

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 725 187 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

07.08.1996 Bulletin 1996/32

(51) Int Cl.⁶: **E02D 31/00**

(21) Numéro de dépôt: **96400252.1**

(22) Date de dépôt: **06.02.1996**

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH DE DK ES GB IE IT LI LU NL PT SE

• **Delgado-Bertrand, Gabriela**
F-92100 Boulogne (FR)

(30) Priorité: **06.02.1995 FR 9501335**

(74) Mandataire: **Michelet, Alain et al**
Cabinet Harlé et Phelip
21 rue de la Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

(71) Demandeur: **COLAS S.A.**

F-92653 Boulogne-Billancourt Cédex (FR)

(72) Inventeurs:

• **Carroget, Jean**
F-78180 Montigny le Bretonneux (FR)

(54) **Membrane bitumineuse à usage géotechnique et son procédé de fabrication**

(57) La présente invention concerne une géomembrane bitumineuse à usage géotechnique destinée à constituer une barrière d'étanchéité et composée d'un textile imprégné d'un mélange de bitume et de résine thermodurcissable.

Ledit textile est constitué d'un mélange de fibres de polyester et de polyéthylène associées à un liant à base de bitume.

L'invention concerne également le procédé de fabrication d'une telle géomembrane bitumineuse.

EP 0 725 187 A1

Description

La présente invention concerne une membrane bitumineuse à usage géotechnique dite géomembrane, présentant une bonne résistance aux produits chimiques en général, et aux hydrocarbures en particulier, et dont les propriétés mécaniques varient peu avec la température. Elle présente de plus une forte capacité à suivre les déformations du sol support. Elle est destinée à être utilisée au contact avec le sol ou incorporée dans le sol pour y jouer le rôle de barrière d'étanchéité.

En effet, la géomembrane bitumineuse utilisée dans le domaine du génie civil constitue une structure utilisée comme barrière d'étanchéité contre l'eau pure ou polluée.

Les domaines d'application les plus courants d'une telle membrane sont les bassins d'eau potable, bassins de traitement, étanchéité des barrages, étanchéité des canaux,, confinement des décharges, stockage des déchets radioactifs, et également des barrières d'étanchéité pour éviter la pollution des nappes phréatiques sous une structure d'autoroute ou voie ferrée.

Jusqu'à présent, les géomembranes bitumineuses sont fabriquées à base d'un textile dit géotextile, non tissé, en polyester, imprégné de bitume. Ce bitume peut être de distillation directe ou oxydé, contenir une charge minérale, sable fin de granulométrie prédéfinie, être additionné d'élastomères.

Selon le domaine d'application concerné, les caractéristiques du produit de l'invention peuvent varier sensiblement, mais d'une manière générale, elles présentent deux aspects :

- imperméabilité de la géomembrane,
- durabilité à long terme sous contraintes mécaniques, chimiques, biologiques et climatiques,

Cependant, les géomembranes bitumineuses ne peuvent pas être mises en contact avec les hydrocarbures, car alors le bitume est solubilisé et la membrane perd son imperméabilité.

De plus, les propriétés mécaniques des géomembranes bitumineuses connues de l'homme de l'art varient fortement avec la température.

Par conséquent, le but de l'invention est l'amélioration de la résistance aux produits chimiques, et notamment aux hydrocarbures, la diminution de la sensibilité des propriétés mécaniques à la température, l'augmentation de la capacité d'allongement de la géomembrane, afin de mieux épouser les déformations du sol support.

A cet effet, l'invention concerne une géomembrane bitumineuse destinée à constituer une barrière d'étanchéité composée d'un textile imprégné d'un liant de bitume. Le textile est constitué d'un mélange de fibres de polyester et de polyéthylène.

De préférence, le bitume est associé à une résine thermodurcissable.

L'invention concerne également les caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- le bitume utilisé peut être un bitume ordinaire ou de synthèse,
- le liant utilisé peut être composé d'un mélange de bitume, tel que cité précédemment, et de résine thermodurcissable, préférentiellement de la famille des polyuréthanes,
- le textile utilisé est non tissé, aiguilleté et constitué d'un mélange de fibres de polyester (30 à 50 %) et de fibres de polyéthylène (50 à 70 %),
- le textile, tel que cité précédemment, peut être renforcé par une grille de polyester.
- le liant d'imprégnation du textile est composé de 40 à 80 % de bitume, de 10 à 40 % de polyuréthane, de 10 à 30 % de filler de calcaire.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une membrane bitumineuse du type précité dont le liant est obtenu en malaxant une résine alcoolique, 10 à 30 parties en poids, avec un bitume de distillation directe ou de synthèse, 40 à 80 parties en poids, et un filler calcaire, 10 à 30 parties en poids. Des isocyanates sont additionnés à ce mélange en proportion stoechiométrique. Ils réagissent avec la résine alcoolique pour former les polyuréthanes. Ensuite, ce liant est utilisé pour imprégner un géotextile non tissé, aiguilleté, constitué de fibres courtes, 250 à 350 g/m², mélange de polyester (30 à 50 %) et de polyuréthane (50 à 70 %). Le géotextile non tissé, avantageusement aiguilleté, est renforcé par ailleurs par une grille de polyester de 50 à 100 g/m².

En résumé, cette membrane est donc obtenue en utilisant un géotextile non tissé de fibres de polyester et de polyéthylène et un liant à base de bitume et de résines thermodurcissables polyuréthanes.

De cette manière, le géotextile non tissé à base de deux types de fibres permet d'obtenir une membrane supportant un allongement important supérieur à 90 %.

Le liant à base de résine thermodurcissable améliore la résistance du bitume aux produits chimiques comme la soude, l'acide chlorhydrique et le pétrole, permettant d'atteindre ainsi le second objectif de l'invention.

EP 0 725 187 A1

De plus, un autre avantage de l'utilisation des polyuréthanes est l'amélioration de la susceptibilité thermique du bitume.

Cela se traduit par une grande souplesse pour les valeurs de températures inférieures à 0°C et, conséquemment, un moindre ramollissement à chaud pour les températures supérieures à 50°C.

La fabrication de cette membrane consiste à imprégner le géotextile non tissé renforcé par la grille de polyester.

EXEMPLE 1

Pour la fabrication d'une membrane, on prépare 1000 g de liant bitumineux. 200 g de filler de nature calcaire sont mélangés avec 174g de résine de type polybutadiène, connue sous la dénomination commerciale POLY BD 45HT, vendue par la Société ELF-ATOCHEM (marque déposée).

A ce mélange, on ajoute 600 g de bitume 180/220 et on homogénéise pendant dix minutes environ, à une température entre 80 et 100°C.

L'agent réticulant, l'isocyanate, est ajouté au mélange bitumineux en quantité stoechiométrique.

Le mélange est ensuite appliqué sur le géotextile.

La réticulation totale est obtenue après 16 heures à 100°C.

EXEMPLE 2

En remplaçant le bitume 180/220 de l'exemple 1 par un liant de synthèse, connu sous la dénomination commerciale MEXPHALTE C 70/100 de SHELL (marque déposée) par exemple, et une partie du filler calcaire par un pigment, à raison de 1 à 3 % de pigment par rapport à la masse finale de liant, on obtient un liant coloré qui permet de fabriquer, par imprégnation du géotextile, une membrane colorée.

De manière à mettre en évidence les propriétés nouvelles obtenues par la présente invention, il a été établi ci-après des tableaux comparatifs dans lesquels on trouvera les résultats des caractéristiques mécaniques et chimiques des matières premières, ainsi que celles des membranes de l'art antérieur et selon l'exemple de réalisation de l'invention indiqué plus haut. La membrane de l'art antérieur prise en référence a été réalisée avec un géotextile non tissé en polyester enduit d'un bitume oxydé fillérisé.

Caractéristiques mécaniques du textile					
Caractéristique	Unité	Selon l'Invention		Art antérieur	
Epaisseur	mm	2.8		2.4	
Masse surfacique	g/m ²	370		353	
Résistance maximale (1, L)	daN/5 cm	62	38	123	115
Allongement maximal (1, L)	%	114	148	83	72

Caractéristiques mécaniques du liant			
Caractéristique	Unité	Selon l'Invention	Art antérieur
Résistance maximale 100 mm/min - 10°C	MPa	1	1.3
Allongement maximal	%	300	< 5

Caractéristiques chimiques du liant			
Caractéristique	Unité	Selon l'invention	Art antérieur
Changement de poids après immersion 10 jours dans HCl (300 g/l)	%	+ 0.1	+ 0.1
Changement de poids après immersion 10 jours dans NaOH (50g/l)	%	+ 0.4	+ 0.7
Changement de poids après immersion 10 jours dans le prétrôle	%	+ 4	- 45

Caractéristiques des géomembranes obtenues			
Caractéristique	Unité	Selon l'invention	Art antérieur
Epaisseur	mm	7.0-8.0	5.5-6.0
Masse surfacique	Kg/m ²	8.0-8.5	6.5
Résistance maximale (1,L)	daN/cm	16 14	22 24
Allongement maximal (1,L)	%	95 130	50 56
Perméabilité sous 1 bar	cm/s	10 ⁻¹²	10 ⁻¹²
Souplesse à froid	°C	< -15	0

Le tableau suivant compare les propriétés de textiles, respectivement constitués de polyéthylène (A), polyester (B) et d'un mélange 60 % polyéthylène, 40 % polyester réel (C) avec la moyenne (D) pour chacune de ces propriétés, obtenue par calcul en ajoutant 60 % de la valeur obtenue pour le polyéthylène (A) à 40 % de la valeur obtenue pour le polyester (B). On constate que les valeurs (C) sont très différentes des valeurs prévisibles (D). Cela confirme que les propriétés d'un matériau composite incorporant un tel textile ne peuvent être déterminées de manière théorique et systématique.

	A	B	C	D
Résistance en traction en Newton/cm	380	800	324	558
Allongement à la rupture en %	280	60	129	192
Masse surfacique en g/m ²	400	450	375	420

Revendications

- Géomembrane bitumineuse à usage géotechnique destinée à constituer une barrière d'étanchéité et composée d'un textile imprégné d'un liant à base de bitume, caractérisée en ce que ledit textile est constitué d'un mélange de fibres de polyester et de polyéthylène.
- Géomembrane selon la revendication 1, caractérisée en ce que le liant est un bitume associé à une résine thermodurcissable.
- Géomembrane selon la revendication 2, caractérisée en ce que la résine thermodurcissable est un polyuréthane.
- Géomembrane selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le textile utilisé est non tissé, aiguilleté et imprégné.
- Géomembrane selon la revendication 4, caractérisée en ce que le textile est constitué de fibres de polyester dans une proportion comprise entre 30 et 50 %, et de fibres de polyéthylène dans une proportion comprise entre 50 et 70 %.
- Géomembrane selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que le textile non tissé est renforcé par une grille de polyester.
- Géomembrane selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le liant d'imprégnation du textile est composé de :
 - 40 à 70 % de bitume,
 - 15 à 30 % de polyuréthane,
 - 15 à 30 % de filler calcaire.
- Procédé de fabrication d'une membrane bitumineuse à usage géotechnique destinée à constituer une barrière d'étanchéité, dans lequel on prépare une composition bitumineuse formant liant destinée à imprégner un textile,

EP 0 725 187 A1

caractérisé en ce que la composition bitumineuse est obtenue par le malaxage :

- d'une résine polybutadiène dans une proportion comprise entre 10 et 40 %,
- d'un bitume dans une proportion comprise entre 40 et 80 %,
- d'un filler calcaire dans une proportion comprise entre 10 et 30 %,
- d'isocyanates incorporés après mélange et homogénéisation des produits précités, avec lequel mélange ils sont agités jusqu'à permettre la réaction de la résine polybutadiène avec lesdits isocyanates pour former un polyuréthane.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le textile est un non tissé, obtenu par aiguilletage de fibres courtes composées de polyester dans une proportion comprise entre 30 et 50 %, et de polyéthylène dans une proportion comprise entre 50 et 70 %.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'on incorpore dans le textile non tissé une grille de polyester de renforcement.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0252

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 562 447 (HOECHST AG) 29 Septembre 1993 * colonne 2, ligne 29 - colonne 3, ligne 56 *	1,4	E02D31/00
A	* colonne 5, ligne 3 - ligne 22 * ---	2,3,5,6	
Y	EP-A-0 307 986 (UCO NV SA) 22 Mars 1989 * colonne 2, ligne 1 - ligne 41; figure *	1,4	
A	CIVIL ENGINEERING, LONDON GB, pages 9-49, HOARE 'Geotextiles - compatibility and use' * page 9 *	1,4-6	
A	INGOLD & MILLER 'Geotextiles Handbook', THOMAS TELFORD, LONDON 154130 * page 4 - page 21 * * voir pages 98,109,114,122,143: product data *	1,2,4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E02D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 Mars 1996	Blommaert, S
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C02)