

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 629 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.10.1996 Bulletin 1996/41

(51) Int Cl.⁶: **E01C 19/17, E01C 7/24**

(21) Numéro de dépôt: **96400585.4**

(22) Date de dépôt: **20.03.1996**

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

• **Montmory, Pierre**
78000 Pruney en Yvelines (FR)

(30) Priorité: **28.03.1995 FR 9503636**

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

(71) Demandeur: **COLAS S.A.**
F-92653 Boulogne-Billancourt Cédex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Durand, Graziella**
78460 Chevreuse (FR)

(54) **Procédé et machine de mise en oeuvre d'une couche d'accrochage et revêtement routier comprenant une telle couche**

(57) Procédé et machine (1) de mise en oeuvre d'une couche d'accrochage (3) d'une couche d'enrobés bitumineux sur un support (4) opérant les étapes suivantes:

- application d'un agent tensioactif (6) sur le support (4),
- application de l'émulsion bitumineuse (5),
- application d'un agent de rupture (7),

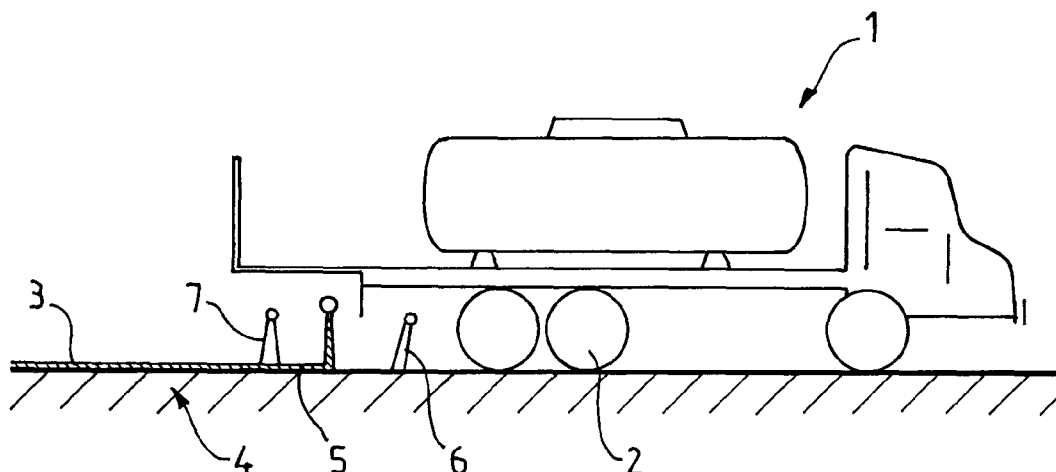


FIG. 1

EP 0 736 629 A1

Description

L'invention est du domaine de la mise en oeuvre de revêtements, de type routier, et concerne plus précisément le procédé d'obtention d'une couche d'accrochage permettant le collage, d'une couche d'enrobés bitumineux sur un support.

L'invention concerne aussi le revêtement de type routier comprenant une couche d'accrochage obtenue par le procédé.

L'invention concerne encore une machine de construction permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

La réalisation d'un revêtement, de type routier, résulte de la mise en oeuvre de couches successives. Parmi ces différentes couches, au moins une couche bitumineuse recouvre une couche inférieure, appelée couche-support. La nature de la couche support peut être relativement variée, en béton, en pavé, ou en enrobés bitumineux par exemple. L'état de ce support est aussi l'objet de nombreuses variations. Il peut être neuf ou vieux, pauvre ou ressuant, rugueux ou lisse, humide ou sec, poussiéreux ou non, etc....

Une couche d'accrochage permet d'assurer le collage entre la couche d'enrobés bitumineux et son support. Son rôle est également d'assurer l'imperméabilité de la chaussée. En général, on évite de réaliser cette couche à partir d'un liant anhydre qui présente un risque d'emprisonnement des fluxants entre les deux couches situées de part et d'autre, et que les faibles dosages de liant bitumineux à mettre en oeuvre pour les couches d'accrochage sont incompatibles avec les moyens d'épandage traditionnels: 300 à 600 grammes de bitume résiduel au m².

Dans certaines réalisations la chaussée comprend plusieurs couches successives d'enrobés. Ces couches sont reliées entre elles par une couche d'accrochage. La couche inférieure d'enrobés joue alors, vis-à-vis de la couche d'accrochage, le rôle de couche support.

Dans certains cas, la couche supérieure de la chaussée est revêtue d'un enduit superficiel. Ce dépôt permet de redonner certaines propriétés de surface, notamment de rugosité et d'imperméabilité, au revêtement usé. Ces enduits sont composés de liants hydrocarbonés, rendus fluides pour l'épandage soit sous forme d'émulsion aqueuse, soit par adjonction au bitume de fractions légères de distillation du pétrole ou de la houille. Il peut s'agir d'enduits anhydres qui sont des mélanges de bitumes et de produits hydrocarbonés.

De nombreuses études ont fait ressortir l'importance et les propriétés requises de la couche d'accrochage. Des couches d'accrochage de qualité insuffisante génèrent des phénomènes de décollement des couches de la chaussée. Ce phénomène fréquemment constaté conduit à des travaux d'entretien lourds et onéreux. Les normes et cahier des charges précisent que la couche d'accrochage doit être régulière et continue et qu'en aucun cas, elle n'est sablée.

Cette couche d'accrochage est généralement réa-

lisée avec une émulsion cationique de bitume pur ou de bitume modifié. Les dosages habituels préconisés sont compris entre 300 et 600 g de bitume résiduel au m². Le dosage dépend de l'état du support et de la nature des enrobés utilisés.

Il existe actuellement plusieurs méthodes permettant la mise en oeuvre d'une couche d'accrochage.

Dans une méthode, que nous appellerons traditionnelle, une couche d'émulsion est déposée par une machine du type répandeuse, comportant une citerne et une rampe d'épandage. L'application est faite sur plusieurs dizaines de mètres, parfois quelques centaines, en avant d'un atelier de mise en oeuvre et le dépôt d'un enrobé bitumineux.

Cette méthode, bien que très employée, ne donne que moyennement satisfaction et présente de nombreux inconvénients. La durée de rupture des émulsions employées est généralement supérieure à 30 minutes, de telle sorte que les pneus des camions, approvisionnant le chantier, roulant sur la couche fraîche, réduisent par endroits l'épaisseur de la couche résiduelle et provoquent une pollution, par entraînement de bitume, des voies qu'ils empruntent par la suite. D'autre part, des éléments de cette couche d'accrochage sont emportés par les chenilles du finisseur, servant au dépôt de la couche d'enrobés, qui roule sur la couche d'accrochage. Cette dégradation prématurée de la couche d'accrochage provoque par endroit une remontée de l'émulsion à travers l'enrobé, provoquant un glaçage de surface du revêtement. Lorsque le support a une faible cohésion, le décollement par plaque de la couche d'accrochage, entraînant une partie des éléments du support, conduit à la formation de trous et de bosses. Dans tous les cas, le défaut de couche d'accrochage entre les deux couches d'enrobés bitumineux, dû à son arrachement, induit un collage très irrégulier et donc insuffisant de ces deux couches entre elles.

Il a été proposé, depuis quelques années, des dispositifs associés au finisseur qui permettent d'appliquer la couche d'accrochage juste avant la pose de l'enrobée. Cependant, cette façon de procéder présente aussi de nombreux inconvénients.

Lorsque les moyens de répandage sont disposés à l'avant du finisseur, les roues ou les chenilles de l'ensemble mobile sont amenées à circuler sur la couche fraîchement répandue, et donc à la dégrader. D'autre part, les finisseurs sont destinés à réaliser des revêtements sur des chaussées de largeur variable, il est alors nécessaire de prévoir un dispositif de rampes réglables. En outre, les vitesses de déplacement du finisseur (3m/mn à 6m/mn) sont beaucoup plus lentes que celles des répandeuses classiques (30m/mn à 150 m/mn). Il en résulte que le débit du liant doit être adapté. L'ensemble de ces conditions conduit à des dispositifs de rampes complexes, et à des conditions de réglage délicates, conduisant difficilement à réaliser une couche d'accrochage très homogène.

Cette méthode conduit aussi à des difficultés d'ap-

provisionnement des différents matériaux, sur les véhicules, dont l'autonomie n'est pas toujours synchronisée.

Dans cette méthode, le séchage et la rupture de l'émulsion sont effectués dans un temps très court, par mise en contact de la couche d'accrochage avec les enrobés chauds. Il en résulte une impossibilité de contrôle de la couche d'accrochage ainsi réalisée, aussi bien en quantité qu'en qualité.

Il a encore été proposé de réaliser une couche d'accrochage par dépôt de fines capsules contenant un liant bitumineux anhydre. Ces capsules comportent une enveloppe en un matériau solide et stable à la température ambiante, et qui fond et se dégrade à la température de mise en oeuvre de l'enrobé afin de libérer le liant. Cette idée est très difficile à mettre en oeuvre, et ne permet pas d'assurer une répartition homogène de la couche d'accrochage sur toute la surface du support.

Or, un mauvais collage entraîne systématiquement une faiblesse dans la structure de la chaussée, et une dégradation par fatigue plus rapide.

Le but de l'invention est d'éviter ces inconvénients. C'est aussi de disposer d'un procédé permettant une rupture rapide de l'émulsion bitumineuse, une absence de collage aux pneus des engins approvisionneurs et des véhicules qui seraient amenés à circuler accidentellement sur cette couche fraîchement répandue, une bonne résistance au passage des chenilles du finisseur, d'adapter la viscosité du liant de l'émulsion utilisée aux conditions climatiques locales, d'assurer un collage parfait de la couche d'accrochage au support, et plus particulièrement lorsque celui-ci est humide, et encore de permettre la possibilité d'effectuer des contrôles de qualités et de quantités sur la couche de collage mise en oeuvre.

Un but de l'invention est encore de disposer du revêtement de type routier comprenant une couche d'accrochage obtenue par ce procédé.

Un autre but est encore de disposer d'une machine de construction de chaussées permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

L'invention concerne un procédé d'obtention d'une couche d'accrochage, d'une couche d'enrobés bitumineux sur un support, par répandage d'une émulsion bitumineuse. Selon l'invention le procédé comprend les étapes suivantes:

- application d'un agent tensioactif sur le support,
- application de la composition bitumineuse,
- application d'un agent de rupture.

L'application de l'agent tensioactif sur le support conduit à une amélioration notable du collage de la couche d'accrochage sur celui-ci, quelle que soit sa nature et son état. L'émulsion utilisée est soit une émulsion de bitume pur, soit une émulsion de bitume modifié par des polymères. Cette émulsion ne comporte pas de fluxant. Cette qualité permet d'éviter toute remontée de ces fluxants dans l'enrobé. Cette remontée est susceptible

de ramollir le liant de l'enrobé de surface, et ainsi de provoquer l'apparition de zones ressuantes, d'ornières ou de trous, par le trafic.

D'autres caractéristiques techniques peuvent être combinées pour l'obtention d'avantages spécifiques.

Dans le cas le plus usuel des émulsions cationiques, l'agent de rupture est projeté sur le pinceau d'émulsion bitumineuse tombant de la répandeuse.

Dans le cas général, l'agent de rupture est projeté sur l'émulsion bitumineuse, dans ce cas particulier, la solution de l'agent de rupture est projetée simultanément à l'émulsion bitumineuse tombant de la répandeuse. Cette disposition, bien que préférée, n'est pas indispensable. Elle permet la rupture dans la masse, de l'émulsion bitumineuse.

L'émulsion bitumineuse comprend un liant dont la teneur est comprise entre 40 et 70% en poids.

Le bitume utilisé pour la constitution de l'émulsion est pris parmi les classes 180/220, 70/100, 60/70, 35/50, et 25/35. Ce procédé permet l'emploi d'une émulsion de bitume dur. Le choix de l'émulsion utilisée peut être fait en adéquation avec les conditions climatiques, de température et d'hygrométrie, relatives à la période et à l'endroit de mise en oeuvre du procédé.

Dans le cas, le plus usuel, des émulsions cationiques, l'agent de rupture appliqué, est une solution aqueuse d'au moins l'un des produits pris dans la liste des bases fortes, des tensioactifs anioniques ou des polymères anioniques. Dans le cas de l'utilisation d'une émulsion anionique, l'agent de rupture appliqué, est une solution aqueuse d'au moins l'un des produits mis dans la liste des acides forts, des tensioactifs cationiques, ou des polymères cationiques par exemple de type ammonium quaternaire. L'application de l'agent de rupture permet une solidification rapide de la couche d'accrochage. Ce phénomène permet d'éviter le collage de la couche aux pneus des engins qui seraient amenés à circuler sur le dépôt. Cette absence de collage par le dessus, est également appréciée du personnel effectuant la mise en oeuvre. Le chantier est ainsi plus facilement propre.

Dans une solution préférée, l'agent de rupture est un polymère anionique, qui du fait de sa charge et de sa structure moléculaire à longue chaîne favorise l'agglomération des particules de bitume. On entend par polymère anionique, des sels de polymères ou de copolymères à base d'acide acrylique, par exemple un polyacrylate de sodium, d'ammonium ou de potassium, ou encore un sel sodique d'un copolymère d'acide acrylique et d'acrylamide. De plus, il s'agit de polymères anioniques en milieu de pH neutre, et non pas seulement en milieu de pH acide. Ces rupteurs ne sont ni corrosifs, ni toxiques, ce qui rend leur utilisation facile et limitent les dangers impliqués par leur mise en oeuvre.

L'invention concerne également un revêtement de type routier, composé de couches successives, comprenant au moins une couche support et une couche bitumineuse. Au moins, une couche bitumineuse reliée

à une couche inférieure par l'intermédiaire d'une couche d'accrochage obtenue par le procédé selon l'invention ou l'un de ces modes particuliers de mise en oeuvre.

L'invention concerne également une machine de construction de chaussée, comportant sur un châssis, monté sur des moyens de déplacement, des moyens d'épandage d'une émulsion bitumineuse, et comprenant également des moyens d'application d'un agent tensioactif et des moyens d'application d'un agent de rupture de la composition bitumineuse.

Cette machine permet ainsi la mise en oeuvre du procédé d'obtention d'une couche d'accrochage selon l'invention.

D'autres caractéristiques, buts et avantages ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple et sans caractères limitatif, en regard des dessins annexés, sur lesquels:

La Figure 1 représente, vue de côté, une machine de construction de chaussée, permettant la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

La Figure 2 représente, un détail de l'ensemble des moyens d'épandage et d'application équipant le véhicule de la voiture 1.

La machine 1 de construction de chaussée, représentée à la Figure 1, est du type épandeuse. Elle comporte sur un châssis, monté sur des moyens 2 de déplacement, des moyens d'épandage 9 d'une émulsion bitumineuse 5. Cette machine 1 comprend également des moyens d'application 10 d'un agent tensioactif 6 et, d'autres moyens d'application 11, d'un agent de rupture 7 de la composition bitumineuse 5.

L'ensemble de ces moyens 9, 10, 11 permet la mise en oeuvre du procédé d'obtention d'une couche d'accrochage à prise rapide. Cet ensemble est schématisé à la Figure 2. Un premier moyen 10 d'application, composé d'une rampe munie de buses, permet de déposer sur la couche-support 4 une solution d'agent tensioactif 6. Sur cette couche 4 ainsi traitée, est épandue une solution bitumineuse 5. Dans cet exemple, une solution d'agent de rupture 7 est projetée simultanément sur l'émulsion. Dans ce cas, l'agent de rupture 7 est appliqué sur le pinceau 8 de l'émulsion bitumineuse 5. Le pinceau 8 de l'émulsion correspond au produit compris dans la zone située entre les moyens d'épandage 9 et le sol.

L'agent de rupture 7 est projeté sur l'émulsion bitumineuse 5, et de façon préférée sur le pinceau 8 de l'émulsion. Une solution équivalente consiste aussi à projeter l'agent de rupture 7 sur une partie seulement du pinceau 8 d'émulsion. Cette partie pouvant être située dans la moitié inférieure du pinceau 8. L'angle d'incidence du jet d'agent de rupture 7 peut être choisi en fonction de la puissance du jet, des produits utilisés et des conditions atmosphériques.

Divers agents de rupture des émulsions d'hydrocarbure sont connus: leur action résulte généralement d'une réaction de neutralisation ou encore de précipitation du milieu émulsionné. La nature de l'agent de rup-

ture dépend essentiellement du bitume émulsionné et de l'agent émulsifiant. Dans le cas d'une émulsion cationique, de pH supérieur à 1,0 et contenant 60 à 75% en poids de liant bitumineux et de 0,1 à 0,5% en poids d'un émulsifiant de type chlorhydrate d'amine grasse ou d'imidazoline, l'agent de rupture peut être une solution aqueuse, de concentration comprise entre 5 et 35%, d'une base forte minérale, comme l'hydroxyde de sodium, ou d'un agent tensioactif anionique, comme un alkyl (C₁₀-C₂₀) sulfate, ou un de leurs mélanges. La quantité de solution d'agent de rupture projetée correspond généralement à 0,2 à 1% en poids d'agent par rapport au poids de l'émulsion à traiter.

On préfère utiliser une émulsion de bitume dur, de pénétration 35/50, dont la teneur en liant est de préférence comprise entre 55 et 65% en poids. La température d'application de l'émulsion étant comprise entre 60 et 80°C.

Dans ce qui suit, on compare trois exemples de mise en oeuvre de procédé d'obtention d'une couche d'accrochage.

Dans ces exemples, l'émulsion bitumineuse 5 contient 60% de bitume pur, de classe 35/60, et dont la formule chimique comprend 0,3% en poids d'imidazopolymine. La température d'application de cette émulsion est comprise entre 60 et 80°C. Le dosage de cette émulsion correspond à une quantité de 1 kg/m².

L'émulsion d'agent tensioactif 6 est une préparation à base d'alkylamido polyamine et d'alkyl imidazo polyamine en solution organique, de dilution correspondante à une partie de produit pur pour neuf partie d'eau. Cette solution étant appliquée à température ambiante, et d'un dosage de 50 g/m².

Trois solutions d'agents de rupture 7, permettent de faire des comparaisons. Nous appellerons l'émulsion A, une solution sans agent de rupture, l'émulsion B, une solution d'un agent rupteur anionique, et l'émulsion C, une solution d'agent rupteur polymère anionique. La solution de l'agent de rupture 7 correspond à la dilution d'une partie de produit pur pour deux parties d'eau. L'application est faite à température ambiante, et le dosage correspond à une quantité de 6 g/m² de produit pur.

L'émulsion A ne permet pas d'obtenir une vitesse de rupture de l'émulsion bitumineuse 5 inférieure à 15 mn. Ceci entraîne des phénomènes de collage, et une médiocre qualité de la couche d'accrochage ainsi déposée.

Dans le cas de l'émulsion B, la rupture s'opère après 5 mn. Cependant, après ce délai de 5 mn, le film déposé est toujours légèrement collant.

Dans le cas de l'émulsion C, la rupture a lieu dans les 3 mn qui suivent l'application. Après un délai de 5 mn, la couche déposée est non collante et peut être circulée. La couche ainsi déposée, permet d'éviter les phénomènes de collage et de dégradation. Ces propriétés sont également appréciées du personnel effectuant la mise en oeuvre.

Le procédé d'obtention d'une couche d'accrochage,

utilisant l'émulsion C, peut être réalisé sur un support humide et/ou légèrement poussiéreux, la couche d'accrochage conservant les propriétés précédemment citées.

Les signes de référence insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières, et n'en limitent aucunement la portée.

Revendications

1. Procédé d'obtention d'une couche d'accrochage (3) d'une couche d'enrobés bitumineux sur un support (4) par répandage d'une émulsion bitumineuse (5), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:
 - application d'un agent tensioactif (6) sur le support (4),
 - application de l'émulsion bitumineuse (5),
 - application d'un agent de rupture (7).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent de rupture (7) est projeté sur le pinceau (8) d'émulsion bitumineuse (5) tombant de la répanduse (1).
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'émulsion bitumineuse (5) comprend un liant dont la teneur est comprise entre 40 et 70% en poids.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'émulsion bitumineuse (5) comprend un bitume pris parmi les classes 180/220, 70/100, 60/70, 35/50 et 25/35.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'émulsion bitumineuse (5) répandue est du type cationique, et que l'agent de rupture 7 appliqué, est une solution aqueuse d'au moins l'un des produits pris parmi les bases fortes, les tensioactifs anioniques et les polymères anioniques.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits polymères anioniques sont des sels de polymères ou de copolymères à base d'acide acrylique.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'émulsion bitumineuse (5) répandue est une émulsion anionique et que l'agent de rupture (7) appliqué est une solution aqueuse d'au moins l'un des produits pris parmi les acides forts, les tensioactifs cationiques, et les polymères cationiques.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits polymères cationiques sont de type ammonium quaternaire.

9. Revêtement de type routier, composé de couches successives, comprenant au moins une couche-support (4) et une couche bitumineuse, caractérisé en ce qu'au moins une couche bitumineuse est reliée à une couche inférieure par l'intermédiaire d'une couche d'accrochage (3) obtenue par le procédé selon l'une des revendications précédentes.

10. Machine (1) de construction de chaussée comportant sur un châssis, monté sur des moyens (2) de déplacement, des moyens d'épandage (9) d'une émulsion bitumineuse (5), caractérisée en ce qu'elle comprend également des moyens d'application (10) d'un agent tensioactif (6) et, d'autres moyens d'applications (11), d'un agent de rupture (7) de la composition bitumineuse (5).

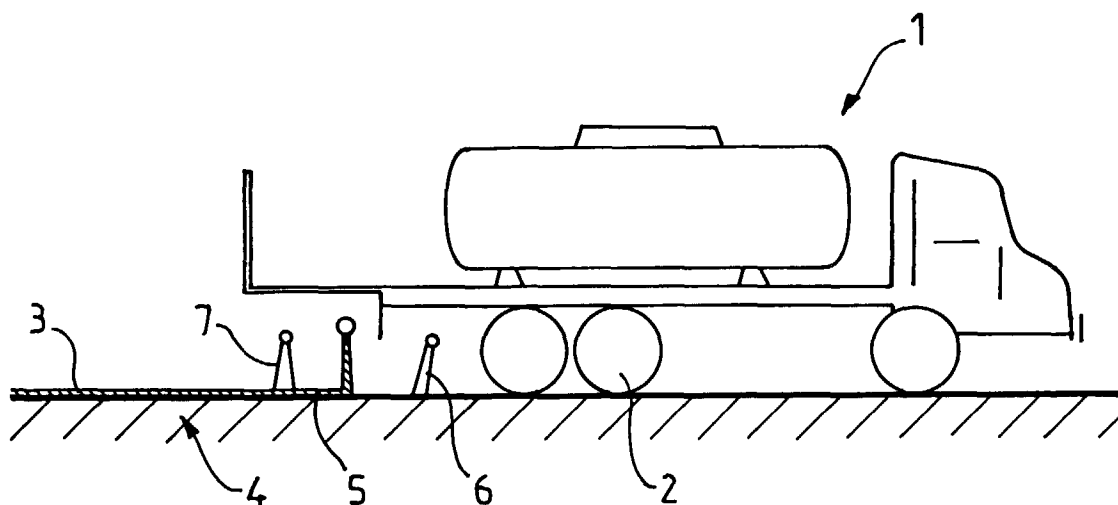


FIG. 1

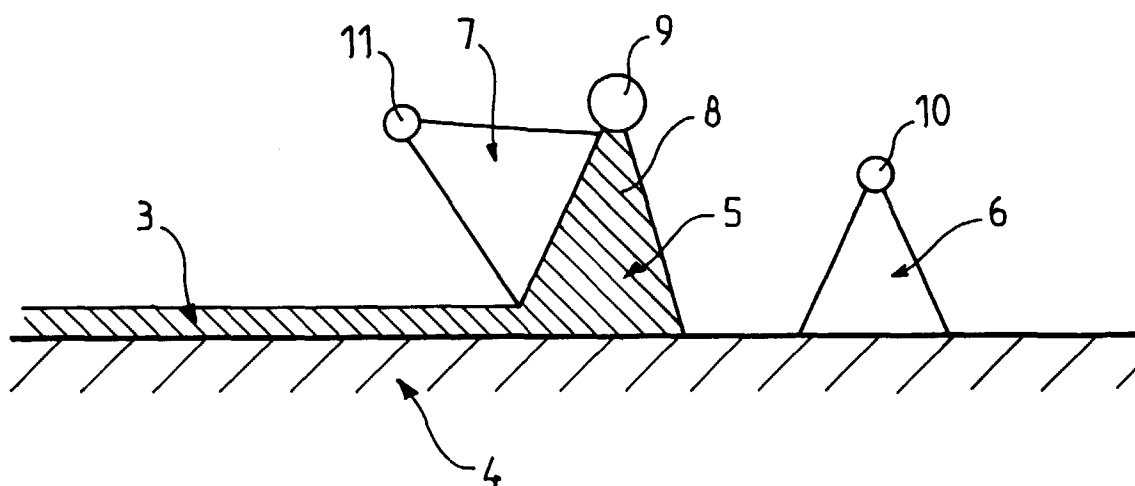


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 0585

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	GB-A-2 167 975 (COLAS SA) 11 Juin 1986 * le document en entier * ---	1-5,9,10	E01C19/17 E01C7/24
A	FR-A-2 680 806 (BEUGNET SA) 5 Mars 1993 * le document en entier * -----	1,9,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E01C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 Juillet 1996	Examineur Dijkstra, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)