachte Profile aufweist, wobei die Profile der einen Bahn in die Profile der anderen Bahn eingreifen.
- 40 10. Dichtmaterial nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile (a) selbstdichtend oder (b) oder durch Dichtmittel abdichtbar sind.
- 45 11. Verwendung des Dichtmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Abdichtung von
(a) Anlagen, zum Abfüllen und/oder Lagern von organischen Flüssigkeiten;
(b) Rohrleitungen für den Transport von organischen Flüssigkeiten und
(c) vertikalen Dichtwänden.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 563 453 (NAUE-FASERTECHNIK GMBH) * Zusammenfassung * ---	1,6,7	E02D31/00 E02D19/18
Y	US-A-5 091 234 (B. M. MC CROATY ET AL.) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 26 * ---	1,6,7	
P,A	DE-A-43 22 331 (BILFINGER + BERGER BAUAKTIENGESELLSCHAFT) * Zusammenfassung * * Anspruch 3 * ---	1,4,5	
A	EP-A-0 482 718 (PELT & HOOYKAAS) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 29 * ---	1,4,5	
A	CH-A-682 502 (SUED-CHEMIE) * Zusammenfassung * ---	2	
A	US-A-5 112 665 (W. ALEXANDER) * Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 18 * ---	1,11	
A	DATABASE WPI Week 9237 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 92-301149 & DD-A-299 387 (BAUINVESTITIONSGRUPPE MELIORATIONEN ET AL.) * Zusammenfassung * ---	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) E02D C04B
A	US-A-4 909 674 (S. KONNO ET AL.) * Zusammenfassung * ---	8,9	
A	EP-A-0 264 527 (NIEDERBERG -CHEMIE GMBH) * Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 36; Abbildung 2 * ---	10	
A	WO-A-94 05863 (RAWELL GROUP HOLDINGS) ----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. September 1995	Daeleman, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I : 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	
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			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	WO-A-83 01204 (RADIAN CORP.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. September 1995	
		Prüfer Daeleman, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/M/C/O)