

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 781 887 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.07.1997 Bulletin 1997/27

(51) Int Cl. 6: E01C 19/10

(21) Numéro de dépôt: 96402835.1

(22) Date de dépôt: 19.12.1996

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

(72) Inventeur: Clarac, André
33650 Saint Morillon (FR)

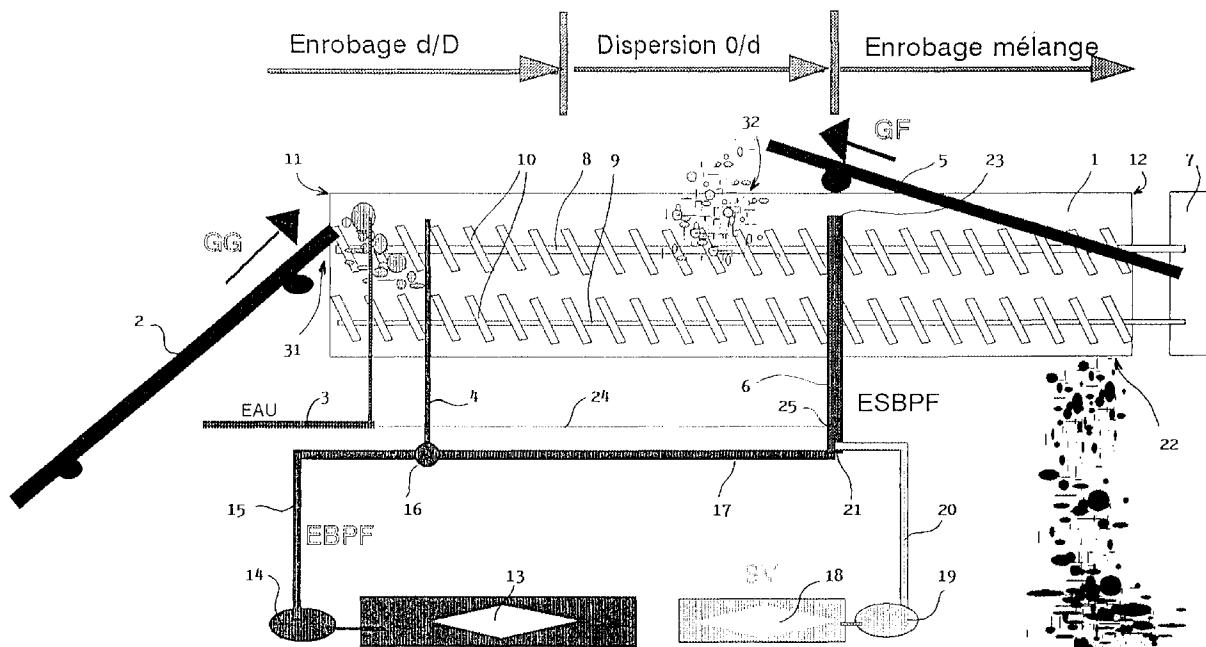
(30) Priorité: 28.12.1995 FR 9515677

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

(54) **Procédé d'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé**

(57) Des enrobés denses bitumineux sont obtenus à froid par un procédé, et un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé, selon lequel des gros éléments et des éléments fins d'un matériau à enrober sont introduits séparément dans un malaxeur (1), l'introduction

des gros éléments étant suivie d'un ajout d'une première émulsion bitumineuse et l'introduction des éléments fins étant suivie d'un ajout d'une deuxième émulsion bitumineuse obtenue de la première émulsion par ajout d'un agent.



EP 0 781 887 A1

Description

L'invention concerne un procédé d'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total. L'invention concerne également un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

Plus particulièrement, la présente invention concerne des enrobés denses bitumineux constitués de gros éléments et d'éléments fins, les gros éléments étant des éléments de granulométrie comprise entre 2 et 31,5 mm et les éléments fins étant des éléments de granulométrie comprise entre 0 et 6 mm. De tels enrobés denses bitumineux susceptibles d'être stockés sont généralement obtenus selon une technique à chaud. Cette technique à chaud implique de chauffer, soit les granulats, soit le liant d'enrobage.

Cependant, le chauffage qui est nécessaire conduit à des coûts de production importants.

Ainsi, on a déjà proposé des procédés de fabrication à froid d'enrobés denses bitumineux. Le document FR-A-2.623.219 décrit un procédé pour fabriquer à froid des enrobés denses bitumineux stockables dans lequel on sépare l'enrobage des matériaux en fonction de leur granulométrie. Plus particulièrement, on enrobe d'abord les éléments fins de granulométrie 0/2 ou 0/4 mm avec une émulsion cationique de liant bitumineux renfermant du bitume fluidifié. Les matériaux ainsi enrobés sont ensuite stockés.

On réalise par ailleurs l'enrobage des gros éléments en utilisant une émulsion cationique de bitume fluxé ou fluidifié différente de celle utilisée pour les éléments fins.

On incorpore ensuite les éléments fins, préalablement enrobés et qui ont été stockés, aux gros éléments également enrobés, et on continue le malaxage pendant quelques secondes pour obtenir à la fin un produit susceptible d'être stocké.

Ce procédé connu donne satisfaction, mais impose une étape de mûrissement ou de stockage d'une fraction granulaire de plusieurs jours. De plus, la reprise de cette fraction préalablement enrobée conduit à des coûts de main d'oeuvre importants.

Le but de l'invention est de pallier ces inconvénients, et notamment de simplifier le procédé, par exemple, par suppression de la période de mûrissement ou de stockage intermédiaire, et de réduire le temps de production et les coûts de production.

Le but de l'invention est atteint par un procédé d'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total, comprenant les étapes: introduction de gros éléments dans un malaxeur, introduction d'une première émulsion dosée de manière à obtenir un film de liant homogène et uniforme sur les éléments gros, introduction d'éléments fins et d'une deuxième émulsion dosée pour obtenir un enrobage total du mélange. Le dosage cumulé des deux émulsions, compris entre 6 et 10%, est adapté en fonction du module de richesse recherché pour le mélange.

Conformément à l'invention, la deuxième émulsion est obtenue pendant le malaxage à partir de la première émulsion par ajout d'un agent à cette dernière.

Plus particulièrement, la deuxième émulsion est obtenue par mélange de la première émulsion avec un agent cationique aqueux, appelé par la suite aussi solution SV.

La première émulsion est une émulsion cationique à rupture moyenne composée de bitume pur ou de bitume fluidifié.

La deuxième émulsion est une émulsion cationique stabilisée composée de bitume pur ou de bitume fluidifié.

La solution SV comprend avantageusement des additifs qui permettent d'obtenir une émulsion ayant une viscosité comprise entre 3 et 1000 STV.

La solution SV est composée de surfactifs et d'acides en qualité et quantité nécessaire à l'obtention d'un bon enrobage du mélange des gros éléments et des éléments fins, ainsi que d'une maniabilité suffisante pour assurer, dans de bonnes conditions, le transport et la mise en oeuvre de l'enrobé dense à froid.

La solution SV est avantageusement dosée à raison de 0,5 à 2% du mélange de gros éléments et d'éléments fins.

Le but de l'invention est également atteint par un dispositif pour l'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total. Ce dispositif comprend un malaxeur, des premiers moyens d'apport destinés à l'ajout de gros éléments, des deuxièmes moyens d'apport destinés à l'ajout d'éléments fins, des troisièmes moyens d'apport destinés à l'ajout d'eau, des quatrièmes moyens d'apport destinés à l'ajout d'une première émulsion, et des cinquièmes moyens d'apport destinés à l'ajout d'une deuxième émulsion.

Conformément à l'invention, le dispositif comprend également des moyens de répartition du flux de la première émulsion permettant d'en dériver une partie pour la préparation de la deuxième émulsion par mélange de la partie dérivée de la première émulsion avec un agent apporté par des sixièmes moyens d'apport, les quatrièmes et cinquièmes moyens d'apport étant disposés de manière à ce que la première et la deuxième émulsion entrent dans le malaxeur à une distance définie l'une de l'autre.

Avantageusement, la distance entre l'endroit de mélange de la première émulsion avec l'agent et l'endroit d'introduction de la deuxième émulsion dans le malaxeur est supérieure à 1 m.

Pour obtenir une bonne dispersion de la deuxième émulsion dans le mélange des gros éléments et éléments fins, l'eau nécessaire peut être introduite dans les cinquièmes moyens d'apport de la deuxième émulsion, en aval de l'introduction de la solution SV.

Les principaux avantages de l'invention sont les suivants:

- Il suffit de fabriquer une seule émulsion et de la

- stocker en usine ou en centrale d'enrobage.
- Le procédé permet de travailler avec des émulsions dont la température est supérieure à 50°C, ce qui assure une meilleure tenue du film de liant sur la fraction des gros éléments.
- Une seule pompe est nécessaire pour maîtriser le dosage en liant.
- La maniabilité de l'enrobé peut être modulé durant l'enrobage en fonction des délais de transport, des conditions climatiques et de mise en oeuvre sans perturber la qualité d'enrobage des gros éléments.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée d'un exemple de réalisation du procédé de l'invention ainsi que de la description d'un exemple de réalisation du dispositif de l'invention, description faite à l'aide de la Figure unique jointe à la présente demande.

La Figure 1, figure unique, montre schématiquement le procédé de l'invention et les moyens pour sa mise en oeuvre.

Le procédé continu de la présente invention met en oeuvre un enrobage sélectif total d'un matériau composé de gros éléments GG et d'éléments fins GF, dans un malaxeur 1 dans lequel on introduit d'abord les gros éléments GG alimentés par un premier convoyeur 2. Les gros éléments ont une granulométrie 2/6, 2/10, 2/14, 2/20 ou 4/6, 4/10 ou 4/14 ou 6/10, 6/14, 6/20.

Ensuite, on introduit de l'eau au moyen d'une première canalisation 3 et une première émulsion EBPF (émulsion de bitume pur/fluidifié) au moyen d'une deuxième canalisation 4.

Plus loin, dans le malaxeur, considéré dans la direction de l'évolution du matériau à enrober à l'intérieur du malaxeur, on introduit les éléments fins GF ayant une granulométrie 0/2, 0/4 ou 0/6 au moyen d'un deuxième convoyeur 5 ainsi qu'une deuxième émulsion ESBPF (émulsion stabilisée de bitume pur/fluidifié) au moyen d'une troisième canalisation 6.

La première émulsion de bitume EBPF se compose d'un bitume pur de grade 25/35 à 180/220 ou d'un bitume fluidifié. Le bitume pur correspond à ceux utilisés normalement pour l'obtention d'enrobés non stockables appliqués en couches de fondation ou de roulement. Le bitume fluidifié a une viscosité adaptée à la durée de stockage de l'enrobé et à la procédure de mise en oeuvre, soit manuelle, soit mécanisée.

L'émulsion EBPF est une émulsion du type ECM65 ou ECM69, IREC < 140.

La deuxième émulsion ESBPF, obtenue après l'introduction d'un agent cationique aqueux, c'est-à-dire d'une solution SV, dans la première émulsion EBPF, est une émulsion du type ECL, IREC > 180.

La solution SV est composée de surfactifs tels que suif propylène polyamine et d'acides tels que l'acide chlorhydrique et de fluidifiant pétrolier.

La qualité et la quantité de ces deux groupes d'additifs sont choisies de manière à obtenir une deuxième

émulsion ayant une viscosité comprise entre 3 et 1000 STV. La solution SV elle-même est stable pendant plusieurs semaines, à une viscosité comprise entre 0,2 et 4 poises et peut être stockée à température ambiante dans une cuve.

Par le procédé décrit ci-dessus, on obtient, en effectuant l'ajout successif des différentes composantes, des enrobés denses bitumineux prêts à l'emploi ou prêts au transport vers l'endroit de leur emploi.

Le procédé continu de la présente invention procure ainsi un gain de temps important par rapport à d'autres procédés par le fait qu'il n'y a pas de stockage intermédiaire d'une quelconque fraction granulaire, ni de prise du matériau. De plus, le procédé continu de la présente invention est plus simple à mettre en oeuvre dans la mesure où il requiert la préparation d'une seule émulsion.

Le dispositif pour l'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total représenté schématiquement sur la Figure 1 comprend un malaxeur 1 entraîné par un moteur 7. Le malaxeur 1 est muni de deux axes 8 et 9 dont chacun est muni d'éléments 10 formés et agencés de manière à assurer un bon mélange des composantes successivement ajoutées dans le malaxeur.

Le malaxeur 1 présente une première extrémité 11 à laquelle est située une première entrée 31 ainsi qu'une deuxième extrémité 12 à laquelle est située une sortie 22 du malaxeur.

Les gros éléments GG sont introduits dans le malaxeur par des premiers moyens d'apport dont fait partie le premier convoyeur 2. Le convoyeur 2 est disposé à l'entrée 31 du malaxeur 1 de manière telle que les gros éléments GG y entrent, soit directement, soit par exemple, au moyen d'une goulotte.

Les éléments fins GF sont introduits plus loin dans le malaxeur 1 au moyen de deuxièmes moyens d'apport dont fait partie le deuxième convoyeur 5 disposé tel que les éléments fins GF entrent dans le malaxeur 1 par une deuxième entrée 32 située à peu près au milieu du malaxeur 1.

L'eau nécessaire pour obtenir un mélange homogène des différentes composantes ajoutées successivement dans le malaxeur 1, est introduite par des troisièmes moyens d'apport comprenant essentiellement une première canalisation 3 disposée proche de la première entrée 31 du malaxeur 1.

Egalement proche de la première entrée 31 du malaxeur 1 sont disposées des quatrièmes moyens d'apport comprenant une pompe 14 reliée par une canalisation 15 à une vanne de répartition 16 et la deuxième canalisation 4 destinée à l'ajout de la première émulsion EBPF aux gros éléments GG.

La première émulsion EBPF est stockée dans un réservoir 13 à partir duquel elle est pompée au moyen de la pompe 14 et au travers de la canalisation 15 vers la vanne de répartition 16. La vanne de répartition 16 divise le flux de la première émulsion EBPF en une pre-

mière quantité partielle entrant par la deuxième canalisation 4 dans le malaxeur 1 et une deuxième quantité partielle passant par une canalisation 17 vers des cinquièmes moyens d'apport comprenant la troisième canalisation 6. Le rapport volumique entre la quantité passant dans la deuxième canalisation 4 et la quantité passant dans la canalisation 17 est choisi parmi les rapports allant d'environ 40:60 à environ 60:40 dérivant environ 40 à 60% du flux de la première émulsion EBPF pour la préparation de la deuxième émulsion ESBPF.

La canalisation 17 est reliée à la troisième canalisation 6, par un mélangeur 21. Ce mélangeur 21 est formé par une pièce de raccordement présentant un raccord double d'un côté, destiné au raccordement des canalisations 17 et 20, et un raccord simple de l'autre côté, destiné au raccordement de la canalisation 6.

La solution SV est stockée dans un réservoir 18 et est apportée au mélangeur 21 par des sixièmes moyens d'apport comprenant une pompe 19 et une canalisation 20. Au mélangeur 21, la solution SV est introduite dans la troisième canalisation 6 pour y être mélangée avec la première émulsion EBPF afin d'obtenir la deuxième émulsion ESBPF. La troisième canalisation 6 est disposée dans le malaxeur 1 de manière telle que la deuxième émulsion ESBPF est introduite dans le malaxeur 1 après que les éléments fins GF aient été introduits dans le malaxeur.

Par ailleurs, il convient de noter que la distance entre le mélangeur 21, c'est-à-dire entre l'endroit de piquage de la première émulsion EBPF pour l'introduction de la solution SV, et une embouchure de la canalisation 6 dans le malaxeur 1, doit être supérieure à 1 m pour assurer une bonne dispersion de la solution SV dans la première émulsion EBPF.

Dans une variante représentée sur la Figure 1 par une ligne en pointillé 24, l'eau d'ajout nécessaire à une bonne dispersion de l'émulsion ESBPF dans le mélange des gros éléments GG et les éléments fins GF peut être introduite au moyen d'une canalisation 24 reliée à la canalisation 6 en un point de jonction 25 disposé en aval de l'introduction de la solution SV.

Les enrobés denses bitumineux obtenus dans le malaxeur 1 en sortent par une sortie 22 où ils sont pris en charge, par exemple, par des moyens de transport les acheminant vers des lieux de stockage ou d'application.

La solution SV destinée à être ajoutée à la première émulsion EBPF pour obtenir la deuxième émulsion ESBPF peut avantageusement être la solution COLSTAB (marque déposée).

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 à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total, comprenant les étapes:

- introduction dans un malaxeur de gros éléments (GG),
- introduction d'une première émulsion (EBPF) dosée de manière à obtenir un film de liant homogène et uniforme sur les éléments gros (GG),
- introduction d'éléments fins (GF), et
- introduction d'une deuxième émulsion (ESBPF) dosée pour obtenir un enrobage total du mélange,

caractérisé en ce que la deuxième émulsion (ESBPF) est obtenue à partir de la première émulsion (EBPF) pendant le malaxage par ajout d'un agent (SV).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième émulsion (ESBPF) est obtenue par mélange de la première émulsion (EBPF) avec un agent cationique aqueux (SV).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'agent cationique aqueux (SV) comprend des additifs qui permettent d'obtenir une deuxième émulsion ayant une viscosité comprise entre 3 et 1000 STV.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que l'agent cationique aqueux (SV) est dosé à raison de 0,5 à 2% du mélange des gros éléments et des éléments fins.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'agent destiné à être ajouté à la première émulsion (EBPF) est la solution COLSTAB (marque déposée).

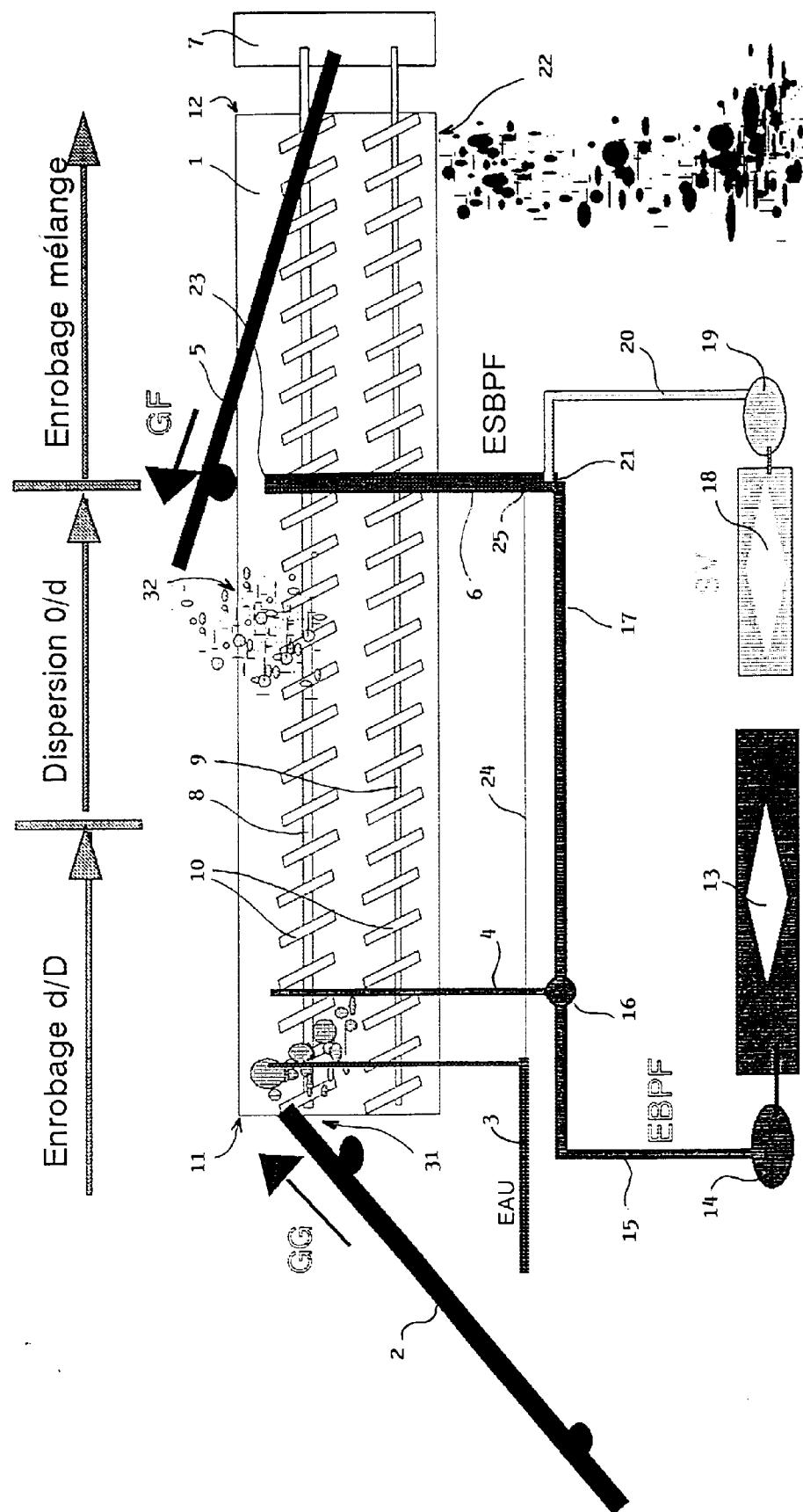
6. Dispositif pour l'obtention à froid d'enrobés denses bitumineux par enrobage sélectif total, comprenant un malaxeur (1), des premiers moyens d'apport (2) destinés à l'ajout de gros éléments (GG), des deuxièmes moyens d'apport (5) destinés à l'ajout d'éléments fins (GF), des troisièmes moyens d'apport (3) destinés à l'ajout d'eau, des quatrièmes moyens d'apport (4) destinés à l'ajout d'une première émulsion (EBPF), et des cinquièmes moyens d'apport (6) destinés à l'ajout d'une deuxième émulsion (ESBPF), caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens de répartition (16) du flux de la première émulsion (EBPF) permettant d'en dériver une partie pour la préparation de la deuxième émulsion (ESBPF) par mélange de la partie dé-

rivée de la première émulsion (EBPF) avec un agent (SV) rapporté par des sixièmes moyens d'apport (19, 20), les quatrièmes (4) et cinquièmes (6) moyens d'apport étant disposés de manière à ce que la première et la deuxième émulsion entrent dans le malaxeur (1) à une distance définie l'une de l'autre. 5

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la distance entre un endroit de mélange (21) de la première émulsion (EBPF) avec l'agent (SV) et un endroit (23) d'introduction de la deuxième émulsion (ESBPF) dans le malaxeur est supérieure à 1 m. 10
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les moyens de répartition (16) sont formés par une vanne de répartition 40/60 dérivant environ 60% du flux de la première émulsion (EBPF) pour la préparation de la deuxième émulsion (ES-BPF). 20
9. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les moyens de répartition (16) sont formés par une vanne de répartition 60/40 dérivant environ 40% du flux de la première émulsion (EBPF) pour la préparation de la deuxième émulsion (ES-BPF). 25
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend une canalisation (24) reliée en un point de jonction (25) aux cinquièmes moyens d'apport (6) et permettant d'apporter de l'eau nécessaire à une bonne dispersion de la deuxième émulsion (ESBPF) dans le mélange des gros éléments (GG) et les éléments fins (GF). 30
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le point de jonction (25) est disposé en aval de 2 l'introduction de l'agent (SV) dans la première émulsion (EBPF). 40
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en ce qu'il est formé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5. 45

50

55





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)
D,A	FR 2 623 219 A (MAHEAS RENE) 19 Mai 1989 * le document en entier * ---	1,3	E01C19/10
A	EP 0 524 031 A (COLAS SA) 20 Janvier 1993 * le document en entier * ---	1,3,6	
A	WO 93 09295 A (HOVE LEO) 13 Mai 1993 * le document en entier * ---	1,6	
A	FR 2 701 406 A (COLAS SA ;COLAS SA) 19 Août 1994 * le document en entier * -----	1	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)			
E01C C08L			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	7 Avril 1997	Dijkstra, G	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	