

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 522 546 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.05.95**

Int. Cl.⁶: **E02D 31/00**

Anmeldenummer: **92111625.7**

Anmeldetag: **09.07.92**

Verbesserter Verbund im Überlappungsbereich von vernadelten Bentonit-Dichtungsmatten.

Priorität: **11.07.91 DE 4122992**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.05.95 Patentblatt 95/18

Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT
SE**

Entgegenhaltungen:
**DE-A- 3 704 503
US-A- 4 565 468
US-A- 4 738 884**

Patentinhaber: **NAUE-FASERTECHNIK GMBH &
CO. KG
Wartturmstrasse 1
D-32312 Lübbecke (DE)**

Erfinder: **Heerten, Georg, Dr.
Kornbergsweg 3
W-4990 Lübbecke 1 (DE)**
Erfinder: **Müller, Volkhard
Frankenweg 9
W-4953 Petershagen-Masslingen (DE)**

Vertreter: **Steffens, Joachim, Dr.
Steubstrasse 10
D-82166 Gräfelfing (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 522 546 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine mobile Vernadelungsvorrichtung zur Herstellung eines wasserdichten und kraftschlüssigen Verbundes im Überlappungsbereich von wasser- und/oder Ölundurchlässigen Dichtungsmatten, die im wesentlichen aus zwei Vliesstoffschichten als Deck- und Trägerschicht und einer dazwischen eingeordneten Bentonitschicht bestehen.

Derartige, aus der eigenen DE-OS 37 04 503 bekannte wasser- und/oder Ölundurchlässige Dichtungsmatten bestehen im wesentlichen aus einer Trägerschicht, einer Zwischenschicht aus quellfähigem Bentonit und einer Deckschicht. Im vorliegenden Fall bestehen sowohl die Trägerschicht als auch die Deckschicht aus einem Vliesstoff.

Die verwendeten Vliesstoffe bestehen vorzugsweise aus Qualitäts-Kunststoff-Fasern, insbesondere aus Polyethylen-, Polypropylen-, Polyester-, Polyacryl- und/oder Polyamidfasern. Besonders bevorzugt im Einsatzgebiet der Deponietechnik sind Vliesstoffe aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE) oder Polypropylen, die verrottungsfest (resistent) gegen alle im Gewässer und im Boden vorkommenden Substanzen sind und somit nachweislich eine extrem hohe Lebensdauer gewährleisten. Ihre überaus hohe Reißfestigkeit bewirkt eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen mechanische Beanspruchungen.

Im Aufbau handelt es sich bei den eingesetzten Vliesstoffen vorzugsweise um durch Vernadelung mechanisch verfestigte Spinnfaservliese. Sie sind so aufgebaut, daß die gekräuselt zusammengefügte Fasern ein Flächengebilde mit unzähligen labyrinthartigen Gängen bilden. Hierbei wird die Bodenstruktur ideal nachgebildet. Das Gefüge der Vliesstoffe läßt sich je nach der Bodenbeschaffenheit gröber oder feiner einstellen, so daß eine optimale Anpassung an die anstehende Bodenart gewährleistet ist. Die mechanische Verfestigung garantiert einen hohen Reibungswert zwischen dem anstehenden Boden und dem Vliesstoff sowie die Abdeckung. Anstelle der durch Vernadelung mechanisch verfestigten Vliesstoffe kann man auch solche Vliesstoffe einsetzen, die mittels der Nähwirktechnik oder durch Verwirbelung mechanisch verfestigt wurden, oder solche Vliesstoffe, die chemisch verfestigt wurden.

Die als Zwischenschicht verwendeten quellfähigen Bentonite sind Tone mit merklichem bis hohem Gehalt an Smectit (Montmorillonit), der die Eigenschaften (hohe Quellbarkeit, gutes Wasserbindungsvermögen, hohe Plastizität) maßgebend bestimmt. Um aus einem in Wasser wenig quellfähigen Erdalkali-Bentonit einen hochquellfähigen Aktivbentonit zu erhalten, werden die Erdalkalitionen der Bentonite durch Alkalitionen, vorzugsweise Na-

triumionen, ersetzt. Als "hochquellfähiger" Aktivbentonit wird daher Natrium-Bentonit mit seiner stark erhöhten Plastizität, Viskosität, Thixotropie und Wasseraufnahme bevorzugt. Besonders bevorzugt sind die natürlich vorkommenden Natrium-Bentonite, insbesondere solche, die aus dem Abaugebiet in Wyoming, USA, kommen.

Bei der Herstellung dieser bekannten Dichtungsmatten geht man so vor, daß man auf die Trägerschicht zunächst die Schicht aus trockenem, quellfähigen Bentonit und dann darauf die Deckschicht aufbringt und anschließend alle drei Schichten in einem Nadelstuhl vernadelt.

Die auf diese Weise erhaltenen Dichtungsmatten sind üblicherweise 4,5 Meter breit und 30 Meter lang und werden auf Rolle zur Baustelle geliefert.

Bei der Verlegung dieser Dichtungsmatten ist so vorzugehen, daß man eine Randüberlappung von 30 bis 50 cm erhält. Dabei ist es bekannt, den Überlappungsbereich sorgfältig mit Bentonitpulver und/oder Bentonitpaste abzudichten. Zu diesem Zweck wird auf die faltenfrei ausgerollte Bahn in ca. 30 cm Abstand zur Kante ein 10 cm breiter und ca. 1 cm dicker Streifen Bentonitpulver oder Bentonitpaste aufgebracht. Das Bentonitpulver kann zum Beispiel mit einem Streuwagen aufgebracht werden. Die Paste kann man mit Hand aufspachteln oder per Pumpe aus einem entsprechend geformten Mundstück aufpressen. Darauf wird dann überlappend die nächste Bahn verlegt.

Das aufgestreute Bentonitpulver bzw. die aufgebrachte Bentonitpaste dient nicht nur dazu, den Zwischenraum zwischen den sich überlappenden Bereichen abzudichten, sondern ein Teil des Pulvers bzw. der Paste dringt auch in die sich gegenüberliegenden Vliesstoffe ein. Nach Untersuchungen im Feld und im Labor kann mit dieser Fügetechnik im Überlappungsbereich ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k = \text{ca. } 5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ erreicht werden.

Da die Dichtungsmatte selbst Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von kleiner als 10^{-10} m/s besitzt, ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Fügetechnik zu entwickeln, die im Überlappungsbereich Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung der Dichtigkeit der Matte selbst erwarten läßt.

Als Nachteil bei der bisherigen Fügetechnik hat sich ferner herausgestellt, daß an Böschungen oder auch beim Aufbringen der zur Belastung der Matte notwendigen Erdschichten auf horizontalen Flächen eine gegenseitige Mattenverschiebung mit Faltenbildung im Überlappungsbereich eintreten kann. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die bisher angewandte Fügetechnik im Überlappungsbereich von Bentonitmatten der vorstehend beschriebenen Art so zu verbessern,

daß der Überlappungsbereich eine kraftschlüssige Einheit bildet, so daß keine Verschiebung der Vliesstoffschichten im Überlappungsbereich mehr möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch, daß man den mit Bentonitpulver bzw. Bentonitpaste versehenen Überlappungsbereich in situ mit einer mobilen Vernadelungsvorrichtung auf der Baustelle vernadelt, wobei einerseits ein kraftschlüssiger Verbund der im Überlappungsbereich gegenüberliegender Vliesstoffschichten erreicht wird und andererseits so viel Bentonit in die Porenräume der sich gegenüberliegenden Vliesstoffschichten eingenadelt wird, daß diese Vliesstoffbereiche eine zufriedenstellende, in der Größenordnung der Wasserdichtigkeit der Dichtungsmatte selbst liegende Wasserdichtigkeit zeigen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Fig. 1 und 2 näher erläutert, ohne sie jedoch darauf einzuschränken.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt den Überlappungsbereich von zwei Bentonit-Dichtungsmatten.

Fig. 2 zeigt im Querschnitt in schematischer Darstellung den Überlappungsbereich von zwei Bentonit-Dichtungsmatten mit dem Versiegelungsbereich 4.

Die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Dichtungsmatten bestehen aus der Deckschicht 1, 1', der Trägerschicht 2, 2' und der zwischen Träger und Deckschicht befindlichen Bentonitschicht 3, 3'. Im Überlappungsbereich liegen die Vliesstoffschichten 2, 1, 2' und 1' übereinander. Wie man an dieser Darstellung erkennt, ist es möglich, daß ohne Behandlung durch die überlappenden Bereiche der Vliesstoffschichten 1 und 2' Wasser in den Untergrund eindringen kann. Um dies zu verhindern, bringt man im Überlappungsbereich zwischen den Vliesstoffschichten 1 und 2' Bentonitpulver bzw. Bentonitpaste (in der Fig. 1 nicht dargestellt) ein und vernadelt dann auf der Baustelle in situ den Überlappungsbereich mit einer mobilen Vernadelungsvorrichtung. Diese mobile Vernadelungsvorrichtung besteht im wesentlichen aus einer mit Schieber- bzw. Zugstange versehene, gleichzeitig als Lochplatte (Abstreiferplatte) fungierende Schieberplatte, auf der eine Halterungs- und Führungseinrichtung für das nach oben und unten bewegliche Nadelbrett montiert ist, das durch eine ebenfalls auf der Schieberplatte montierte Antriebsvorrichtung über eine entsprechende Exzenterwelle senkrecht nach oben und unten bewegt werden kann, wobei, wie die üblicherweise bei stationär arbeitenden Nadelstühlen, vorhandene untere Lochplatte (Stichplatte) in Wegfall gekommen ist. Das Nadelbrett dieser mobilen Vernadelungsvorrichtung ist gleichzeitig mit zwei verschiedenen Na-

delsorten bestückt, wobei die eine Nadelart nach unten gerichtete Widerhaken und die andere Nadelart nach oben gerichtete Widerhaken aufweist. Anstelle dieser beiden verschiedenen Nadelarten oder aber auch zusätzlich, kann man das Nadelbrett mit Spezialnadeln, sogenannten Doppelfunktionsnadeln, bestücken, die Widerhaken aufweisen, von denen ein Teil nach unten und ein Teil nach oben gerichtet ist, wobei möglichst viele Widerhaken in Nadelspitzennähe angeordnet sind.

Durch diese Vernadelung mit der mobilen Vernadelungsvorrichtung wird sowohl ein kraftschlüssiger Verbund der Vliesstoffschichten 1 und 2' als auch eine Abdichtung dieser Vliesstoffbereiche 1 und 2' durch in die Porenräume dieser Vliesstoffbereiche eingedrungenen Bentoniteilchen erreicht.

Zur zusätzlichen Abdichtung kann man dann noch an der Endkante der oben überlappenden Vliesstoffbahn den in Fig. 2 mit 4 gekennzeichneten Bereich mit einem Silikon und/oder anderem klebefähigem Kunststoff ausfüllen, wobei diese Versiegelung auch so gestaltet werden kann, daß diese Versiegelungsmasse gleichzeitig zusätzlich die untere Vliesstoffschicht 1 bis zur Bentonitschicht 3 durchdringt. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn man eine zusätzliche Sicherheit hinsichtlich der Wasserundurchlässigkeit des Überlappungsbereiches haben möchte, der durch Vernadelung und Einbringung einer Zwischenschicht von Bentonitpulver oder Bentonitpaste in den Zwischenraum zwischen den sich überlappenden Vliesstoffbereichen 1 und 2' verbunden wurde.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten und kraftschlüssigen Verbundes im Überlappungsbereich von wasser- und/oder Ölundurchlässigen Dichtungsmatten, die im wesentlichen aus zwei Vliesstoffschichten als Deck- und Trägerschicht und einer dazwischen eingenadelten Bentonitschicht besteht, wobei sich zwischen den Dichtungsmatten im Überlappungsbereich Bentonitpulver oder Bentonitpaste befindet, dadurch gekennzeichnet, daß man den mit Bentonitpulver bzw. Bentonitpaste versehenen Überlappungsbereich in situ mit einer mobilen Vernadelungsvorrichtung auf der Baustelle vernadelt, wobei einerseits ein kraftschlüssiger Verbund der im Überlappungsbereich gegenüberliegenden Vliesstoffschichten erreicht wird und andererseits so viel Bentonit in die Porenräume der sich gegenüberliegenden Vliesstoffschichten eingenadelt wird, daß diese Vliesstoffbereiche eine zufriedenstellende, in der Größenordnung der Wasserdichtigkeit der Dichtungsmatten selbst liegende Wasserdichtigkeit zeigen.

2. Mobile Vernadelungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine mit Schiebe bzw. Zugstange versehene, gleichzeitig als Lochplatte bzw. Abstreiferplatte fungierende Schiebeplatte, auf der eine Halterungs- und Führungseinrichtung für das nach oben und unten bewegliche Nadelbrett montiert ist, das durch eine ebenfalls auf der Schiebeplatte montierte Antriebsvorrichtung über eine entsprechende Exzenterwelle senkrecht nach oben und unten bewegt werden kann, wobei die üblicherweise bei stationär arbeitenden Nadelstühlen vorhandene untere Lochplatte bzw. Stichplatte in Wegfall gekommen ist. 5 10 15
3. Mobile Vernadelungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung des Verfahrens eingesetzte Vernadelungsvorrichtung ein Nadelbrett aufweist, das gleichzeitig mit zwei verschiedenen Nadeln bestückt ist, wobei die eine Nadelnorte nach unten gerichtete Widerhaken und die andere Nadelnorte nach oben gerichtete Widerhaken aufweist. 20 25
4. Mobile Vernadelungsvorrichtung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Nadelbrett zusätzlich zu den beiden verschiedenen Nadelnorten gemäß Anspruch 3 oder anstelle derselben Spezialnadeln, sogenannte Doppelfunktionsnadeln aufweist, die Widerhaken haben, von denen ein Teil nach unten und ein Teil nach oben gerichtet ist, wobei möglichst viele Widerhaken in Nadelspitzennähe angeordnet sind. 30 35
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man nach der Vernadelung des Überlappungsbereiches die obere Kante der überlappenden Dichtungsmatte mit Kunststoff, vorzugsweise mit Silikon, versiegelt. 40

Claims

1. Method for the production of a water-tight frictional join in the overlapped zone of the water and/or oil impervious sealing mats, which essentially consists of two layers of non-woven textile material as a covering and substrate layer and an intermediately arranged needle punched bentonite layer, wherein between the overlapped zone of sealing mats bentonite powder or bentonite paste is located, characterized in that a mobile needle punching device is used to needle punch the overlap zone, provided with the bentonite powder or paste, in situ on the constructional site, in 45 50 55

which respect on the one hand a frictionally joined unit is produced between the non-woven textile material layers opposite to the overlap zone and on the other hand so much bentonite is needle punched into the pore interstices of the mutually opposite non-woven textile material layers that such non-woven textile material zone present a satisfactory degree of impermeability to water of the same order of size as the water impermeability of the sealing sheeting itself.

2. Mobile needle punching machine for performing the method according to claim 1, characterized in that the mobile needle punching machine consists essentially of a slide plate, provided with a push and pull rod, and simultaneously functioning as perforated plate (that is to say a stripper plate), on which plate a holding and guiding device is arranged for the needle carrier which moves upwards and downwards, which may also be moved by means of a suitable eccentric shaft acting via a drive device mounted on the slide plate, vertically upwards and downwards, there being no lower perforated plate (piercing plate) as otherwise conventionally used in stationary needle punching machines.
3. Mobile needle punching machine according to claim 2, characterized in that the needle punching machine for performing the method is provided with a needle plate which is simultaneously fitted with two different types of needle, the one type of needle having downwardly directed barbs and the other type having upwardly pointing barbs.
4. Mobile needle punching machine according to claim 2 and 3, characterized in that the needle plate is provided in addition to the two different needles as claimed in claim 3 or in place thereof with special needles, so-called twin function needles which have barbs in one part directed downwards and the other part is directed upwards, wherein a maximum number of barbs being arranged adjacent to the needle points.
5. The method according to claim 1, characterized in that after needle punching of the overlapped zone the upper edge of the overlapping sealing sheet is sealed with synthetic resin which is preferably a silicone.

Revendications

1. Procédé pour fabriquer une liaison étanche à l'eau et tenant par adhérence dans la zone de recouvrement de nattes d'étanchéité imperméables à l'eau et/ou à l'huile, qui consiste essentiellement en deux couches d'une étoffe faite de nappes de fibres servant de couche de recouvrement et de couche de support et d'une couche de bentonite aiguilletée entre cela, de la poudre de bentonite ou de la pâte de bentonite se trouvant entre les nattes d'étanchéité dans la zone de recouvrement, procédé caractérisé en ce que l'on effectue un aiguilletage de la zone de recouvrement pourvue de poudre de bentonite ou de pâte de bentonite in situ avec un dispositif mobile d'aiguillage sur le chantier, en obtenant d'une part une liaison tenant par adhérence des couches d'étoffe faite de nappes de fibres situées en regard l'une de l'autre dans la zone de recouvrement, et d'autre part autant de bentonite faisant l'objet d'un aiguilletage dans les espaces poreux des couches d'étoffe faite de nappes de fibres situées en regard l'une de l'autre, que ces zones d'étoffe faite de nappes de fibres montrent une étanchéité à l'eau satisfaisante, se situant dans l'ordre de grandeur de l'étanchéité à l'eau des nattes d'étanchéité elles-mêmes.
2. Dispositif mobile d'aiguilletage pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé par une plaque coulissante pourvue d'une tige de poussée ou de traction, fonctionnant en même temps comme étampe universelle, ou plaque de garde, sur laquelle est monté un dispositif de fixation et de guidage pour la planche des aiguilles mobile vers le haut et vers le bas, qui peut être déplacée par un dispositif d'entraînement monté également sur la plaque coulissante verticalement vers le haut et vers le bas au moyen d'un arbre d'excentrique correspondant, alors que l'étampe universelle ou la plaque à aiguilles inférieure, existant habituellement dans le cas où les battants brodeurs fonctionnent de façon fixe, vient à être supprimée.
3. Dispositif mobile d'aiguilletage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif d'aiguilletage utilisé pour la mise en oeuvre du procédé présente une planche d'aiguilles, qui est garnie en même temps de deux sortes différentes d'aiguilles, l'une des sortes d'aiguilles présentant des barbes orientées vers le bas et l'autre sorte d'aiguilles présentant des barbes orientées vers le haut.
4. Dispositif mobile d'aiguilletage selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la planche des aiguilles présente en plus des deux sortes d'aiguilles différentes selon la revendication 3 ou à la place de ces aiguilles des aiguilles spéciales, ce qu'on appelle des aiguilles à double fonction, qui ont des barbes, dont une partie est dirigée vers le bas et une partie est dirigée vers le haut, autant de barbes que possible étant disposées à proximité de la pointe des aiguilles.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on scelle, après l'aiguilletage de la zone de recouvrement, le bord supérieur des nattes d'étanchéité se chevauchant avec une matière plastique, de préférence avec du silicone.

Fig. 1

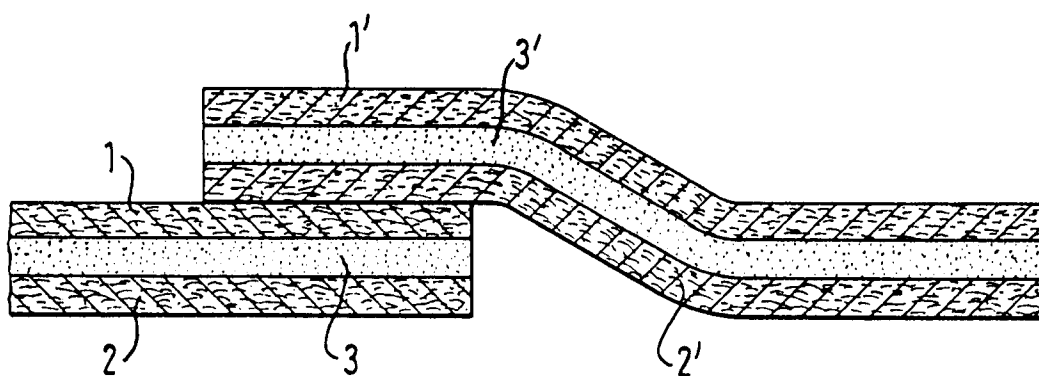


Fig. 2

