

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 82401169.6

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>: **E 01 C 7/18, E 01 C 7/26,**  
**E 01 C 7/32, E 01 C 3/00**

⑳ Date de dépôt: 24.06.82

③ Priorité: 26.06.81 FR 8112693

⑦ Demandeur: **SOCIETE INTERNATIONALE D'ETUDES, DE PARTICIPATION ET DE GESTION, 2, rue Saint Didier, F-75116 Paris (FR)**

④ Date de publication de la demande: 05.01.83  
Bulletin 83/1

⑧ Inventeur: **Langumier, Georges, 14-16, rue Félicien David, F-78100 Saint Germain-En-Laye (FR)**

⑥ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

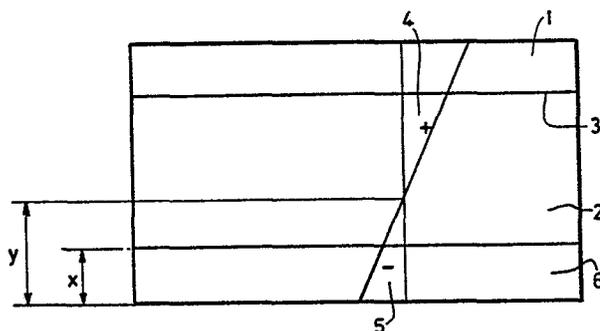
⑨ Mandataire: **Phélip, Bruno et al, c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de La Rochefoucauld, F-75009 Paris (FR)**

⑤ **Structure composite pour chaussées et aires de roulement.**

⑥ L'invention concerne une structure composite pour chaussées et aires de roulement.

Ladite structure est caractérisée en ce que la partie inférieure au moins de cette structure composite est constituée d'un matériau à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et en ce que l'épaisseur de ladite partie inférieure est limitée à au moins une partie de la zone soumise à des contraintes de traction.

Application: revêtement des routes.



"Structure composite pour chaussées et aires de roulement".

L'invention concerne le domaine des matériaux pour la construction des chaussées et des aires de roulement. Elle a plus particulièrement pour objet une structure composite pour le revêtement des routes.

On sait que l'aménagement du réseau routier et son entretien constituent un impératif indispensable. Les recherches entreprises jusqu'à présent on eu pour objet essentiel d'adapter les qualités des revêtements, de façon à les rendre aptes à résister aux diverses contraintes du trafic routier.

Les produits qui sont utilisés dans la partie supérieure des structures souples connues sont des mélanges bitumineux. Les matériaux utilisés pour les assises de base doivent être, le plus largement possible, insensibles aux phénomènes d'orniérage. Quant aux revêtements, ils doivent protéger le corps de chaussée de façon efficace, et être adaptés aux efforts particuliers auxquels ils sont soumis, tant du fait des véhicules que des intempéries. Ainsi, les revêtements des chaussées neuves doivent résister à des efforts tangentiels, à des cisaillements, à des chocs thermiques, à l'usure par les crampons, et à l'ensemble des contraintes provenant du trafic routier. Les revêtements d'entretien doivent présenter les mêmes résistances et présenter une notable capacité d'allongement sous efforts répétés.

Jusqu'à présent, on a mis au point des compositions bien adaptées à chaque besoin particulier. Par exemple, les bétons bitumineux sont réalisés avec des granulats sélectionnés pour leur dureté, la rugosité de leur texture, ou leur résistance au polissage. Des mélanges très pleins, comme

les bétons bitumineux coulés, sont appréciés pour leur imperméabilité et leur résistance aux crampons. Les enrobés à base de liants élastomères possèdent un intéressant ensemble de qualités : forte capacité  
5 d'allongement sous efforts répétés, bonne résistance à l'usure même avec une texture très rugueuse. En raison des prix relatifs des matériaux destinés aux diverses couches de chaussées, on s'est efforcé de définir des épaisseurs de couches de roulement aussi  
10 réduites que possible, compte tenu de la technologie et du comportement desdits matériaux, afin de limiter le coût des travaux.

Les matériaux mis en oeuvre en assise de base répartissent les efforts sur la fonda-  
15 tion. Appliqués en forte épaisseur, ils doivent résister à l'orniérage par fluage dans leur masse, et à l'allongement sous efforts répétés lorsqu'ils sont posés sur une fondation souple. La solution au problème de l'orniérage par fluage a été obtenue de  
20 façon relativement économique en faisant appel à des bitumes durs, à des dosages réduits. L'augmentation de coût qu'entraîne la fabrication de matériaux possédant une grande capacité d'allongement sous efforts répétés est, par contre, notable, si bien que l'allongement  
25 sous efforts répétés est souvent la caractéristique critique dans le calcul d'une structure réalisée avec des matériaux classiques.

La présente invention a pour objet de réduire les coûts des structures à base de mélanges  
30 bitumineux pour les chaussées et aires de roulement, en particulier pour tous les travaux routiers, tels que rechargement ou renforcement, tout en obtenant une durée de service au moins égale à celle que les matériaux connus jusqu'à présent permettent d'obtenir  
35 pour le même coût.

L'invention a également pour objet une structure permettant de réduire l'épaisseur totale des couches et par conséquent, la consommation de matières et d'énergie, ainsi que le coût de construction ou de renforcement des chaussées.

L'invention concerne une structure composite pour chaussées et aires de roulement, à base de mélanges bitumineux, comprenant diverses couches superposées de matériaux liés par un liant bitumineux depuis la partie inférieure en contact avec, soit la fondation, soit la chaussée ou aire à revêtir, jusqu'à la couche supérieure ou couche de roulement, ladite structure étant caractérisée en ce que la partie inférieure au moins de cette structure composite est constituée d'un matériau à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et en ce que l'épaisseur de ladite partie inférieure est limitée à au moins une partie de la zone soumise à des contraintes de traction.

L'invention est fondée sur la constatation, faite par la demanderesse, à la suite d'études effectuées sur la répartition des contraintes horizontales dans les matériaux, que lesdites contraintes sont des tractions dans la partie inférieure de la structure, si celle-ci repose sur une fondation granulaire, et des compressions dans la partie supérieure de cette structure. Dans la structure composite proposée par l'invention, sont disposés, à chaque niveau, des matériaux possédant des caractéristiques adaptées aux contraintes existant au niveau où ils sont appliqués.

L'invention est illustrée en référence au dessin annexé qui représente d'une façon schématique, la répartition des contraintes dans une structure composite formée de couches de matériaux liés.

Le revêtement 1 se trouve à la partie supérieure. La structure comporte une assise 2, rendue solidaire du revêtement 1 par une couche de colle 3. L'assise 2 peut comprendre une ou plusieurs couches. Au cas où elle comporte plusieurs couches, celles-ci sont liées entre elles de manière à former un ensemble unitaire.

On a représenté à la Figure, d'une manière conventionnelle, le diagramme des contraintes de la structure en service. Dans la zone 4 qui s'étend au-delà du revêtement 1 dans l'assise 2, les contraintes (signe +) sont des contraintes de compression exerçant un effet de raccourcissement sur le matériau. Dans la zone 5, les contraintes sont des contraintes de traction (-) exerçant un effort d'allongement sur le matériau.

La figure montre une structure selon l'invention dans laquelle une partie 6 (en hachures) de la couche inférieure, est constituée d'un matériau bitumineux à grande capacité d'allongement sous efforts répétés. L'épaisseur  $x$  de cette couche 6 est entièrement comprise dans la zone 5. On a également montré en  $y$  le niveau de la zone dite neutre où se produit l'inversion des contraintes.

Selon la caractéristique essentielle de l'invention, la partie inférieure au moins de la structure composite est constituée d'un matériau à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et cette partie présente une épaisseur limitée à au moins une partie de la zone soumise à des contraintes de traction.

Au sens de la présente description, on entend par matériau à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, un matériau bitumineux capable de résister à un essai de fatigue en flexion

alternée durant un million ( $10^6$ ) de cycles en étant  
soumis à des déformations relatives bien supérieures  
à  $1,5 \cdot 10^{-4}$ , le plus souvent comprises entre  $2 \cdot 10^{-4}$  et  
 $3 \cdot 10^{-4}$ . Les caractéristiques et les conditions de  
5 réalisation d'un tel essai de fatigue sont décrites  
dans le document "Rapport de Recherche LPC n° 58,  
septembre 1976 du Laboratoire Central des Ponts et  
Chaussées", intitulé "Influence des paramètres de  
formulation sur le comportement à la fatigue d'un  
10 enrobé bitumineux" par S. Soliman.

A titre de document illustrant la  
technique antérieure, on peut citer le brevet français  
2.327.363 qui décrit une structure comprenant une couche  
de grave-bitume consistant en un agrégat enrobé avec  
15 4 à 5,2 % en poids de bitume, plus particulièrement  
entre 4 et 4,4 %. Ce brevet enseigne également un  
certain nombre d'exemples de structures comportant  
une couche de base ou de fondation, constituée d'une  
grave-bitume enrobée selon les spécifications précé-  
20 dentes.

La nature de la grave-bitume mise  
en oeuvre dans le brevet FR 2.327.363 ne lui permet  
pas de répondre à la définition d'un matériau à  
grande capacité d'allongement sous efforts répétés,  
25 telle qu'indiquée précédemment. La teneur en bitume  
chez ESSO procure un module de richesse de l'ordre  
de 2,5 à 3,2, alors que, selon la présente invention,  
un tel module est toujours supérieur à 3,5, et en  
général compris entre 3,8 et 4,5.

30 Ainsi, la couche de grave-bitume  
du brevet FR 2.327.363 ne pourrait pas convenir  
dans la structure composite selon la présente inven-  
tion.

D'autres documents antérieurs  
35 peuvent être pris en considération et ne sont pas

pertinents.

Le brevet US 4.113.401 a pour objet un procédé pour réparer des aires usées et fendillées. Il consiste à appliquer à chaud un matériau élastomère à base de bitume et de caoutchouc. Il est possible d'appliquer préalablement un goudron sur la chaussée à réparer. Il s'agit donc d'un enduit, connu dans la technique sous le nom de membrane, qui joue le rôle d'une couche de très faible épaisseur (1 à 2 cm) absorbant les contraintes en raison de sa souplesse. Un tel enduit ne présente aucune caractéristique commune avec une structure comportant un enrobé, c'est-à-dire un mélange de cailloux et de liant comme le reconnaîtra un technicien de la construction des routes.

Le brevet suisse 483.473 concerne un liant bitumineux ayant une composition particulière qui lui permet de posséder une forte capacité d'allongement. Ce liant est prévu pour la réalisation d'une couche bitumineuse. Ce brevet CH 483.473 n'enseigne aucunement une structure composite, avec une disposition caractéristique de couches superposées et, en particulier une couche inférieure répondant à des caractéristiques déterminées d'épaisseur et de nature.

Le brevet français 2.021.922 concerne une structure destinée à la construction des routes, qui se compose de trois couches : une couche de base en béton, une membrane élastomère et une couche de recouvrement. Ce genre de structure comporte donc une assise hydraulique, alors que, selon la présente invention, la couche de base est formée d'un enrobé bitumineux. Pour un technicien de la construction des routes, les structures sont donc fondamentalement différentes du point de vue

technique. On observera aussi que la structure, selon l'invention, ne possède aucune membrane élastomère, du genre prévu par le brevet FR 2.021.922, c'est-à-dire une pellicule souple provenant, par exemple, de  
5 copolymérisation des diènes.

Le brevet US 2.083.900 enseigne une structure composite de couches superposées, pouvant être constituées d'enrobés bitumineux. Il est explicitement prévu, dans ce brevet antérieur, que le  
10 dosage et la dureté des couches bitumineuses, croissent de bas en haut.

C'est exactement l'inverse dans la présente invention. Celle-ci prévoit de limiter l'épaisseur de la couche inférieure, en choisissant  
15 la nature du matériau bitumineux, pour le rendre capable de résister à des efforts répétés.

La demande de brevet allemand DE-OS 1.816.704 concerne une structure comprenant une couche-support constituée d'un matériau particulière  
20 additionné d'un liant hydraulique. On peut lui adjoindre un liant organique à base d'hydrocarbures. Cette structure flexible présente un module d'élasticité élevé. Ce brevet antérieur décrit une assise de type hydraulique, ce qui est fondamentalement  
25 différent de la présente invention. En outre, il ne concerne pas une structure composite multicouches de matériaux liés.

La demande de brevet allemand DE-OS 1.594.805 décrit un mélange de résine, de liant  
30 bitumineux et de caoutchouc, pouvant contenir complémentaiement des charges minérales, par exemple du sable. Il s'agit donc d'une sorte d'enrobé élastomère.

Ce brevet ne concerne pas une structure composite multicouches de matériaux liés.

35 Sous une forme simple, la structure

selon l'invention est constituée de deux couches :

(a) une couche inférieure à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et

(b) une couche supérieure, cette  
5 dernière étant constituée d'un matériau classique.

Dans une telle structure, la couche (a) peut être un enrobé à base de liants élastomères. Par cette expression, on désigne des produits du genre défini dans le document Rapport de Recherche  
10 LPC n° 62, Décembre 1976, du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (Ministère de l'Équipement) intitulé "Revêtement en béton de liants hydrocarbonés modifiés" par J.P. Grimaux et col.

Les liants élastomères sont constitués par des bitumes, des polymères ou des copolymères, des résines et des dopes. Un exemple concret de liants élastomères est le produit "COLFLEX" de la Société COLAS qui est un bitume dopé contenant, à  
15 titre d'élastomères, des copolymères linéaires styrène-butadiène-styrène.  
20

Dans une telle structure, la couche (b) peut être constituée d'un matériau classique tel qu'un enrobé à base de liants classiques, par exemple du type béton bitumineux semigrenu,  
25 béton bitumineux clouté, béton bitumineux discontinu. Un matériau particulier répondant à une telle définition est celui connu sous la dénomination "RUGASPHALT" de la Société COLAS S.A., qui est un enrobé rugueux discontinu, fabriqué soit avec un  
30 bitume comme liant, soit avec un bitume élastomère du type "COLFLEX" (voir supra).

D'une manière générale, ces enrobés contiennent des granulats ayant les caractéristiques voisines de celles préconisées, soit dans  
35 le document "Directive pour la réalisation des couches

de surface de chaussées en béton bitumineux du Ministère de l'Équipement et du Logement - Direction des routes et de la circulation routière - Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) et Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC)" de Septembre 1969, soit dans la Directive du SETRA et du LCPC de Septembre 1972 pour la réalisation des assises de chaussées en grave bitume et sable bitume.

Un exemple de structure, conforme à l'invention, comporte une couche inférieure de 4 à 5 cm d'épaisseur d'un enrobé à base de liants élastomères tels que "COLFLEX" et une couche de 4 à 7 cm d'épaisseur d'un enrobé à base de liants classiques, tels que bitume routier ayant une pénétration de 40/50, 60/70, ou 80/100 selon la région et le trafic. Les valeurs de pénétration caractérisent la pénétration à 25°C et sont mesurées selon la norme AFNOR T66-004 de Juillet 1963.

En variante, une structure selon l'invention peut comporter trois couches superposées :

- a) une couche inférieure à grande capacité d'allongement sous efforts répétés.
- b) une couche de liaison.
- c) une couche de roulement.

Dans une telle structure à trois couches, la couche a) est du même type que dans la structure à deux couches précitée. Son épaisseur peut être, par exemple, de 5 à 6 cm. La couche de liaison b) correspond aussi à la couche (b) de la structure précitée à deux couches. Elle a, par exemple, une épaisseur de 4 à 6 cm. La couche de roulement c) est constituée d'un enrobé spécial à base de liants classiques ou de liants élastomères, par exemple "COLFLEX". Son épaisseur peut être de l'ordre de 3 à 4 cm.

Les indications chiffrées mentionnées ci-dessus à titre d'exemples pour des structures composites, sont à comparer avec celles des structures classiques analogues connues de l'art antérieur.

5 L'épaisseur totale des structures classiques est plus importante pour une même capacité de service. Une majoration de 50% constitue un ordre de grandeur raisonnable.

10 La diminution d'épaisseur correspondant au passage d'une structure classique à une structure composite selon l'invention, varie de 30 à 40% selon les cas.

15 Une autre variante de structure selon l'invention comporte trois couches, une couche inférieure constituée par un grave bitume à forte capacité d'allongement à la rupture, une couche intermédiaire constituée par un grave bitume classique et une couche supérieure constituée par un enrobé à base de liant classique ou de liant élastomère. Les épais-  
20 seurs respectives de ces couches, à titre d'exemple, peuvent varier, pour la couche inférieure entre 8 et 10 cm, pour la couche intermédiaire entre 8 et 12 cm et pour la couche supérieure entre 3 et 6 cm. Des matériaux particuliers répondant aux besoins de  
25 l'invention, sont, pour la couche inférieure, une grave-bitume à très hautes performances qui a été mise au point par la demanderesse, et qui a fait l'objet de la demande de brevet français déposée le 5 juin 1980 par la demanderesse sous le n° 80 12.554  
30 pour "Mélanges bitumineux à très hautes performances, leur procédé d'obtention et leurs applications", pour la couche intermédiaire une grave-bitume du genre décrit dans la directive du SETRA et du LCPC de Septembre 1972, pour la réalisation des assises de  
35 chaussées en grave-bitume et sable-bitume.

Au sens de la présente description, une grave bitume à forte capacité d'allongement à la rupture est un matériau capable de subir avec succès l'essai de fatigue en flexion alternée décrit ci-dessus.

5 Une autre variante pour structure multicouches selon l'invention, comporte, comme la précédente, une couche inférieure en grave-bitume à forte capacité d'allongement à la rupture, une première  
10 couche intermédiaire formée de grave bitume classique, une deuxième couche intermédiaire formée d'un enrobé à base de liants classiques et une couche supérieure terminale constituée d'un enrobé à base de liants élastomères. Les épaisseurs respectives de ces couches  
15 peuvent être de l'ordre de 12 cm pour la couche inférieure, de 10 cm pour la première couche intermédiaire, de 4 à 5 cm pour la deuxième couche intermédiaire et de 3 à 4 cm pour l'enrobé supérieur.

Des matériaux particuliers pouvant respectivement constituer cette structure à quatre  
20 couches sont les suivants :

- grave-bitume à forte capacité d'allongement à la rupture,
- grave-bitume classique
- matériau (b)
- 25 - matériau (c).

L'invention sera encore illustrée sans être aucunement limitée par les exemples suivants.

#### EXEMPLE 1

30 Dans cet exemple, on a renforcé une chaussée souple soumise à une circulation lourde et intense, assimilable à la classe de trafic To du Catalogue de structures types des chaussées neuves du S.E.T.R.A. et du L.C.P.C. de 1977, à savoir une  
35 chaussée soumise à un trafic avec un nombre de poids lourds par jour sur la voie la plus chargée, pendant

l'année de mise en service, compris entre 750 et 2.000.

La structure de renforcement, selon l'invention, comporte une couche inférieure d'épaisseur 4 cm d'un béton bitumineux discontinu "RUGASPHALT" à base de liant élastomère "COLFLEX" et une couche supérieure d'épaisseur 7 cm d'un béton bitumineux à base de bitume routier 60/70.

#### EXEMPLE 2

Dans cet exemple, on a renforcé une chaussée semi-rigide sérieusement dégradée par une circulation lourde et intense, assimilable à la classe de trafic To du Catalogue de structures types des chaussées neuves du S.E.T.R.A. et du L.C.P.C. de 1977.

La structure de renforcement, selon l'invention, comporte une couche inférieure d'épaisseur 3,5 cm d'un béton bitumineux discontinu "RUGASPHALT" à base de liant élastomère "COLFLEX" et une couche supérieure d'épaisseur 4,5 cm d'un béton bitumineux.

#### EXEMPLE 3

Dans cet exemple, on a procédé à la reconstruction d'une voie urbaine très circulée. Cette structure de chaussée neuve, conçue pour supporter, pendant 15 ans, une circulation assimilable à la classe de trafic To du Catalogue de structures types des chaussées neuves du S.E.T.R.A. et du L.C.P.C. de 1977, repose sur un sol de plate-forme de faible portance.

La structure, selon l'invention, comporte une couche inférieure d'épaisseur 12 cm d'une grave-bitume à forte capacité d'allongement sous efforts répétés, une couche intermédiaire constituée par une grave-bitume classique d'épaisseur 12 cm et une couche supérieure d'épaisseur 4 cm d'un béton bitumineux.

Ces trois exemples de structures

composites, selon l'invention, sont à comparer avec les épaisseurs des structures classiques prévues initialement dans les trois cas : 14 cm de béton bitumineux dans le premier exemple, 14 cm de béton bitumineux dans le second exemple, 42 cm de grave-bitume avec 8 cm de béton-bitumineux dans le troisième exemple.

REVENDEICATIONS

1. Structure composite pour chaussées et aires de roulement, à base de mélanges bitumineux comprenant diverses couches superposées de matériaux  
5 liés par un liant bitumineux depuis une couche inférieure en contact, soit avec la fondation, soit avec la chaussée ou l'aire à revêtir et une couche supérieure, ladite structure étant caractérisée en ce que  
10 sa partie inférieure au moins, est constituée d'un matériau à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et en ce que l'épaisseur de ladite partie inférieure est limitée à au moins une partie de la zone soumise à des contraintes de traction.

15 2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend essentiellement deux couches :

- a) une couche inférieure à grande capacité d'allongement sous efforts répétés, et
- 20 b) une couche supérieure, cette dernière étant constituée d'un matériau classique.

3. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend essentiellement trois couches superposées :

- 25 a) une couche inférieure à grande capacité d'allongement sous efforts répétés,
- b) une couche de liaison
- c) une couche supérieure de roulement.

30 4. Structure selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que la couche a) est un enrobé à base de liants élastomères.

5. Structure selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la  
35 couche (b) est un enrobé à base de liants classiques.

6. Structure selon l'une quelconque

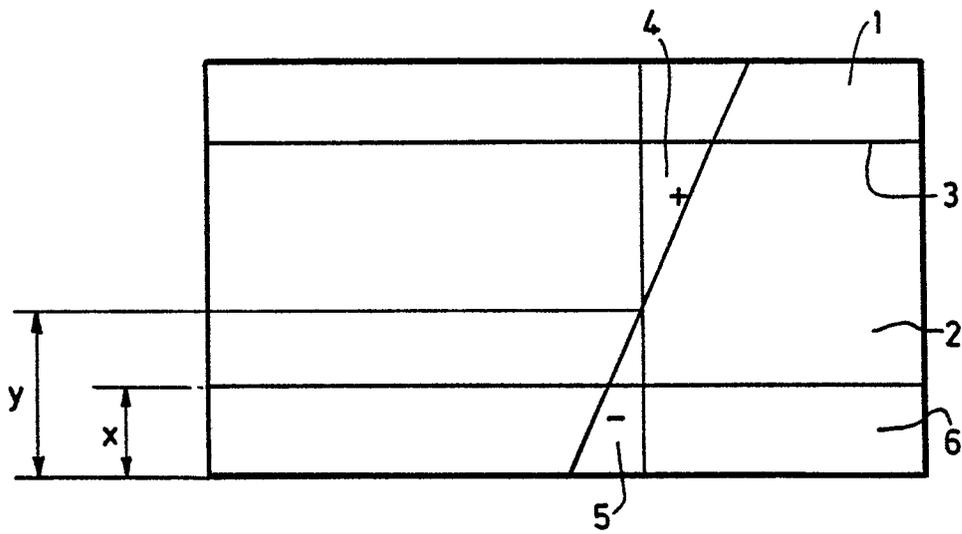
des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que la couche de roulement (c) est un enrobé spécial à base de liants classiques ou de liants élastomères.

7. Structure selon la revendication  
5 1, caractérisée en ce qu'elle comprend essentiellement trois couches, une couche inférieure constituée par une grave-bitume à forte capacité d'allongement à la rupture, une couche intermédiaire constituée par une grave-bitume classique et une couche supérieure de  
10 roulement constituée par un enrobé à base de liants classiques ou de liants élastomères.

8. Structure selon la revendication  
1, caractérisée en ce qu'elle comprend essentiellement une couche inférieure en grave-bitume à forte capacité  
15 d'allongement à la rupture, une première couche intermédiaire formée de grave-bitume classique, une deuxième couche intermédiaire formée d'un enrobé à base de liants classiques et une couche terminale constituée  
d'un enrobé à base de liants élastomères.

20 9. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le matériau constitutif de la partie inférieure de la structure est un enrobé à base de liants élastomères ou une grave-bitume à forte capacité d'allongement  
25 à la rupture.

1/1





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0069015

Numéro de la demande

EP 82 40 1169

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. 3)
D,X	FR-A-2 327 363 (ESSO) * page 1, lignes 1,2; page 2, lignes 25-32,36; page 3, lignes 1-5, 22-29 *	1-3,5-7,9	E 01 C 7/18 E 01 C 7/26 E 01 C 7/32 E 01 C 3/00
D,A	US-A-4 113 401 (McDONALD) * colonne 1, lignes 16-21; colonne 5, lignes 21-25; colonne 13, lignes 56-60; colonne 14, lignes 27-68; colonne 15, lignes 1-6, 44-48; figures 1,7 *	1-3	
D,A	CH-A- 483 473 (BRITISH PETROLEUM) * colonne 1, lignes 1-15; colonne 2, lignes 1,2; colonne 3, lignes 4-12, 18-21 *	1,4,6,9	
D,A	FR-A-2 021 922 (E.I. DU PONT DE NEMOURS) * page 1, lignes 1-4, 11-16; page 2, lignes 7-19, 23-26, 29-32; page 2, lignes 11-15; page 4, lignes 38-40; page 7, lignes 1-3, 16-23 *	1,3,6	E 01 C
D,A	US-A-2 083 900 (EBBERTS) * page 1, colonne de gauche, ligne 1-3; page 2, colonne de gauche, lignes 36-72, colonne de droite, lignes 4-6, 22-35; page 4, colonne de gauche, lignes 46-67; figure 1 *	1,8,9	
-/-			
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		08-10-1982	SPIEGEL R.P.
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 L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
D,A	DE-A-1 816 704 (PLÄTZHOLD) * page 1, lignes 1-5; page 2, lignes 14,15, 19-22; page 3, lignes 11-15; page 5, lignes 12-18 *	1	
D,A	DE-A-1 594 805 (TEERBAU) * page 1, lignes 1-6; page 3, lignes 4-9, 12-22; page 4, lignes 9-12, 17-20, 22,23 *	6,7,8	
A	BITUMEN, vol.40, no.6, novembre/décembre 1978, Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie, HAMBURG (DE) "Modifizierte Bindemittel", page 203 * page 203, colonne de droite, lignes 28-69 *		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08-10-1982	Examineur SPIEGEL R.P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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 L : cité pour d'autres raisons	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	