

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 603 369 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.04.1998 Bulletin 1998/16

(51) Int Cl.⁶: **E01C 7/18, E01C 7/32,
E01C 11/16**

(21) Numéro de dépôt: **93914814.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR93/00690

(22) Date de dépôt: **05.07.1993**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 94/01623 (20.01.1994 Gazette 1994/03)

(54) **SYSTEME PERFECTIONNE ANTI-REMONTEE DE FISSURES INTERCALE ENTRE LA COUCHE
DE STRUCTURE ET LA COUCHE DE ROULEMENT D'UNE CHAUSSEE ET PROCEDE POUR LA
REALISATION D'UN TEL SYSTEME**

VERBESSERTES SYSTEM ZUM VORBEUGEN VON AUFSTEIGENDEN RISSEN ZWISCHEN DER
FAHRBAHN UND DEM UNTERBAU EINER STRASSE, UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG

ADVANCED RISING CRACK PREVENTION SYSTEM BETWEEN THE STRUCTURAL AND
WEARING COURSES OF A ROADWAY, AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI LU NL SE

(30) Priorité: **07.07.1992 FR 9208366**

(43) Date de publication de la demande:
29.06.1994 Bulletin 1994/26

(73) Titulaire: **ELF ANTAR FRANCE
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeurs:
• **CHAVEROT, Pierre
F-69600 Oullins (FR)**
• **LOPEZ, Emile
F-38200 Vienne (FR)**

(74) Mandataire: **Boillot, Marc
Elf Exploration Production
Département Propriété Industrielle
Tour Elf
EP/T/RD/DPI - Bureau 34 G 47
92078 Paris La Défense Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 440 562 EP-A- 0 469 222
FR-A- 2 517 317 FR-A- 2 592 411
FR-A- 2 636 340 US-A- 4 113 401**

• **HIGHWAYS vol. 58, no. 1957, Janvier 1990,
CROYDON GB pages 12 - 14 BUIST&INESON
'GEOGRIDS IN REINFORCING ASPHALTIC
PAVEMENTS' NETLON TENSAR GRID**

EP 0 603 369 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne un système perfectionné anti-remontée de fissures intercalé entre la couche de structure et la couche de roulement d'une chaussée. Elle se rapporte encore à un procédé pour la réalisation d'un tel système.

Les chaussées routières ou aéroportuaires sont généralement formées de plusieurs couches, à savoir une couche supérieure, dite couche de roulement, à base d'un matériau du type enduit superficiel ou encore du type béton bitumineux et une ou plusieurs couches inférieures formant la couche de structure de la chaussée, à base de matériaux traités aux liants hydrauliques tels que ciments, laitiers de haut-fourneau, pouzzolane, cendres volantes, liants bitumineux.

Pour les structures aux liants hydrauliques, les diverses contraintes mécaniques et thermiques de nature statique, par exemple retrait de prise et retrait thermique des matériaux, ou de nature dynamique, à savoir contraintes liées au trafic, auxquelles sont soumises les chaussées entraînent une fissuration de la couche de structure, les fissures générées se transmettant plus ou moins rapidement à la couche de roulement pour ensuite apparaître à la surface de cette dernière. La présence de fissures en surface de la chaussée permet à l'eau de pénétrer dans le corps de ladite chaussée, ce qui provoque des dégradations rapides et importantes de cette dernière.

Pour prévenir ou tout au moins retarder l'apparition de fissures dans la couche de roulement d'une chaussée, dont la couche de structure est sujette à fissuration, diverses solutions ont été proposées, telles que :

- création d'une interface consistant en une membrane en bitume/caoutchouc coulée sur la couche de structure pour découpler les mouvements de cette dernière et ceux de la couche de roulement qui la surmonte,
- renforcement en traction des couches de béton bitumineux de surface par des grilles de polyester présentant des caractéristiques mécaniques suffisantes, ou encore
- dépôt d'un non tissé de polyester sur la couche de structure fissurée, puis recouvrement du non tissé par une couche d'environ cinq centimètres d'un béton bitumineux qui constitue la couche de roulement.

De telles solutions n'ont pas conduit à des résultats satisfaisants, les fissures réapparaissant plus ou moins rapidement en surface.

Une solution plus performante, proposée dans la citation FR-A-2592411, consiste à interposer, entre la couche de structure et la couche de roulement, une interface en géotextile non tissé imprégné d'un liant bitumineux consistant en un bitume modifié, par exemple, par un copolymère de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène.

Dans un article intitulé « Geogrids in reinforcing asphaltic pavements » et publié dans la revue Highways, Vol. 58 (janvier 1990), no. 1957, Croydon GB, pages 12 à 14, D.S. BUIST et P.R. INESON décrivent, entre autres, l'utilisation d'un treillis géotextile en polypropylène (Netlon Tensar Grid AR), pour diminuer la fissuration des chaussées. Plus particulièrement, au paragraphe « Hot Mix Pad Coat » (page 12, colonne 4), les auteurs indiquent que sur le treillis géotextile, maintenu en tension sur la couche de structure par des fixations et éventuellement en faisant appel à une couche d'accrochage, on dispose manuellement une couche d'enrobés à chaud que l'on compacte, avant de réaliser la couche de roulement de la chaussée.

Dans la citation EP-A-0469222, on décrit un revêtement de chaussée comportant une nappe d'un géotextile collée, au moyen d'une couche d'un adhésif bitumineux, sur la couche de base en béton bitumineux d'une chaussée, par exemple ancienne couche de roulement de la chaussée, ladite nappe étant recouverte d'une couche de roulement poreuse à base d'enrobés bitumineux. Si besoin est, une couche d'égalisation peut être disposée sur la couche de base en béton bitumineux pour éliminer les irrégularités de surface de ladite couche avant la pose de la nappe géotextile.

On a maintenant trouvé que l'on pouvait améliorer les performances des systèmes anti-remontée de fissures du type de celui décrit dans la citation FR-A-2592411, en accolant une couche de granulats enrobés d'une quantité spécifique d'un liant bitumineux à la couche de géotextile imprégnée elle-même d'un liant bitumineux.

Le système anti-remontée de fissures selon l'invention, qui est intercalé entre la couche de structure et la couche de roulement d'une chaussée, est du type comportant une couche d'un géotextile imprégnée d'un premier liant bitumineux et une couche de granulats enrobés d'un second liant bitumineux, qui est accolée à la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux, et il se caractérise en ce que le second liant bitumineux associé aux granulats, pour former la couche d'enrobés, est utilisé en quantité comprise entre 3 % et 20 % du poids des granulats.

Selon une première forme de réalisation, le système anti-remontée de fissures est disposé de telle sorte entre la couche de structure et la couche de roulement de la chaussée que la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux repose sur la couche de structure de la chaussée, tandis que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux est revêtue de la couche de roulement.

Selon une deuxième forme de réalisation, le système anti-remontée de fissures est disposé de telle sorte entre la couche de structure et la couche de roulement de la chaussée que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux repose sur la couche de structure de la chaussée, tandis que la couche de géotextile imprégnée du premier

liant bitumineux est revêtu de la couche de roulement.

La couche de granulats enrobés du second liant bitumineux peut être avantageusement une couche de sable enrobé dudit liant. On peut également constituer la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux par une couche d'un enrobé coulé à froid ou encore par une couche d'enrobé drainant.

Par géotextile on entend selon l'invention toute nappe textile de contexture serrée, qui est produite à partir de fils ou fibres naturelles ou synthétiques et que l'on utilise de manière habituelle dans les opérations de construction routière et de stabilisation de terrains. Avantageusement, le géotextile utilisé selon l'invention consiste en une nappe non tissée formée de filaments continus à base d'un polymère tel que polyester, polypropylène isotactique, polyamide, polyacrylonitrile, acétate de cellulose, polychlorure de vinyle, polychlorure de vinyle, polyvinylidène. Convient tout spécialement un géotextile consistant en une nappe non tissée de contexture serrée formée de filaments continus à base de polypropylène isotactique, ou bien d'un polyester, notamment polytéréphtalate d'alcoylène glycol tel que polytéréphtalate d'éthylène glycol, ou encore d'un polyamide, notamment polycaproamide ou polyhexaméthylène adipamide. La nappe non tissée formée de filaments continus à base d'un polymère peut être en particulier la nappe décrite dans l'une ou l'autre des citations FR-A-1601049, FR-A-2108145 et FR-A-2592411, lesdites citations indiquant la méthode générale de production d'une telle nappe.

La masse surfacique de la nappe textile constituant le géotextile peut varier assez largement et se situe avantageusement entre 50 et 500 g/m². Par exemple, lorsque la nappe textile a la structure de la nappe décrite dans la citation FR-A-2592411, la masse surfacique de ladite nappe textile est de préférence comprise entre 100 et 300 g/m².

Le premier liant bitumineux, qui imprègne le géotextile pour constituer la couche de géotextile imprégnée du système anti-remontée de fissures, est utilisé avantageusement en quantité comprise entre 200 g et 1500 g et de préférence entre 300 g et 1000 g par mètre carré de nappe géotextile.

Le second liant bitumineux associé aux granulats, pour former la couche de granulats enrobés du système anti-remontée de fissures, est plus particulièrement utilisé en quantité comprise entre 4 et 12 % du poids des granulats.

Dans la variante "sable enrobé par le second liant bitumineux", le composant granulat peut être choisi parmi les divers sables qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 6 mm est supérieur à 80 % et de préférence égal à 100 %.

Dans la variante "enrobé coulé à froid", le composant granulat, choisi parmi les sables qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 6 mm est supérieur à 80 %, est enrobé du second liant bitumineux, mis en oeuvre en émulsion aqueuse, après avoir été préalablement mis en contact avec une solution tensioactive et éventuellement avec une quantité de ciment inférieure à 3 % du poids du sable formant le composant granulat.

Dans la variante "enrobé drainant", le composant granulat, choisi parmi les gravillons qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 20 mm est supérieur à 90 %, est enrobé à chaud par le second liant bitumineux de manière à fournir, après compactage, une teneur en vide dans l'enrobé comprise entre 15 % et 35 % et de préférence entre 20 % et 30 %.

Le premier liant bitumineux, qui imprègne le géotextile, ainsi que le second liant bitumineux, qui enrobe les granulats, peuvent être de natures identiques ou différentes et sont choisis parmi les bitumes et les bitumes modifiés par des polymères, qui présentent une viscosité dynamique à 100°C comprise entre 0,4 Pa.s et 25 Pa.s et de préférence entre 0,7 Pa.s et 20 Pa.s. Les premier et second liants bitumineux peuvent être choisis en particulier parmi les bitumes modifiés par des copolymères de styrène et d'un diène conjugué et tout spécialement parmi les bitumes modifiés par des copolymères blocs de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène, isoprène, butadiène carboxylé, dont la préparation est décrite dans les citations FR-A-2376188, FR-A-2429241, FR-A-2528439 et FR-A-2636340.

Pour réaliser l'imprégnation du géotextile ou l'enrobage des granulats par le liant bitumineux choisi, ce dernier peut être utilisé soit à l'état fondu ou encore sous la forme d'une émulsion aqueuse, par exemple émulsion décrite dans l'une ou l'autre des citations FR-A-2517317, FR-A-2577545 et FR-A-2577546.

Un procédé pour réaliser un système anti-remontée de fissures selon l'invention, intercalé entre la couche de structure et la couche de roulement d'une chaussée, ledit système comportant une couche d'un géotextile imprégnée d'un premier liant bitumineux et accolée à une couche de granulats enrobés d'un second liant bitumineux, est du type dans lequel on applique l'une des couches du système anti-remontée de fissures sur la couche de structure de la chaussée, puis on revêt la couche ainsi formée à l'aide de l'autre couche du système anti-remontée de fissures et l'on applique la couche de roulement sur l'ensemble ainsi formé et il se caractérise en ce que, dans la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux, la quantité dudit liant est comprise entre 3% et 20% et plus particulièrement entre 4% et 12 % du poids des granulats.

Selon une première forme de mise en oeuvre, on applique tout d'abord la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux sur la couche de structure de la chaussée, puis l'on revêt ladite couche de géotextile par la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux et sur cette dernière couche on applique la couche de roulement de la chaussée.

Selon une deuxième forme de mise en oeuvre, on applique tout d'abord la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux sur la couche de structure de la chaussée, puis l'on revêt ladite couche de granulats enrobés par la

couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux et sur cette dernière couche on applique la couche de roulement de la chaussée.

La couche de roulement de la chaussée, qui repose sur le système anti-remontée de fissures, peut être de tout type connu dans l'art, le liant utilisé pour cette couche de roulement étant un bitume pur ou encore un bitume modifié par un polymère et notamment par un copolymère de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène, isoprène ou butadiène carboxylé.

Lorsque la couche de structure de la chaussée est fissurée, il est utile de boucher les fissures les plus larges, par exemple fissures de largeur supérieure à 2 mm, à l'aide d'un agent de pontage consistant en un mastic bitumineux avant d'appliquer, sur ladite couche de structure, la première couche, à savoir géotextile imprégné ou granulats enrobés suivant le cas, du système anti-remontée de fissures.

La couche de granulats enrobés du second liant bitumineux qui constitue l'une des deux couches du système anti-remontée de fissures selon l'invention a une épaisseur pouvant être comprise entre 1 cm et 6 cm.

L'invention est illustrée par les exemples suivants donnés à titre non limitatif.

EXEMPLES 1 A 3 :

Dans ces exemples, on étudie la propagation de fissures dans des éprouvettes simulant une structure de chaussée comportant ou non un système anti-remontée de fissures.

Les éprouvettes utilisées consistaient chacune en une plaque rectangulaire multicouche, ladite plaque ayant une longueur de 560mm et une largeur de 110mm et comportant une couche support préfissurée selon son axe transversal simulant la couche de structure fissurée d'une chaussée et une couche apparente simulant la couche de roulement de la chaussée, cette dernière couche reposant directement sur la couche support préfissurée ou étant séparée de cette couche support par un système anti-remontée de fissures.

En utilisant lesdites éprouvettes, on effectuait des essais de détermination de la vitesse de remontée de la fissure de la couche support dans la couche de l'éprouvette simulant la couche de roulement.

Ces essais étaient effectués sur une machine d'essai retrait-flexion comportant un élément support plan fixe et un élément support plan mobile en translation, définissant ensemble un plan support horizontal. L'éprouvette soumise à l'essai était montée sur la machine d'essai de telle sorte que l'une des moitiés de la face libre de la couche support préfissurée transversalement de l'éprouvette était collée sur l'un des éléments supports plans et que l'autre desdites moitiés était collée sur l'autre desdits éléments supports plans.

Chaque éprouvette montée sur la machine d'essai était soumise, dans des conditions de température constante (opération à la température de 5°C), simultanément à deux types de sollicitations, à savoir

- une traction longitudinale continue lente, avec une vitesse de 5 µm par minute, simulant le retrait thermique, et
- une flexion verticale cyclique, à la fréquence de 1Hz, simulant le trafic.

La progression de la fissure dans la couche de l'éprouvette simulant la couche de roulement était suivie au moyen d'un réseau de fils conducteurs électriques collés à différentes hauteurs sur le chant de ladite couche dans la zone de ce chant où doit se développer la fissure de telle sorte que la remontée de la fissure dans la couche provoque une coupure successive de ces fils, la position des fils coupés étant enregistrée en fonction du temps de sollicitation de l'éprouvette.

Sur la courbe ainsi obtenue, représentative de la propagation de la fissure en fonction du temps, on déterminait le temps t_{p2} au bout duquel la fissure était remontée de 2 cm dans la couche de roulement.

Les éprouvettes utilisées au cours des essais avaient les structures suivante :

EXEMPLE 1 : éprouvettes bicouches ne comportant pas de système anti-remontée de fissures, lesdites éprouvettes étant formées d'une couche support préfissurée de 15 mm d'épaisseur directement surmontée d'une couche de roulement de 50 mm d'épaisseur.

EXEMPLE 2 : éprouvettes comportant une couche support préfissurée de 15 mm d'épaisseur et une couche de roulement de 30 mm d'épaisseur entre lesquelles était intercalé un système témoin anti-remontée de fissures consistant en une nappe géotextile imprégnée d'un liant bitumineux du type bitume/polymère.

EXEMPLE 3 : éprouvettes comportant une couche support préfissurée de 15 mm d'épaisseur et une couche de roulement de 30 mm d'épaisseur entre lesquelles était intercalé un système anti-remontée de fissures selon l'invention, ledit système étant formé d'une couche constituée d'une nappe géotextile imprégnée d'un liant bitumineux du type bitume/polymère reposant sur la couche support et surmontée d'une couche de 20 mm d'épaisseur de sable enrobé d'un liant bitume/polymère, cette couche de sable enrobé étant surmontée de la couche de roulement.

La couche support préfissurée transversalement des diverses éprouvettes était réalisée à partir d'un même béton bitumineux à base de sable, bitume et soufre.

La couche de roulement des diverses éprouvettes consistait en un béton bitumineux 0/10 discontinu formé de 6

parties en poids d'une composition bitume/polymère vulcanisée au soufre et de 100 parties en poids d'un mélange constitué, en poids, de 60% de gravier 6/10mm, 10% de sable 0/4mm, 27,5% de sable 0/2mm et 2,5% de fines d'apport (80% desdites fines passant le tamis de 80µm et 100% passant le tamis de 315µm).

La composition bitume/polymère utilisée pour la réalisation de la couche de roulement des éprouvettes était préparée comme suit. On mélangeait, à 170°C et sous agitation, 100 parties en poids d'un bitume 180/220 de pénétration égale à 200 avec 3 parties en poids d'un copolymère diséquencé butadiène/styrène ayant une masse moléculaire viscosimétrique moyenne égale à 75000 et une teneur pondérale en styrène égale à 25%, puis après 3,5 heures de mélange on ajoutait 0,1 partie en poids de soufre à la masse obtenue et l'on poursuivait l'agitation à la température de 170°C pendant encore 30 minutes.

La composition bitume/polymère obtenue avait une viscosité dynamique à 100°C égale à 8,5 Pa.s.

La nappe géotextile imprégnée de liant bitumineux bitume/polymère, utilisée dans les éprouvettes des exemples 2 et 3, consistait en une nappe d'un non tissé de fils de polypropylène isotactique présentant un grammage de 170g/m² imprégnée de 900g/m² d'un liant bitume/polymère ayant une viscosité dynamique à 100°C égale à 1 Pa.s, ledit liant étant appliqué sur la nappe sous la forme d'une émulsion aqueuse.

Ce liant bitume/polymère était préparé comme suit. On formait tout d'abord une solution mère en incorporant, à 100°C et sous agitation, 2,4 parties en poids de soufre cristallisé orthorhombique et 62 parties en poids du copolymère diséquencé styrène/butadiène défini ci-dessus à 230 parties en poids d'une coupe pétrolière de caractère naphthéno-paraffinique ayant un point initial et un point final de distillation ASTM (norme ASTM D8 667) égaux respectivement à 162°C et 233°C, ladite incorporation étant réalisée en 1 heure. La solution mère ainsi obtenue était ensuite incorporée à 1950 parties en poids d'un bitume de pénétration égale à 82, maintenu à 170°C sous agitation, après quoi le mélange ainsi réalisé était encore maintenu sous agitation à 170°C pendant 30 minutes.

Le liant bitume/polymère fluidifié (viscosité dynamique à 100°C égale à 1 Pa.s) ainsi obtenu était ensuite mis en émulsion aqueuse comme indiqué dans l'exemple 3 de la citation FR-A-2577546 pour produire l'émulsion de liant bitume/polymère utilisée pour imprégner la nappe géotextile.

La couche de sable enrobé de liant bitume/polymère présente dans les éprouvettes de l'exemple 3 était formée de 9 parties en poids de liant bitume/polymère consistant en la même composition bitume/polymère que celle utilisée dans la constitution de la couche de roulement et de 100 parties en poids d'un mélange constitué, en poids, de 44% de gravette 2/6 mm, 53% de sable 0/2mm et 3% de fines d'apport de même nature que celles utilisées pour produire la couche de roulement.

Les résultats des essais témoins et selon l'invention sont rassemblés dans le tableau ci-après.

TABLEAU

Exemples	Système anti-remontée de fissures	t _{R2} (min)
1	Aucun	360
2	Géotextile imprégné de liant bitumineux du type bitume/polymère	450
3	Géotextile imprégné de liant bitumineux du type bitume/polymère + Sable enrobé de liant bitume/polymère	730

La comparaison des résultats consignés dans le tableau fait clairement ressortir l'efficacité fortement améliorée d'un système anti-remontée de fissures selon l'invention (exemple 3) par rapport à un système anti-remontée de fissures selon l'état de la technique (exemple 2).

Revendications

1. Système anti-remontée de fissures, intercalé entre la couche de structure et la couche de roulement d'une chaussée, du type comportant une couche d'un géotextile imprégnée d'un premier liant bitumineux et une couche de granulats enrobés d'un second liant bitumineux, qui est accolée à la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux, ledit système se caractérisant en ce que le second liant bitumineux associé aux granulats, pour former la couche d'enrobés, est utilisé en quantité comprise entre 3 % et 20 % du poids des granulats.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est disposé de telle sorte entre la couche de structure et la couche de roulement de la chaussée que la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux repose sur la couche de structure de la chaussée, tandis que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux est revêtue de la couche de roulement.

3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est disposé de telle sorte entre la couche de structure et la couche de roulement de la chaussée que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux repose sur la couche de structure de la chaussée, tandis que la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux est revêtue de la couche de roulement.
4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le géotextile consiste en une nappe textile de texture serrée ayant une masse surfacique comprise entre 50 et 500 g/m².
5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que la nappe textile consiste en un non tissé formé de filaments continus à base d'un polymère.
6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que les filaments formant la nappe non tissée sont à base d'un polyester, par exemple polytéréphtalate d'alcoylène glycol tel que polytéréphtalate d'éthylène glycol, ou d'un polyamide, par exemple polycaproamide ou polyhexaméthylène adipamide, ou encore de polypropylène isotactique.
7. Système selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le premier liant bitumineux qui imprègne le géotextile est utilisé en quantité comprise entre 200 g et 1500 g et de préférence entre 300 g et 1000 g par m² de nappe géotextile.
8. Système selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le second liant bitumineux est utilisé en quantité comprise entre 4 % et 12 % du poids des granulats
9. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux consiste en une couche de sable enrobé dudit liant.
10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que le sable utilisé pour former la couche de sable enrobé est choisi parmi les sables qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 6 mm est supérieur à 80 % et de préférence égal à 100 %.
11. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux consiste en un enrobé coulé à froid.
12. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'enrobé coulé à froid consiste en un composant granulat, choisi parmi les sables qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 6 mm est supérieur à 80 %, enrobé du second liant bitumineux, mis en oeuvre en émulsion aqueuse, après avoir été préalablement mis en contact avec une solution tensioactive et éventuellement avec une quantité de ciment inférieure à 3 % du poids du sable formant le composant granulat.
13. Système selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux consiste en un enrobé drainant.
14. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'enrobé drainant consiste en un composant granulat, choisi parmi les gravillons qui sont utilisés sur les chantiers routiers et dont le passant au tamis de 20 mm est supérieur à 90 %, enrobé à chaud par le second liant bitumineux de manière à fournir, après compactage, une teneur en vide dans l'enrobé comprise entre 15 % et 35 % et de préférence entre 20 % et 30 %.
15. Système selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le premier liant bitumineux, qui imprègne le géotextile, et le second liant bitumineux qui enrobe les granulats, sont de natures différentes ou identiques et sont choisis parmi les bitumes purs et les bitumes modifiés par des polymères, qui présentent une viscosité dynamique à 100°C comprise entre 0,4 Pa.s et 25 Pa.s et de préférence entre 0,7 Pa.s et 20 Pa.s.
16. Système selon la revendication 15, caractérisé en ce que le premier et le second liants bitumineux sont choisis parmi les bitumes modifiés par des copolymères de styrène et d'un diène conjugué et en particulier parmi les bitumes modifiés par des copolymères blocs de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène, isoprène ou butadiène carboxylé.
17. Système selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que le liant bitumineux est utilisé à l'état fondu

ou sous la forme d'une émulsion aqueuse pour réaliser l'imprégnation du géotextile et l'enrobage des granulats.

- 5 18. Procédé de réalisation d'un système anti-remontée de fissures, intercalé entre la couche de structure et la couche de roulement d'une chaussée, ledit système comportant une couche d'un géotextile imprégnée d'un premier liant bitumineux et accolée à une couche de granulats enrobés d'un second liant bitumineux, ledit procédé étant du type dans lequel on applique l'une des couches du système anti-remontée de fissures sur la couche de structure de la chaussée, puis on revêt la couche ainsi formée à l'aide de l'autre couche du système anti-remontée de fissures et l'on applique la couche de roulement sur l'ensemble ainsi formé et il se caractérise en ce que dans la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux, la quantité dudit liant est comprise entre 3 % et 20 % du poids des granulats.
- 15 19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'on applique tout d'abord la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux sur la couche de structure de la chaussée, puis l'on revêt ladite couche de géotextile par la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux et sur cette dernière couche on applique la couche de roulement de la chaussée.
- 20 20. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'on applique tout d'abord la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux sur la couche de structure de la chaussée, puis l'on revêt ladite couche de granulats enrobés par la couche de géotextile imprégnée du premier liant bitumineux et sur cette dernière couche on applique la couche de roulement de la chaussée.
- 25 21. Procédé selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que le géotextile consiste en une nappe textile de contexture serrée ayant une masse surfacique comprise entre 50 et 500g/m².
- 30 22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que la nappe textile consiste en un non tissé formé de filaments continus à base d'un polymère.
- 35 23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que les filaments formant la nappe non tissée sont à base d'un polyester, par exemple polytéréphtalate d'alcoylène glycol tel que polytéréphtalate d'éthylène glycol, ou d'un polyamide, par exemple polycaproamide ou polyhexaméthylène adipamide, ou encore de polypropylène isotactique.
- 40 24. Procédé selon l'une des revendications 18 à 23, caractérisé en ce que la quantité du premier liant bitumineux qui imprègne le géotextile, est comprise entre 200g et 1500g et de préférence entre 300g et 1000g par m² de nappe de géotextile.
- 45 25. Procédé selon l'une des revendications 18 à 24, caractérisé en ce que la quantité de second liant bitumineux qui enrobe les granulats est comprise entre 4% et 12% du poids desdits granulats.
- 50 26. Procédé selon l'une des revendications 18 à 25, caractérisé en ce que la couche de granulats enrobés du second liant bitumineux consiste en une couche de sable enrobé dudit liant ou bien en un enrobé coulé à froid ou encore en un enrobé drainant.
- 55 27. Procédé selon l'une des revendications 18 à 26, caractérisé en ce que le premier et le second liants bitumineux sont choisis parmi les bitumes purs et les bitumes modifiés par des polymères, qui présentent une viscosité dynamique à 100°C comprise entre 0,4 Pa.s et 25 Pa.s et de préférence entre 0,7 Pa.s et 20 Pa.s, lesdits liants bitumineux étant plus particulièrement des bitumes modifiés par des copolymères de styrène et d'un diène conjugué, lesdits copolymères étant plus spécialement des copolymères blocs de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène, isoprène ou butadiène carboxylé.
28. Procédé selon l'une des revendications 18 à 27, caractérisé en ce que le liant bitumineux est utilisé à l'état fondu ou sous la forme d'une émulsion aqueuse pour réaliser l'imprégnation du géotextile et l'enrobage des granulats.
29. Procédé selon l'une des revendications 18 à 28, caractérisé en ce que la couche de roulement renferme un liant consistant en un bitume pur ou en un bitume modifié par un polymère et notamment par un copolymère bloc de styrène et d'un diène conjugué tel que butadiène, isoprène ou butadiène carboxylé.
30. Procédé selon l'une des revendications 18 à 29, caractérisé en ce que la couche de structure de la chaussée étant

fissurée, on bouche les fissures les plus larges, notamment fissures de largeur supérieure à 2mm, à l'aide d'un mastic bitumineux avant d'appliquer, sur ladite couche de structure, la couche de géotextile imprégnée ou la couche de granulats enrobés du système anti-remontée de fissures.

5

Patentansprüche

10

1. Das Aufsteigen von Rißbildungen verhinderndes System, das zwischen der strukturegebenden Schicht und der Deckschicht einer Straße angeordnet ist und die Schicht eines mit einem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes sowie eine Schicht aus von einem zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlag umfaßt, die sich an die Schicht des mit dem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes anschließt, wobei das System dadurch **gekennzeichnet** ist, daß das mit dem Zuschlag verbundene zweite bituminöse Bindemittel zur Bildung der Umhüllungsschicht in einer Menge von 3 bis 20 %, bezogen auf das Gewicht des Zuschlags, verwendet wird.

15

2. System nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß es zwischen der strukturegebenden Schicht und der Deckschicht der Straße so angeordnet ist, daß die Schicht des mit dem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes auf der strukturegebenden Schicht der Straße ruht, während die Schicht des mit dem zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags von der Deckschicht überzogen ist.

20

3. System nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß es zwischen der strukturegebenden Schicht und der Deckschicht der Straße so angeordnet ist, daß die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags auf der strukturegebenden Schicht der Straße ruht, während die Schicht des mit dem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes von der Deckschicht überzogen ist.

25

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Geotextilstoff aus einer Textilbahn von dichter Textur mit einer Oberflächenmasse von 50 bis 500 g/m² besteht.

30

5. System nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Textilbahn aus einem aus Endlosfäden auf der Basis eines Polymers gebildeten Faservlies besteht.

35

6. System nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die die Faservliesbahn bildenden Fäden aus einem Polyester, wie z.B. Alkylenglycolpolyterephthalat wie Ethylenglycolpolyterephthalat, oder einem Polyamid, wie z. B. Polycaproadid oder Polyhexamethylenadipamid, oder einem isotaktischen Polypropylen bestehen.

40

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste den Geotextilstoff tränkende bituminöse Bindemittel in einer Menge von 200 bis 1500 g und vorzugsweise von 300 bis 1000 g/m² der Geotextilstoffbahn verwendet wird.

45

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das zweite bituminöse Bindemittel in einer Menge von 4 bis 12 %, bezogen auf das Gewicht des Zuschlags, verwendet wird.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags in einer Schicht aus vom Bindemittel umhüllten Sand besteht.

50

10. System nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der für die Bildung der Schicht aus umhüllten Sand verwendete Sand unter Sanden ausgewählt wird, die im Straßenbau verwendet werden und die einen Anteil an 6 mm-Unterkorn von über 80 % und vorzugsweise von 100 % aufweisen.

55

11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags in einem Kaltgemisch besteht.

12. System nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kaltgemisch in einer Zuschlagkomponente besteht, die unter Sanden ausgewählt wird, die im Straßenbau verwendet werden und die einen Anteil an 6 mm-Unterkorn von über 80 % aufweisen, und die vom zweiten als wäßrige Emulsion verwendeten bituminösen Bindemittel umhüllt ist, nachdem sie vorgängig mit einer oberflächenaktiven Lösung und gegebenenfalls mit einer Zementmenge von unter 3 %, bezogen auf das Gewicht des die Zuschlagkomponente bildenden Sandes, in Berührung gebracht wurde.

13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags aus einem Entwässerungsgemisch besteht.
- 5 14. System nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Entwässerungsgemisch in einer Zuschlagkomponente besteht, die unter Splitten ausgewählt wird, die im Straßenbau verwendet werden und einen Anteil an 20 mm-Unterkorn von über 90 % aufweisen und die vom zweiten bituminösen Bindemittel im heißen Zustand so umhüllt wird, daß sie nach Verdichtung einen Hohlraumgehalt in der Umhüllung von 15 bis 35 % und vorzugsweise von 20 bis 30 % ergibt.
- 10 15. System nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste bituminöse Bindemittel, welches den Geotextilstoff trinkt, und das zweite bituminöse Bindemittel, welches den Zuschlag umhüllt, verschieden oder gleich sind und unter reinen oder durch Polymere modifizierten Bitumina mit einer dynamischen Viskosität bei 100°C von 0,4 bis 25 Pa.s und vorzugsweise von 0,7 bis 20 Pa.s ausgewählt sind.
- 15 16. System nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste und das zweite bituminöse Bindemittel unter mit Copolymeren aus Styrol und einem konjugierten Dien modifizierten Bitumina und insbesondere unter mit Blockcopolymeren aus Styrol und einem konjugierten Dien wie Butadien, Isopren oder carboxyliertem Butadien modifizierten Bitumina ausgewählt sind.
- 20 17. System nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bituminöse Bindemittel in geschmolzenem Zustand oder in Form einer wäßrigen Emulsion zum Tränken des Geotextilstoffes und zur Umhüllung des Zuschlags verwendet wird.
- 25 18. Verfahren zur Herstellung eines das Aufsteigen von Rißbildungen verhindernden Systems, das zwischen der strukturgebenden Schicht und der Deckschicht einer Straße angeordnet ist und die Schicht eines mit einem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes umfaßt, an die eine Schicht aus von einem zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlag anschließt, wobei man bei diesem Verfahren eine der Schichten des das Aufsteigen von Rißbildungen verhindernden Systems auf die strukturgebende Schicht der Straße aufbringt, die auf diese Weise gebildete Schicht mit der anderen Schicht des das Aufsteigen von Rißbildungen verhindernden Systems überzieht und dann auf die auf diese Weise gebildete Anordnung die Deckschicht aufbringt, dadurch
30 **gekennzeichnet**, daß in der Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags die Menge des Bindemittels 3 bis 20 %, bezogen auf das Gewicht des Zuschlags, beträgt.
- 35 19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß man zuerst die Schicht des mit dem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes auf die strukturgebende Schicht der Straße aufbringt, dann die Schicht des Geotextilstoffes mit der vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlagschicht überzieht und auf diese Schicht die Deckschicht der Straße aufbringt.
- 40 20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß man zuerst die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags auf die strukturgebende Schicht der Straße aufbringt, dann die Schicht des umhüllten Zuschlags mit der Schicht des mit dem ersten bituminösen Bindemittel getränkten Geotextilstoffes überzieht und auf diese Schicht die Deckschicht der Straße aufbringt.
- 45 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Geotextilstoff aus einer Textilbahn von dichter Textur mit einer Oberflächenmasse von 50 bis 500 g/m² besteht.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Textilbahn aus einem aus Endlosfäden auf der Basis eines Polymers gebildeten Faservlies besteht.
- 50 23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, daß die die Faservliesbahn bildenden Fäden aus einem Polyester, wie z.B. Alkylenglycolpolyterephthalat wie Ethylenglycolpolyterephthalat, oder einem Polyamid, wie z. B. Polycapramid oder Polyhexamethylenadipamid, oder einem isotaktischen Polypropylen bestehen.
- 55 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Menge des ersten den Geotextilstoff tränkenden bituminösen Bindemittels 200 bis 1500 g und vorzugsweise 300 bis 1000 g/m² der Geotextilstoffbahn beträgt.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Menge des zweiten den Zu-

schlag umhüllenden bituminösen Bindemittels 4 bis 12 %, bezogen auf das Gewicht des Zuschlags, beträgt.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schicht des vom zweiten bituminösen Bindemittel umhüllten Zuschlags in einer Schicht aus vom Bindemittel umhüllten Sand oder in einem Kaltgemisch oder in einem Entwässerungsgemisch besteht.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch **gekennzeichnet**, daß das erste und zweite bituminöse Bindemittel aus reinen oder durch Polymere modifizierten Bitumina mit einer dynamischen Viskosität bei 100°C von 0,4 bis 25 Pa.s und vorzugsweise von 0,7 bis 20 Pa.s ausgewählt werden und sie insbesondere mit Copolymeren aus Styrol und einem konjugierten Dien modifizierte Bitumina sind, wobei diese Copolymere ganz besonders Blockcopolymere aus Styrol und einem konjugierten Dien wie Butadien, Isopren oder carboxyliertem Butadien sind.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 27, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bituminöse Bindemittel in geschmolzenem Zustand oder in Form einer wäßrigen Emulsion zum Tränken des Geotextilstoffes und zur Umhüllung des Zuschlags verwendet wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 28, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Deckschicht ein Bindemittel enthält, das in einem reinen Bitumen oder in einem Bitumen besteht, das durch ein Polymer und insbesondere ein Blockcopolymer aus Styrol und einem konjugierten Dien wie Butadien, Isopren oder carboxyliertem Butadien modifiziert ist.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 29, dadurch **gekennzeichnet**, daß man in der Rißbildungen aufweisenden strukturegebenden Schicht der Straße die größten Risse, insbesondere solche mit einer Breite von über 2 mm, mit einem bituminösen Mastix verschmiert, bevor man auf die strukturegebende Schicht die Schicht des getränkten Geotextilstoffes oder die Schicht des umhüllten Zuschlags des das Aufsteigen von Rißbildungen verhindernden Systems aufbringt.

Claims

1. System for preventing the upward migration of fissures, which system is sandwiched between the structure layer and the surface layer of a road and is of the type comprising a geotextile layer impregnated with a first bituminous binder and a layer of aggregate coated in a second bituminous binder, which layer is placed next to the geotextile layer impregnated with the first bituminous binder, the system being characterised in that the second bituminous binder, associated with the aggregate to form the layer of coated materials, is used in an amount of between 3% and 20% of the aggregate's weight.

2. System according to Claim 1, characterised in that it is arranged between the road's structure layer and surface layer in such a manner that the geotextile layer impregnated with the first bituminous binder rests upon the structure layer of the road, whilst the layer of aggregate coated in the second bituminous binder is covered by the surface layer.

3. System according to Claim 1, characterised in that it is arranged between the road's structure layer and surface layer in such a manner that the layer of aggregate coated in the second bituminous binder rests upon the structure layer of the road, whilst the geotextile layer impregnated with the first bituminous binder is covered by the surface layer.

4. System according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the geotextile comprises a high density textile sheet having a surface mass of between 50 and 500 g/m².

5. System according to Claim 4, characterised in that the textile sheet comprises a non-woven formed by polymer-based continuous filaments.

6. System according to Claim 5, characterised in that the filaments forming the non-woven sheet are based on a polyester, for example polyalkylene glycol terephthalate, such as polyethylene glycol terephthalate, or on a polyamide, for example polycaprolactam or polyhexamethylene adipamide, or on an isotactic polypropylene.

7. System according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the first bituminous binder which impregnates the geotextile is used in an amount of between 200 g and 1500 g, and preferably between 300 g and 1000 g, per m² of geotextile sheet.
- 5 8. System according to any one of Claims 1 to 7, characterised in that the second bituminous binder is used in an amount of between 4% and 12% of the weight of the aggregate.
9. System according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that the layer of aggregate coated in the second bituminous binder comprises a layer of sand coated in said binder.
- 10 10. System according to Claim 9, characterised in that the sand used to form the layer of coated sand is chosen from among the sands which are used for road works and of which more than 80% of the grains, and preferably 100%, pass through a 6 mm mesh sieve.
- 15 11. System according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that the layer of aggregate coated in the second bituminous binder comprises a cold-formed mix.
12. System according to Claim 11, characterised in that the cold-formed mix comprises an aggregate component, selected from among the sands which are used for road works and of which more than 80% of the grains pass through a 6 mm mesh sieve, coated in the second bituminous binder, applied in the form of an aqueous emulsion, having previously been placed in contact with a surfactant solution and, optionally, with an amount of cement totalling less than 3% of the weight of the sand forming the aggregate component.
- 20 13. System according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that the layer of aggregate coated in the second bituminous binder comprises a draining mix.
- 25 14. System according to Claim 13, characterised in that the draining mix comprises an aggregate component, selected from among the chippings which are used for road works and of which more than 90% pass through a 20 mm mesh sieve, hot-mixed with the second bituminous binder in order to produce, after compaction, cavities in the mix totalling between 15% and 35%, and preferably between 20% and 30%.
- 30 15. System according to any one of Claims 1 to 14, characterised in that the first bituminous binder, which impregnates the geotextile, and the second bituminous binder, which coats the aggregate, are of different or identical types and are selected from among pure bitumens and bitumens modified by polymers which have a dynamic viscosity at 100°C of between 0.4 Pa/s and 25 Pa/s, and preferably between 0.7 Pa/s and 20 Pa/s.
- 35 16. System according to Claim 15, characterised in that the first and the second bituminous binders are selected from among the bitumens modified by copolymers of styrene and a conjugated diene and, especially, from among the bitumens modified by block copolymers of styrene and a conjugated diene, such as butadiene, isoprene or carboxylated butadiene.
- 40 17. System according to any one of Claims 1 to 16, characterised in that the bituminous binder is used in the molten state or in the form of an aqueous emulsion in order to impregnate the geotextile and coat the aggregate.
- 45 18. Process for producing a system for preventing the upward migration of fissures, which system is sandwiched between the structure layer and the surface layer of a road, the system comprising a geotextile layer impregnated with a first bituminous binder and placed next to a layer of aggregate coated in a second bituminous binder, the process being of the type where one of the layers of the system for preventing the upward migration of fissures is applied to the structure layer of the road, then the layer so formed is covered by the other layer of the system for preventing the upward migration of fissures and the surface layer is applied to the whole so formed, and it is characterised in that, within the layer of aggregate coated in the second bituminous binder, the amount of said binder lies between 3% and 20% of the weight of the aggregate.
- 50 19. Process according to Claim 18, characterised in that first the geotextile layer impregnated with the first bituminous binder is applied to the structure layer of the road, then the geotextile layer is covered by the layer of aggregate coated in the second bituminous binder, and the surface layer of the road is applied to this last layer.
- 55 20. Process according to Claim 18, characterised in that first the layer of aggregate coated in the second bituminous

binder is applied to the structure layer of the road, then the layer of coated aggregate is covered by the geotextile layer impregnated with the first bituminous binder, and the surface layer of the road is applied to this last layer.

21. Process according to any one of Claims 18 to 20, characterised in that the geotextile comprises a high-density textile sheet having a surface mass of between 50 and 500 g/m².
22. Process according to Claim 21, characterised in that the textile sheet comprises a non-woven formed by polymer-based continuous filaments.
23. Process according to Claim 22, characterised in that the filaments forming the non-woven sheet are based on a polyester, for example polyalkylene glycol terephthalate, such as polyethylene glycol terephthalate, or on a polyamide, for example polycaproamide or polyhexamethylene adipamide, or on an isotactic polypropylene.
24. Process according to any one of Claims 18 to 23, characterised in that the amount of the first bituminous binder which impregnates the geotextile is between 200 g and 1500 g, and preferably between 300 g and 1000 g, per m² of geotextile sheet.
25. Process according to any one of Claims 18 to 24, characterised in that the amount of the second bituminous binder which coats the aggregate is between 4% and 12% of the weight of said aggregate.
26. Process according to any one of Claims 18 to 25, characterised in that the layer of aggregate coated in the second bituminous binder comprises a layer of sand coated in said binder, a cold-formed mix or a draining mix.
27. Process according to any one of Claims 18 to 26, characterised in that the first and second bituminous binders are selected from among pure bitumens and bitumens modified by polymers which have a dynamic viscosity at 100°C of between 0.4 Pa/s and 25 Pa/s, and preferably between 0.7 Pa/s and 20 Pa/s, the bituminous binders being, more especially, bitumens modified by copolymers of styrene and a conjugated diene, the copolymers being more especially block copolymers of styrene and a conjugated diene, such as butadiene, isoprene or carboxylated butadiene.
28. Process according to any one of Claims 18 to 27, characterised in that the bituminous binder is used in the molten state or in the form of an aqueous emulsion in order to impregnate the geotextile and coat the aggregate.
29. Process according to any one of Claims 18 to 28, characterised in that the surface layer contains a binder comprising a pure bitumen or a bitumen modified by a polymer and, in particular, by a block copolymer of styrene and a conjugated diene, such as butadiene, isoprene or carboxylated butadiene.
30. Process according to any one of Claims 18 to 29, characterised in that, if the structure layer of the road contains fissures, the widest fissures, especially those wider than 2 mm, are plugged using a bituminous mastic before applying to the structure layer the impregnated geotextile layer or the layer of coated aggregate of the system for preventing the upward migration of fissures.