



⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
27.11.91 Bulletin 91/48

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01D 19/08**

②① Numéro de dépôt : **88401351.7**

②② Date de dépôt : **03.06.88**

⑤④ **Complexe d'étanchéité d'ouvrage routier et procédé de revêtement routier étanche de tablier d'ouvrage d'art.**

④③ Date de publication de la demande :
06.12.89 Bulletin 89/49

⑦③ Titulaire : **ENTREPRISE JEAN LEFEBVRE**
11, Bld Jean-Mermoz B.P. 139
F-92202 Neuilly-sur-Seine Cédex (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
27.11.91 Bulletin 91/48

⑦② Inventeur : **Stotzel, Marc**
35, Quai de Grenelle
F-75015 Paris (FR)

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

⑦④ Mandataire : **Ahner, Francis et al**
CABINET REGIMBEAU, 26, avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

⑤⑥ Documents cités :
DE-A- 2 248 603
FR-A- 2 183 618
FR-A- 2 283 270
FR-A- 2 520 774
FR-A- 2 580 658
FR-A- 2 614 048

EP 0 344 384 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

La présente invention concerne un complexe d'étanchéité d'ouvrage d'art routier ainsi qu'un procédé de revêtement routier étanche de tablier d'ouvrage d'art.

Plusieurs techniques permettent de réaliser l'étanchéité d'ouvrages d'art routier. Parmi celles-ci, on peut citer le repandage d'asphalte et le repandage d'un film mince, par exemple de type brai époxy, adhérent au tablier en béton de l'ouvrage d'art. L'utilisation de membranes préfabriquées permet aussi de réaliser un dispositif étanche.

Ces matériaux ont en commun des rendements assez faibles. De plus, ils sont sensibles, lors de leur mise en oeuvre, aux variations atmosphériques.

La réalisation de l'étanchéité d'un ouvrage d'art classique, un pont par exemple, à l'aide d'une de ces techniques est relativement longue à exécuter, et retarde ainsi la mise en service de l'ouvrage.

De plus, ces techniques ne permettent pas toujours d'utiliser du matériel classique routier, tel que des répandeuses, et font appel à du matériel complémentaire ainsi qu'à une main d'oeuvre importante.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients. Elle vise plus précisément à fournir un complexe d'étanchéité de conception simple, présentant des caractéristiques techniques satisfaisantes, et peu sensible aux conditions atmosphériques. Ce complexe d'étanchéité est facile à poser et permet d'utiliser, pour sa mise en oeuvre du matériel classique routier tel que des répandeuses, des finisseurs, des compacteurs.

Le complexe d'étanchéité d'ouvrage d'art routier de la présente invention est principalement caractérisé en ce qu'il comporte :

- une couche inférieure constituée d'un mortier comportant environ 10 à environ 15% de granulats de diamètre inférieur à 80 μm et d'environ 7,5 à environ 9,5% d'un liant bitumineux à base d'élastomères, les pourcentages étant exprimés en poids par rapport au granulats sec,
- une couche supérieure constituée d'un bitume riche en élastomères.

Selon une caractéristique particulière, la couche inférieure dudit complexe comporte 8 à 9 de liant bitumineux à base d'élastomères.

Selon une autre caractéristique, lesdits élastomères des couches inférieure et supérieure sont de même nature.

Ces élastomères sont des homopolymères ou des copolymères tels que l'éthylènevinylacétate (EVA), le styrène butadiène séquencé et leurs mélanges.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, la couche supérieure comporte, en outre, environ 1 à environ 4% en poids d'une résine, notamment terpénique.

Selon une autre caractéristique, le liant bitumineux de ladite couche inférieure comporte environ 3 à environ 11% en poids d'élastomères, notamment d'éthylènevinylacétate.

Le bitume de la couche supérieure comportera, de préférence, environ 5 à environ 20% en poids d'élastomères, notamment d'éthylènevinylacétate.

Enfin, la couche inférieure présente une épaisseur comprise entre environ 2 et environ 4 centimètres alors que l'épaisseur de la couche supérieure est comprise entre environ 1,5 et environ 3 millimètres.

La présente invention concerne aussi un procédé de revêtement routier étanche de tablier d'ouvrage d'art, selon lequel on effectue les opérations suivantes :

- a) on répand directement sur le tablier de l'ouvrage d'art, un vernis d'imprégnation à froid, ou une couche d'accrochage à l'émulsion spéciale de bitume-élastomère,
- b) on répand successivement la couche inférieure puis la couche supérieure du complexe d'étanchéité conforme à la présente invention,
- c) on réalise un sablage ou un couchage de la surface dudit complexe,
- d) on répand une couche de roulement.

Selon une caractéristique particulière, ladite couche de roulement est un enrobé bitumineux comportant des élastomères de même nature que ceux utilisés dans le complexe d'étanchéité.

Enfin, selon une autre caractéristique, à la suite de l'étape a)

- on réalise l'étanchéité des bordures et autres relevés dudit ouvrage d'art en appliquant un matériau d'étanchéité contre lesdites bordures, en retombées, ou en pénétration,
- on répand ladite couche inférieure du complexe d'étanchéité en ménageant un retrait par rapport auxdites bordures,
- on comble l'espace ainsi créé lors de l'application de ladite couche supérieure.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront au cours de la description détaillée qui va suivre.

Les pourcentages utilisés dans l'ensemble de la description et des revendications son exprimés en poids par rapport au granulats sec.

Le complexe d'étanchéité de la présente invention présente essentiellement deux parties : une couche inférieure et une couche supérieure.

La couche inférieure est constituée d'un mortier et d'un liant bitumineux à base d'élastomères. Le mortier comporte environ 10 à environ 15% de granulats de diamètre inférieur à 80 μm .

Il peut s'agir par exemple d'un mélange de sable concassé ou broyé de granulométrie 0-2, de sable roulé de granulométrie 0-2 à 0-4, et de sable concassé de granulométrie 2-4. On peut aussi utiliser un mortier de granulométrie 0-2 ou une micrograve de

granulométrie 0-6.

Cette première couche permet de réaliser le reprofilage de l'ouvrage à recouvrir et d'assurer une première étanchéité. Un mortier du type décrit plus haut possède une compacité de 96 à 98%. Des essais de perméabilité ont été réalisés à l'aide d'un perméamètre EDF. Le coefficient est inférieur à 10⁻¹² mètres/seconde. Le mortier est donc étanche.

Le liant bitumineux à base d'élastomère, représente environ 7,5 à environ 9,5% et préférentiellement 8 à 9% de la masse de granulat sec. Les élastomères utilisés sont des homopolymères ou des copolymères. Des copolymères particulièrement préférés sont l'éthylènevinylacétate (EVA), le styrène butadiène séquencé ainsi que leurs mélanges.

La couche supérieure du complexe d'étanchéité est constituée d'un bitume riche en élastomères. De préférence, les élastomères utilisés seront de la même nature que ceux présents dans la couche inférieure.

L'emploi d'élastomères permet de conférer au complexe une meilleure cohésion, une meilleure élasticité ainsi qu'une bonne adhésivité sur le support. De plus, le fait d'utiliser les mêmes élastomères dans les deux couches permet de limiter le nombre de matières premières et de cette façon de faciliter l'exécution du complexe.

La couche supérieure du complexe peut comporter en outre, une résine dans des proportions allant d'environ 1 à environ 4% en poids. Des résines particulièrement préférées sont les résines terpéniques.

L'épaisseur de la couche inférieure sera de préférence comprise entre environ 2 et environ 4 cm alors que l'épaisseur de la couche supérieure variera entre environ 1,5 et environ 3 mm (ce qui correspond sensiblement à 1,5 à 3 kg/m² de bitume aux élastomères).

Ce type particulier de complexe d'étanchéité à base de granulats et de bitume permet d'utiliser pour sa mise en oeuvre des engins routiers traditionnels à grand rendement tels que des répandeuses tout liant. De cette façon, on réduit les temps et les coûts de production.

Le revêtement étanche d'un ouvrage d'art routier pourra être mis en oeuvre de la façon suivante :

- on répand directement sur le tablier de l'ouvrage d'art un vernis d'imprégnation à froid ou une couche d'accrochage à l'émulsion spéciale de bitume-élastomère,
- on répand successivement la couche inférieure puis la couche supérieure du complexe d'étanchéité conforme à la présente invention,
- on réalise un sablage ou un couchage de la surface dudit complexe, et
- on répand une couche de roulement.

Ce procédé a l'avantage de pouvoir être mis en oeuvre à l'aide de matériels routiers traditionnels tel que des répandeuses de bitume, c'est-à-dire du

matériel routier à grands rendements.

Le sablage de la surface du complexe permet d'éviter que les pneus des engins arrachent partiellement le complexe déjà posé lorsque ces derniers sont utilisés pour le répandage d'une couche de roulement. De plus, ce sablage joue le rôle d'un écran qui limite ainsi les phénomènes de percolation inverse dus aux remontées de liant bitumineux en surface. La quantité de sable répandue peut être de l'ordre de 2 à 3 l/m². Un tel sablage peut avantageusement être remplacé par un couchage ou saupoudrage à l'aide de paillettes d'ardoise ou analogues de la famille des schistes.

L'étanchéité le long des bordures et des différents relevés est difficile à mettre en oeuvre et doit par conséquent être réalisée avec soin. Elle pourra être faite, selon le procédé de la présente invention en plaçant un matériau étanche de type classique, en feuilles préfabriquées par exemple, le long des bordures et autres relevés après que le vernis d'imprégnation à froid ou la couche d'accrochage ait été répandu. La couche inférieure du complexe est alors répandue en ménageant un retrait par rapport auxdites bordures. On comble l'espace périphérique ainsi créé lors de l'application de la couche supérieure. Une telle étanchéité peut être également obtenue de façon avantageuse dans certains cas par application, en particulier par pulvérisation, d'un matériau d'étanchéité fluide en soi connu.

Il faut noter ici que l'on peut utiliser une couche de roulement composée d'un enrobé bitumineux comportant des élastomères de même nature que ceux utilisés dans le complexe d'étanchéité. Cela facilite grandement la réalisation du chantier en limitant, comme on l'a dit plus haut, le nombre de matières premières à employer. De plus, le revêtement présente ainsi une certaine homogénéité.

Revendications

1. Complexe d'étanchéité de tablier d'ouvrage d'art routier, destiné à recevoir une couche de roulement, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une couche inférieure constituée d'un mortier comportant environ 10 à environ 15% de granulat de diamètre inférieur à 80 µm et d'environ 7,5 à environ 9,5% d'un liant bitumineux à base d'élastomères, les pourcentages étant exprimés en poids par rapport au granulat sec,
- une couche supérieure constituée d'un bitume riche en élastomères.

2. Complexe d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche inférieure comporte 8 à 9% de liant bitumineux à base d'élastomères.

3. Complexe d'étanchéité selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits élasto-

mères des couches inférieure et supérieure sont de même nature.

4. Complexe d'étanchéité selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits élastomères sont des homopolymères ou des copolymères tels que l'éthylènevinylacétate (EVA) le styrène butadiène séquencé (SBS), ainsi que leurs mélanges.

5. Complexe d'étanchéité selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite couche supérieure comporte, en outre, environ 1 à environ 4% en poids d'une résine, notamment terpénique.

6. Complexe d'étanchéité selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le liant bitumineux de la couche inférieure comporte environ 3 à environ 11% en poids d'élastomères notamment d'éthylènevinylacétate.

7. Complexe d'étanchéité selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit bitume de la couche supérieure comporte environ 5 à environ 20% en poids d'élastomères, notamment d'éthylènevinylacétate.

8. Complexe d'étanchéité selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que :

— ladite couche inférieure présente une épaisseur comprise entre environ 2 et environ 4 centimètres,

— ladite couche supérieure présente une épaisseur comprise entre environ 1,5 et environ 3 millimètres.

9. Procédé de revêtement routier étanche d'un tablier d'ouvrage d'art, selon lequel on effectue les opérations suivantes :

a) on répand directement sur le tablier de l'ouvrage d'art un vernis d'imprégnation à froid, ou une couche d'accrochage à l'émulsion spéciale de bitume-élastomère,

b) on répand successivement la couche inférieure puis la couche supérieure du complexe d'étanchéité conforme à l'une des revendications 1 à 8,

c) on réalise un sablage ou un couchage de la surface dudit complexe, et

d) on répand une couche de roulement.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite couche de roulement est un enrobé bitumineux comportant des élastomères de même nature que ceux utilisés dans le complexe d'étanchéité.

11. Procédé selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que, à la suite de l'étape a),

— on réalise l'étanchéité le long des bordures et autres relevés dudit ouvrage d'art en appliquant un matériau d'étanchéité contre lesdites bordures, en retombées ou en pénétration,

— on répand ladite couche inférieure du complexe d'étanchéité en ménageant un retrait par rapport auxdites bordures,

— on comble l'espace périphérique ainsi créé

lors de l'application de ladite couche supérieure.

Patentansprüche

1. Wasserfester Belag zur Fahrbahnabdichtung der zur Aufnahme einer Deckschicht bestimmt ist, **gekennzeichnet** durch

— eine untere Schicht aus Mörtel, der etwa 10 bis etwa 15% Granulat mit einem Durchmesser kleiner 80 µm und etwa 7,5 bis etwa 9,5% eines bituminösen Bindemittels auf Elastomer-Basis enthält, wobei die Anteile in Gew.-% gegenüber trockenem Granulat angegeben sind, und

— eine obere Schicht aus Bitumen mit einem hohen Elastomeranteil.

2. Fahrbahnabdichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die untere Schicht 8 bis 9% eines bituminösen Bindemittels auf Elastomer-Basis aufweist.

3. Fahrbahnabdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Elastomere der unteren und oberen Schicht gleichartig sind.

4. Fahrbahnabdichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Elastomere Homopolymere oder Copolymere, wie Äthylen-Vinylacetat (EVA), sequenziertes Styrolbutadien (SBS), sowie deren Mischungen, sind.

5. Fahrbahnabdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die obere Schicht weiterhin etwa 1 bis etwa 4 Gew.-% eines Harzes, insbesondere Terpenharz, aufweist.

6. Fahrbahnabdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß das bituminöse Bindemittel der unteren Schicht etwa 3 bis etwa 11 Gew.-% eines Elastomers, insbesondere Äthylen-Vinylacetat, aufweist.

7. Fahrbahnabdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Bitumen der oberen Schicht etwa 5 bis etwa 20 Gew.-% eines Elastomers, insbesondere Äthylen-Vinylacetat, aufweist.

8. Fahrbahnabdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß

— die untere Schicht eine Dicke zwischen etwa 2 und etwa 4 cm und

— die obere Schicht eine Dicke zwischen etwa 1,5 und etwa 3 mm aufweisen.

9. Verfahren zum wasserfesten Abdichten eines Fahrbahnelags mit folgenden Verfahrensschritten :

a) unmittelbares Auftragen eines gegen Kälte imprägnierenden Firnisses, oder einer Hemmschicht aus einer Bitumen-Elastomer-Spezialemlulsion auf den Belag,

b) aufeinanderfolgendes Aufgeben der unteren Schicht und danach der oberen Schicht des Fahrbahnelags nach einem der Ansprüche 1 bis 8, c) Aufstreuung (mit Sand) oder eine Beschich-

tung der Oberfläche dieser Fahrbahnabdichtung, und

d) Aufgeben einer Deckschicht.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Deckschicht ein bituminöser Mantel mit Elastomeren ist, die mit den in der Fahrbahnabdichtung verwendeten Elastomeren gleichartig sind.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **gekennzeichnet** durch die folgenden weiteren Verfahrensschritte nach dem Verfahrensschritt a) :

— Abdichten längs der Fahrbahnkanten und anderer Erhebungen der Brücke Aufgeben eines wasserfesten Dichtmaterials auf diese Kanten, und zwar durch Niederschlag oder Eindringen des Materials,

— Aufgeben der unteren Schicht der Fahrbahnabdichtung unter Aussparung eines Absatzes bezüglich der Kanten,

— Füllen des so erzeugten seitlichen Raumes während des Aufbringens der oberen Schicht.

Claims

1. Complex for proofing a floor slab in road engineering work, for receiving a road covering, characterized in that it comprises :

— a lower layer formed by a mortar comprising approximately from 10 to approximately 15% of granules of a diameter less than 80 µm and from approximately 7.5 to approximately 9.5% of an asphalt binder based on elastomers, the percentages being expressed by weight with respect to the dry granules,

— an upper layer formed by a bitumen which is rich in elastomers.

2. Proofing complex according to Claim 1, characterized in that the said lower layer comprises from 8 to 9% of asphalt binder based on elastomers.

3. Proofing complex according to either of Claims 1 and 2, characterized in that the said elastomers in the lower and upper layers are of the same type.

4. Proofing complex according to Claim 3, characterized in that the said elastomers are homopolymers or copolymers such as ethylenevinyl acetate (EVA), sequenced styrene-butadiene (SSB), and mixtures thereof.

5. Proofing complex according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the said upper layer further comprises from approximately 1 to approximately 4% by weight of a resin, in particular a terpene resin.

6. Proofing complex according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the asphalt binder of the lower layer comprises from approximately 3 to approximately 11% by weight of elastomers, in particular ethylenevinyl acetate.

7. Proofing complex according to one of Claims 1

to 6, characterized in that the said bitumen of the upper layer comprises from approximately 5 to approximately 20% by weight of elastomers, in particular ethylenevinyl acetate.

8. Proofing complex according to one of Claims 1 to 7, characterized in that :

— the said lower layer has a thickness of between approximately 2 and approximately 4 centimetres,

— the said upper layer has a thickness of between approximately 1.5 and approximately 3 millimetres.

9. Process for proofed road-coating of a floor slab in civil engineering work, according to which the following operations are carried out :

a) a cold impregnating varnish, or a bonding layer with the special emulsion of bitumen-elastomer is spread directly over the floor slab of the civil engineering work,

b) the lower layer and then the upper layer of the proofing complex in accordance with one of Claims 1 to 8 are spread successively,

c) sand or other coating of the surface of the said complex is carried out, and

d) a road covering is spread.

10. Process according to Claim 9, characterized in that the said road covering is a bituminous coated material comprising elastomers of the same type as those used in the proofing complex.

11. Process according to either of Claims 9 and 10, characterized in that, after step a),

— proofing is carried out along the borders and other raised areas of the said engineering work by applying a proofing material against the said borders, by depositing or penetration,

— the said lower layer of the proofing complex is spread while keeping it back from the said borders,

— the peripheral space thus created is filled during the application of the said upper layer.