

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 522 546 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92111625.7**

(51) Int. Cl.⁵: **E02D 31/00**

(22) Anmeldetag: **09.07.92**

(30) Priorität: **11.07.91 DE 4122992**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

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

(71) Anmelder: **NAUE-FASERTECHNIK GMBH & CO. KG**
Warturmstrasse 1
W-4990 Lübbecke 1(DE)

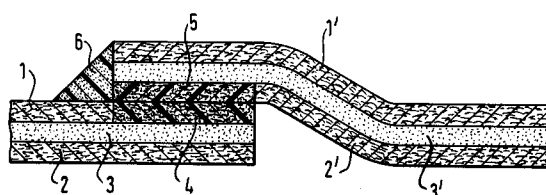
(72) Erfinder: **Heerten, Georg, Dr.**
Kornbergsweg 3
W-4990 Lübbecke 1(DE)
Erfinder: **Müller, Volkhard**
Frankenweg 9
W-4953 Petershagen-Masslingen(DE)

(74) Vertreter: **Steffens, Joachim, Dr.**
Steubstrasse 10
W-8032 München-Gräfelfing(DE)

(54) **Verbesserter Verbund im Ueberlappungsbereich von vernadelten Bentonit-Dichtungsmatten.**

(57) Es werden wasser- und/oder ölundurchlässige Bentonit-Dichtungsmatten zur Verfügung gestellt, die nach der Verlegung einen wasserdichten und kraftschlüssigen Verbund im Überlappungsbereich (5,5') ergeben. Erreicht wird dies durch Auffüllung des Porenraumes in den sich überlappenden Vliesstoffschichten (1,2,1',2') durch Bentonit und anschließender In-situ-Vernadelung des Überlappungsbereiches (5,5') oder durch gegebenenfalls mit Bentonit gefüllte Bitumen- oder Kunststoffsysteme und anschließendes Verkleben oder Verschweißen der sich überlappenden Bereiche. Auch kann man die sich überlappenden Vliesstoffbereiche zu "Folien" zusammenschmelzen und diese Bereiche dann verkleben oder verschweißen.

Fig. 3



EP 0 522 546 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen verbesserten Faserverbund im Überlappungsbereich von vernadelten Bentonit-Dichtungsmatten.

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 zusammengefügt 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 Natriumionen, 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 Abbaubereich in Wyoming, USA, kommen.

Bei der Herstellung dieser bekannten Dichtungsmatten geht man so vor, daß man auf die Trägerschicht zunächst die Schicht aus trockenem, quellfähigem 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 auf drei verschiedenen Wegen und zwar entweder

(a) 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 einge-
nadelt wird, daß diese Vliesstoffbereiche eine zufriedenstellende, in der Größenordnung der Wasserdichtigkeit der Dichtungsmatte selbst liegende Wasserdichtigkeit zeigen, oder

(b) dadurch, daß man in den sich überlappenden Vliesstoffschichten alle Porenräume mit Bitumen oder einem allwettertauglichen, witterungsbeständigen und gegen Bodenbakterien widerstandsfähigen Kunststoff wobei Bitumen oder Kunststoff im Gemisch mit Bentonit vorliegen können, ausfüllt, was entweder in situ auf der Baustelle oder aber fabrikmäßig erfolgen kann, und dann die derart vollständig aufgefüllten, sich überlappenden Vliesstoffbereiche mit allwettertauglichen, witterungsbeständigen und gegen Bodenbakterien widerstandsfähigen Klebstoffen kraftschlüssig verklebt oder aber kraftschlüssig verschweißt, wobei bei der in situ erfolgenden Tränkung der Randbereiche die eingesetzten Bitumen- oder Kunststoffsysteme, gegebenenfalls im Gemisch mit Bentonit, gleichzeitig die überlappenden Vliesstoffbereiche verkleben, oder

(c) dadurch, daß man entweder fabrikmäßig die Vliesstoffbereiche der Dichtungsmatte, die später den Überlappungsbereich bilden, auf einer oder beiden Seiten zu "Folien" zusammenschmilzt und dann auf der Baustelle nach der Verlegung verklebt oder verschweißt, daß man in einem Arbeitsgang die sich im Überlappungsbereich gegenüberliegenden Vliesstoffschichten zu "Folien" zusammenschmilzt und sofort durch sich daran anschließendes Zusammenpressen kraftschlüssig miteinander verschweißt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Fig. 1 bis 5 näher erläutert, ohne sie jedoch darauf einzuschränken.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt den Überlappungsbereich von 2 Bentonitmatten.

Fig. 2 zeigt im Querschnitt die linke und rechte Seite einer erfindungsgemäß behandelten Bentonit-Dichtungsmatte.

Fig. 3 zeigt im Querschnitt in schematischer Darstellung den Überlappungsbereich von 2 erfindungsgemäß behandelten Bentonit-Dichtungsmatten.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung im Querschnitt die im späteren Überlappungsbereich bildende Kante einer Dichtungsmatte, die beidseitig ein-

schließlich der Endkante mit Kunststoff bzw. Kunststoff-Bentonit-Gemisch versiegelt ist.

Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellung im Querschnitt den späteren Überlappungsbereich, bei dem die beiden Vliesstoffschichten zu einer Folie zusammengeschmolzen sind.

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 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, 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 Nadeln bestückt, wobei die eine Nadelnart nach unten gerichtete Widerhaken und die andere Nadelnart nach oben gerichtete Widerhaken aufweist. Anstelle dieser beiden verschiedenen Nadelnarten 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 Bentonitteilchen erreicht.

Eine andere Möglichkeit in diesem Überlappungsbereich eine kraftschlüssige und wasserdichte Verbindung herzustellen, besteht darin, daß man die in dem Vliesstoffbereichen 1 und 2' befindli-

chen Porenräume mit einem verrottungsbeständigen und in weiten Temperaturbereichen temperaturunabhängigen Kunststoff bzw. Kunststoff-Bentonit-Gemisch ausfüllt. Man kann dabei so vorgehen, daß man beispielsweise eine Dichtungsmatte an der linken Längskante in der unteren Vliesstoffschicht 2 und an der rechten Längskante die obere Deckschicht 1 versiegelt, so daß man die versiegelten Bereiche 4 bzw. 5, wie sie in Figur 2 dargestellt sind, erhält

Bei der Verlegung bildet dann 4 den Teil der Dichtungsmatte über den die Kante 5 einer zweiten Dichtungsbahn überlappt. Zur zusätzlichen Abdichtung kann man dann noch an der Endkante der oben überlappenden Vliesstoffbahn den in Fig. 3 mit 6 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.

Bei der Verlegung der in Fig. 2 dargestellten fabrikmäßig in den Randbereichen 4 und 5 versiegelten Dichtungsmatten muß natürlich sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Bereiche 5 und 4 tatsächlich übereinander zu liegen kommen. Um Fehler in dieser Richtung auszuschließen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, den gesamten Randbereich, wie in Fig. 4 dargestellt, mit Kunststoff zu versiegeln, so daß man eine Durchdringung der Vliesstoffbereiche 7 und 7' einschließlich einer Versiegelung der Stirnkante 7'' erreicht. Bei dieser "Verkappung" der Ränder ist es nicht notwendig, daß der gesamte Vliesstoffbereich bis zur Bentonitschicht hin mit Kunststoff ausgefüllt ist, da nach der Verklebung entsprechend gegenüberliegender Randbereiche im Überlappungsbereich kein Wasser mehr durch den Überlappungsbereich hindurchtreten kann. Diese "Verkappung" kann man auch dadurch erreichen, daß man einen Folienstreifen oben und unten im Bereich 7, 7' anschweißt, wobei gleichzeitig die Stirnseite 7'' mit verschlossen wird.

Eine weitere Möglichkeit, eine Randzone bei den Dichtungsmatten zu schaffen, die eine spätere Wasserdichte und kraftschlüssige Verbindung im Überlappungsbereich ergeben kann, ist in Fig. 5 dargestellt, bei der die die Ränder bildenden Vliesstoffbereiche zu einer wasserundurchlässigen Folie zusammengeschmolzen wurden. Diese Fo-

lienbereiche können dann mit einer anderen Dichtungsmatte gleicher Art überlappend verklebt oder verschweißt werden.

Zu Kunststoffsystemen, die sich zur Auffüllung des Porenraumes der sich überlappenden Vliesstoffbereiche eignen, gehören vorzugsweise Reaktionsharzsysteme, insbesondere Polyurethan- und Epoxidharzsysteme, Quellschweißpasten, zum Beispiel auf Polybutadien-Basis, wässrige Kunstharzdispersionen, zum Beispiel auf Acrylat-Basis (Acronal-Produkte der Firma BASF) sowie Heißsiegel- und Schmelzkleber. In ähnlicher Weise können auch spezielle Bitumensorten eingesetzt werden. Sowohl die vorstehend genannten Kunststoffsysteme, einschließlich der Kleber, als auch die verschiedenen Bitumensorten werden vorzugsweise mit Bentonit abgemischt, was insbesondere für die Polyurethansysteme gilt, die mit Bentonit vorzugsweise im Gewichtsverhältnis Polyurethansystem zu Bentonit von 1 : 1 bis 5 : 1 gemischt werden.

Je nach Viskositätsgrad der eingesetzten gegebenenfalls mit Bentonit gefüllten Kunststoff- oder Bitumensysteme dringen diese entweder von alleine in die Porenräume ein oder sie werden durch entsprechende Anpreßwalzen oder andere Einrichtungen eingepreßt, wobei gleichzeitig eine Verdichtung des Vliesstoffvolumens in den sich überlappenden Bereichen herbeigeführt werden kann.

In ähnlicher Weise kann eine Verdichtung der Vliesstoffschichten auch dadurch erreicht werden, daß man die sich überlappenden Vliesstoffbereiche mittels Heizwalzen oder anderen Einrichtungen zu wasserundurchlässigen folienähnlichen Flächengebilden zusammenpreßt.

Patentansprüche

1. Wasser- und/oder ölundurchlässige Dichtungsmatte mit verbessertem Verbund im Überlappungsbereich, die im wesentlichen aus zwei Vliesstoffschichten als Deck- und Trägerschicht und einer dazwischen eingenadelten Bentonitschicht besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Porenräume zwischen den Fasern in den Vliesstoffbereichen, die nach der Verlegung den Überlappungsbereich bilden, mit Bitumen oder einem allwettertauglichen, witterungsbeständigen und gegen Bodenbakterien widerstandsfähigen Kunststoff oder einem solchen mit Bentonit gefüllten Kunststoff oder Bitumen ausgefüllt sind, wobei dies entweder nur für die im Überlappungsbereich direkt aufeinander zu liegen kommenden Vliesstoffbereiche, d.h. der Deckschicht der unten liegenden Dichtungsbahn und der Trägerschicht der darauf liegenden Vliesstoffbahn gilt, oder aber daß die Porenräume aller Vliesstoffbereiche, die im

Überlappungsbereich übereinander zu liegen kommen, mit dem Kunststoff oder Bitumen oder deren Gemisch mit Bentonit ausgefüllt sind.

2. Dichtungsmatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Porenräume aller Vliesstoffbereiche, die später im Überlappungsbereich übereinander liegen mit Kunststoff ausgefüllt sind und gleichzeitig die Stirn-Kanten der Dichtungsmatten mit dem Kunststoff versiegelt sind, so daß aus den Stirnkanten das Bentonitpulver nicht mehr austreten kann.

3. Verfahren zur Herstellung eines wasserdichten und kraftschlüssigen Verbundes im Überlappungsbereich von Dichtungsmatten gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vorliegende Erfindung auf drei verschiedenen Wegen gelöst werden kann und zwar entweder

(a) 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 Dichtungsmatten selbst liegende Wasserdichtigkeit zeigen, oder

(b) dadurch, daß man in den sich überlappenden Vliesstoffschichten alle Porenräume mit Bitumen oder einem allwettertauglichen, witterungsbeständigen und gegen Bodenbakterien widerstandsfähigen Kunststoff oder einem solchen mit Bentonit gefüllten Kunststoff oder Bitumen ausfüllt, was entweder in situ auf der Baustelle oder aber fabrikmäßig erfolgen kann, und dann die derart vollständig aufgefüllten, sich überlappenden Vliesstoffbereiche mit allwettertauglichen, witterungsbeständigen und gegen Bodenbakterien widerstandsfähigen Klebstoffen kraftschlüssig verklebt oder aber kraftschlüssig verschweißt, wobei bei der in situ erfolgenden Tränkung der Randbereiche die eingesetzten Bitumen- oder Kunststoffsysteme, gegebenenfalls im Gemisch mit Bentonit, gleichzeitig die überlappenden Vliesstoffbereiche verkleben, oder

(c) dadurch, daß man entweder fabrikmäßig die Vliesstoffbereiche der Dichtungsmatte,

die später den Überlappungsbereich bilden, auf einer oder beiden Seiten zu "Folien" zusammenschmilzt und dann auf der Baustelle nach der Verlegung verklebt oder verschweißt, oder daß man in einem Arbeitsgang die sich im Überlappungsbereich gegenüber liegenden Vliesstoffschichten zu "Folien" zusammenschmilzt und sofort durch sich daran anschließendes Zusammenpressen kraftschlüssig miteinander verschweißt.

4. Verfahren nach Anspruch 3 (a), dadurch gekennzeichnet, daß man die In-situ-Vernadelung auf der Baustelle mit einer mobilen Vernadelungsvorrichtung durchführt, die gekennzeichnet ist durch eine mit Schiebe- bzw. Zugstange versehene, gleichzeitig als Lochplatte (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 (Stichplatte) in Wegfall gekommen ist.

5. Verfahren nach Anspruch 3 (a) und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung des Verfahrens eingesetzte Vernadelungsvorrichtung ein Nadelbrett aufweist, daß gleichzeitig mit zwei verschiedenen Nadelsorten bestückt ist, wobei die eine Nadelsorte nach unten gerichtete Widerhaken und die andere Nadelsorte nach oben gerichtete Widerhaken aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 3 (a), 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung des Verfahrens eingesetzte Vernadelungsvorrichtung ein Nadelbrett aufweist, das zusätzlich zu den beiden verschiedenen Nadelsorten gemäß Anspruch 5 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.

7. Verfahren nach Anspruch 3 (b), dadurch gekennzeichnet, daß man als Kunststoffsystem ein Polyurethan- oder Epoxidharzsystem oder diese im Gemisch mit Bentonit einsetzt.

8. Verfahren nach Anspruch 3 (b), dadurch gekennzeichnet, daß man als Kunststoffsystem

eine Quellschweißpaste zur gleichzeitigen Durchdrängung und Verklebung der sich überlappenden Bereiche einsetzt.

9. Verfahren nach Anspruch 3 (b), dadurch gekennzeichnet, daß man in situ eine wässrige Kunstharzdispersion zur gleichzeitigen Durchtränkung und Verklebung der sich überlappenden Vliesstoffbereiche einsetzt. 5
- 10 10
10. Verfahren nach Anspruch 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß man nach der Verklebung, Verschweißung oder Vernadelung des Überlappungsbereiches die obere Kante der überlappenden Dichtungsmatte mit Kunststoff, 15 vorzugsweise mit Silikon, versiegelt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

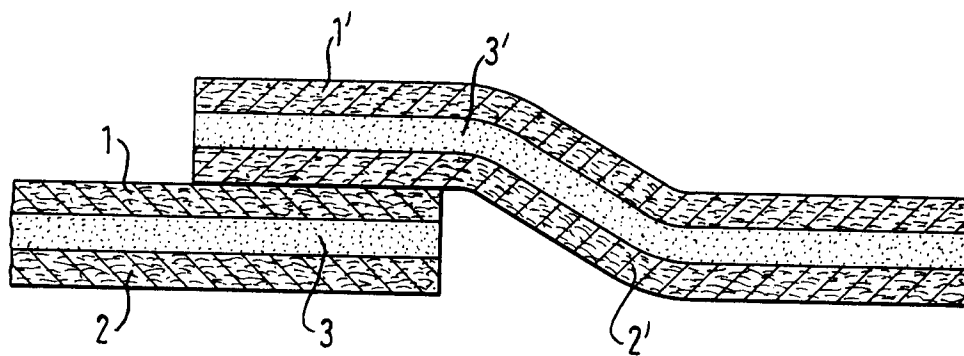


Fig. 2

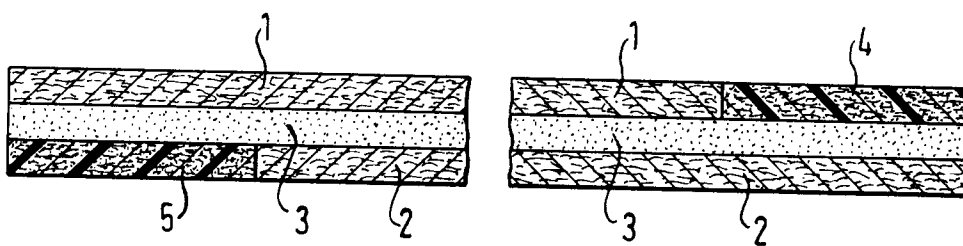


Fig. 3

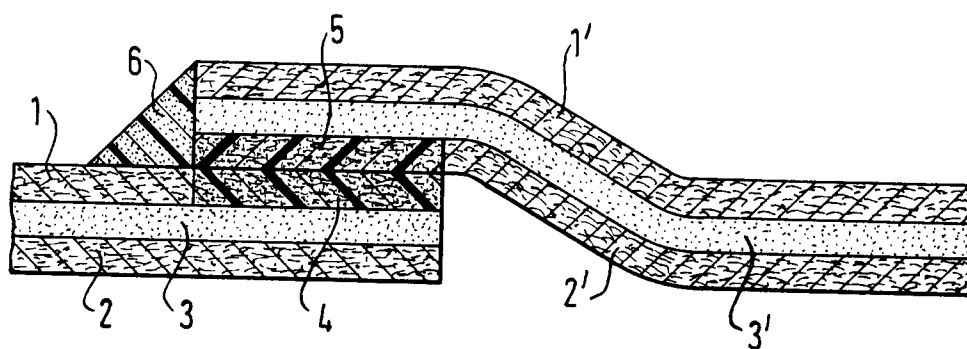


Fig. 4

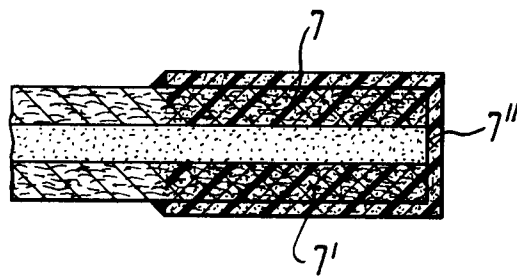
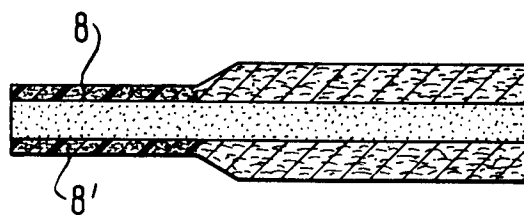


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 1625

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A, D	DE-A-3 704 503 (NAUE FASERTECHNIK) * das ganze Dokument *	13	E02D31/00
A	US-A-4 565 468 (CRAWFORD) * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 53 * * Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 68; Abbildung 7 *	1	
A	US-A-4 738 884 (ALGRIM)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E02D B09B E04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 OKTOBER 1992	Prüfer BELLINGACCI F.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			