

①② **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt: **80400209.5**

⑤① Int. Cl.³: **E 01 C 19/10, E 01 C 19/05,**
F 26 B 11/04

②② Date de dépôt: **12.02.80**

④③ Date de publication de la demande: **19.08.81**
Bulletin 81/33

⑦① Demandeur: **CREUSOT-LOIRE, 42 rue d'Anjou,**
F-75008 Paris (FR)

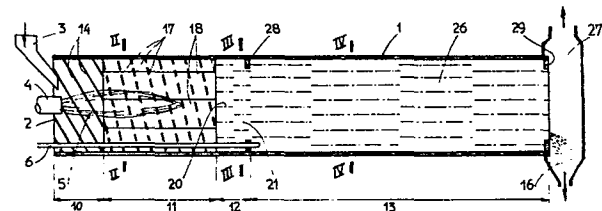
⑦② Inventeur: **Malbrunot, Pierre, 2bis rue Laval,**
F-92210 Saint-Cloud (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE DE GB IT LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Bouget, Lucien et al,**
CREUSOT-LOIRE 15 rue Pasquier, F-75383 Paris
Cedex 08 (FR)

⑤④ **Dispositif pour la préparation de produits enrobés bitumineux pour revêtements routiers.**

⑤⑦ Des agrégats neufs et/ou des granulés d'enrobés recyclés sont amenés (3) dans un tambour sécheur-malaxeur rotatif (1) à la face (2) par laquelle le brûleur (4) pénètre axialement dans le tambour (1). Des ailettes (14) en hélice d'une zone d'introduction (10) font parvenir très rapidement et sans contact avec la flamme (5) du brûleur (4) les matériaux granuleux à une zone de transfert et de chauffage (11) où la paroi interne du tambour (1) est garnie de tronçons d'ailettes (17) en saillie disposées en hélice et dont les bords éloignés de cette paroi interne supportent des tôles-écrans (18) de section transversale en L ou U, ou pliées de façon que l'un de leurs bords recouvre légèrement le bord de la tôle adjacente, isolent d'un contact direct avec la flamme (5) les matériaux guidés et entraînés par les tronçons d'ailettes (17) et empêchent leur retombée à travers la flamme (5). A la suite de la zone (11) où se développe la flamme (5) est disposée une zone de séchage-chauffage et d'isolation (12) où la paroi interne du tambour (1) est garnie de plusieurs jeux, décalés angulairement, de dispositifs releveurs (20, 21) à forte capacité de retenue pour le relevage des matériaux jusqu'à la partie supérieure du tambour (1) et la constitution par retombée en pluie de ces matériaux d'un rideau continu isolant la zone de malaxage (13) suivante de la flamme (5) et abaissant la température des gaz qui le traversent.



EP 0 033 812 A1

"Dispositif pour la préparation de produits enrobés bitumineux pour revêtements routiers

L'invention concerne un dispositif pour la préparation de produits enrobés bitumineux pour revêtements routiers, à partir de liants bitumineux liquides et de produits granulés constitués par des enrobés recyclés provenant de revêtements routiers usagés et par des agrégats neufs, la proportion d'enrobés recyclés par rapport à la quantité d'agrégat neuf pouvant aller de 0 à 100 %.

Lors de la réfection ou de l'entretien des chaussées comportant un revêtement asphaltique, on peut être amené à enlever le revêtement usagé afin de déposer sur la chaussée un nouveau revêtement. Cette opération a pour but d'éviter de remonter à chaque réfection du revêtement, le niveau de la chaussée, par superposition des couches de revêtements successives.

Le revêtement usagé peut être enlevé par fraisage ou, s'il a été enlevé par plaque, soumis à un concassage : on obtient ainsi des granulés constitués par des agrégats de petite dimension tels que des cailloux revêtus et agglomérés entre eux par le liant asphaltique. Les produits résultants de ces relèvements de chaussée sont en général éliminés, mais il est apparu souhaitable de les réutiliser dans les centrales d'enrobage, car cette opération a l'avantage d'économiser des produits neufs, agrégats ou liants bitumineux, et de résoudre le problème de l'élimination des déchets provenant des opérations de relevage.

On a donc imaginé des installations d'enrobage qui permettent de traiter ces déchets en les recyclant.

Les installations d'enrobage les plus performantes qui sont maintenant utilisées couramment, comportent un tambour cylindrique de grande dimension à l'intérieur duquel sont effectués à la fois le séchage des matériaux granulés à enrober, le malaxage de ces produits granulés avec le liant bitumineux liquide et l'enrobage en atmosphère chaude des matériaux granulés par le bitume. Les matériaux sont donc amenés à être en contact avec des gaz très chauds ou avec une flamme pendant une partie au moins de leur parcours dans le tambour cylindrique sécheur-enrobeur.

Les matériaux sont en effet séchés et chauffés à l'intérieur du tambour par la flamme d'un brûleur pénétrant par l'une des faces du tambour et dirigée axialement dans ce tambour, généralement par la face d'entrée des produits à enrober.

Le tambour est monté rotatif autour de son axe longitudinal et légèrement incliné de façon à assurer la circulation des produits qui sont soulevés à l'intérieur du tambour par des ailettes disposées sur la surface interne de ce tambour, de façon à assurer une mise en contact entre
5 les gaz chauds et les matières solides en circulation dans le tambour.

De façon classique, les matériaux sont généralement introduits dans le tambour par la face d'entrée humides et froids et sont chauffés et séchés au moins partiellement dans les premières zones du tambour avant d'être malaxés avec le liant bitumineux liquide et enrobés en atmosphère
10 chaude dans les dernières zones du tambour.

On connaît en particulier une telle installation qui a fait l'objet d'un brevet français n° 2.327.048 déposé par la demanderesse où la zone de séchage et de chauffage préalable des matériaux granulés, avant le malaxage avec le liant bitumineux liquide, où se développe la flamme du
15 brûleur, est isolée complètement, par un rideau continu de matériaux soulevés dans le tambour par des dispositifs releveurs, de la zone suivante où a lieu l'introduction du bitume. De cette manière, on évite de mettre en contact la flamme du brûleur avec le bitume dont on évite ainsi la destruction par combustion.

20 Dans le cas de matériau recyclé contenant une forte proportion de matières asphaltiques et des agrégats, une telle installation n'est pas utilisable car les produits granulés introduits à l'entrée du tambour seraient mis en contact avec la flamme du brûleur dans toute la zone de séchage et chauffage préalable au malaxage. Dans cette zone, le matériau
25 asphaltique serait altéré par combustion lors de son contact avec la flamme du brûleur et rendu inapte à des emplois routiers.

D'autre part, il est pratiquement indispensable de concevoir des installations qui permettent de traiter aussi bien des matériaux incluant une proportion plus ou moins forte de matériaux recyclés que des
30 matériaux neufs uniquement. En effet, les matériaux recyclés ne sont généralement pas disponibles en quantité suffisante pour alimenter l'installation d'enrobage pendant de longues périodes de fonctionnement et il est très souvent nécessaire d'alimenter l'installation d'enrobage avec un mélange de matériaux neufs et de matériaux recyclés ou même avec des ma-
35 tériaux neufs uniquement.

On a donc imaginé des installations capables de traiter aussi bien des matériaux neufs que les mélanges de matériaux neufs et de maté-
38 riaux recyclés.

On connaît par exemple une installation d'enrobage comportant un tambour sécheur-malaxeur classique à l'extrémité d'entrée duquel on a adapté une chambre de combustion en acier réfractaire, de façon à introduire le mélange de produits granulés, pouvant inclure une certaine proportion de produits recyclés, après la flamme du brûleur pour éviter la destruction par combustion du bitume contenu dans les matériaux recyclés. En effet, ainsi la flamme et les gaz à très haute température sont produits dans une chambre distincte du tambour à l'intérieur duquel sont introduits les matériaux granulés et dans lequel ces matériaux sont soulevés dans toute la section du tambour pour leur mise en contact avec les gaz chauds provenant de la chambre de combustion, si bien que le contact direct de la flamme avec les matériaux granulés renfermant du bitume est évité et que l'utilisation de produits recyclés, tout en évitant leur combustion génératrice de fumée, est rendue possible. Dans une installation de ce type, il est également possible de traiter les produits granulés constitués de matériaux neufs uniquement.

De telles installations présentent cependant des inconvénients puisque la longueur de l'installation est augmentée par la présence d'une chambre de combustion, qu'il existe des pertes thermiques importantes occasionnées par la haute température de la chambre de combustion et qu'il existe un risque pour le personnel qui est amené à travailler près d'une chambre dont la température externe est extrêmement élevée. Les pertes thermiques d'une telle installation peuvent être de l'ordre de 5 à 10 % de l'énergie de combustion.

On connaît également une installation comportant un double tambour constitué par un tambour interne de petit diamètre et un tambour externe de grand diamètre montés coaxiaux et de façon que le le tambour de petit diamètre soit saillant par rapport au tambour de grand diamètre sur une certaine longueur correspondant à la zone d'entrée des produits neufs qu'on introduit dans le petit tambour interne à l'intérieur duquel pénètre la flamme du brûleur. Les matériaux recyclés sont introduits dans le tambour externe de grand diamètre et parcourent la longueur de ce tambour externe jusqu'au moment où ils sont mélangés avec les matériaux neufs à la sortie du tambour interne de petit diamètre débouchant à l'intérieur du tambour externe.

Pendant leur progression dans le tambour externe les matériaux recyclés sont isolés de la flamme par le tambour interne de petit diamètre où a lieu le chauffage et le séchage des matériaux neufs par contact avec

les gaz très chauds et avec la flamme. Le malaxage avec le bitume et l'enrobage se font dans le tambour de grand diamètre après la zone de ce tambour où débouche l'extrémité de sortie du tambour interne de petit diamètre.

Ce dispositif présente certains inconvénients puisque la capacité de production est réduite, le petit tambour ne laissant pas un volume libre suffisant pour permettre le développement d'une puissance thermique suffisante pour un tambour ^{du diamètre du tambour}/extérieur, et que la séparation entre matériaux neufs et matériaux recyclés au moment de leur introduction dans l'installation nécessite deux dispositifs d'alimentation avec pesage en continu de matériaux. D'autre part, la longueur de l'installation est considérablement plus grande que la longueur d'une installation classique et la souplesse d'utilisation de cette installation n'est pas très grande car on ne peut fabriquer dans ces installations des enrobés à partir de matériaux recyclés uniquement ou à partir de matériaux neufs uniquement, dans de bonnes conditions.

En effet, si on utilisait uniquement des enrobés recyclés, le petit tambour serait détruit par la flamme car il ne serait plus protégé pendant le fonctionnement par les matériaux neufs en contact avec sa paroi interne. D'autre part, si l'on cherche à fabriquer des enrobés à partir de matériaux neufs uniquement, la capacité de production de l'installation est réduite à celle d'un tambour sécheur-malaxeur dont le diamètre serait celui du petit tambour, c'est à dire à un niveau considérablement inférieur puisque la production varie comme le carré du diamètre du tambour.

On a également pensé à pratiquer des orifices dans la paroi d'un tambour sécheur-malaxeur classique et à y adapter un dispositif d'introduction de matériaux recyclés, afin d'introduire ces matériaux dans une zone se trouvant après la flamme du brûleur.

Ce dispositif présente cependant l'inconvénient de nécessiter deux dispositifs d'alimentation différents avec pesage en continu, l'un à l'entrée du tambour pour les matériaux neufs et l'autre après la flamme au niveau des orifices prévues dans le tambour pour l'introduction des matériaux recyclés.

D'autre part, un tel dispositif ne peut pas fonctionner avec des matériaux recyclés uniquement car la flamme du brûleur détruirait le tambour dans sa zone d'entrée, les matériaux neufs ne protégeant plus la surface interne du tambour dans cette zone.

Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif pour la préparation de produits enrobés bitumeux pour revêtements routiers, à partir de liants bitumeux liquides et de produits granulés constitués par des en-

robés recyclés provenant de revêtements routiers usagés et des agrégats neufs la proportion d'enrobés recyclés par rapport à la proportion d'agrégats neufs pouvant aller de 0 à 100 %, constitué par un tambour de forme cylindrique monté rotatif autour de son axe longitudinal sur une plateforme et comportant des moyens d'entraînement en rotation, des moyens d'alimentation en produits granulés, à l'une des extrémités du tambour appelée extrémité d'entrée, une zone d'introduction des produits amenés par les moyens d'alimentation à la suite de l'extrémité d'entrée, dans laquelle le tambour comporte des ailettes hélicoïdales pour l'introduction rapide des produits dans le tambour, un brûleur pénétrant axialement dans le tambour par la face frontale de l'extrémité d'entrée, une zone de malaxage en atmosphère chaude dans laquelle le tambour comporte des dispositifs releveurs à forte capacité de retenue pour le soulèvement des produits et leur retombée dans toute la section droite du tambour et à l'entrée de laquelle débouche un dispositif d'apport de liant bitumineux liquide et une chambre fixe de décharge des produits enrobés et d'évacuation des gaz en circulation dans le tambour, en communication avec l'extrémité de sortie du tambour, le tambour étant incliné depuis son extrémité d'entrée jusqu'à son extrémité de sortie pour assurer la circulation des produits, ce dispositif ne nécessitant pas de moyens d'introduction supplémentaires pour les produits recyclés et ne comportant pas de chambres de combustion supplémentaire à l'entrée du tambour.

Dans ce but, le tambour comporte, entre la zone d'introduction et la zone de malaxage, successivement dans le sens de circulation des produits :
-une zone de transfert et de chauffage des matériaux granulés où la surface interne du tambour est garnie de tronçons d'ailettes disposés en hélice sur la surface interne du tambour, en saillie par rapport à cette surface et supportant par leurs bords éloignés de la surface du tambour des tôles écrans disposées suivant la direction longitudinale du tambour, les ailettes jouant le rôle d'entretoises et de guide pour les matériaux granulés en circulation entre la surface interne du tambour et les tôles écran.
-et une zone d'isolation et de séchage où la surface interne du tambour est garnie de dispositifs releveurs ayant une forte capacité de retenue pour le relevage des matériaux granulés jusqu'à la partie haute du tambour et la constitution par retombée des matériaux, d'un écran continu isolant la flamme de la zone suivante du tambour.

Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire à titre d'exemple non limitatif, en se référant aux figures jointes en annexe, un mode de réalisation d'un dispositif pour la préparation de produits enrobés permettant l'utilisation de matériaux neufs et de matériaux recyclés en proportion quelconque.

La figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un tambour sècheur-enrobeur suivant l'invention.

La figure 2 représente une vue en coupe selon II-II de la figure 1.

La figure 3 représente une vue en coupe suivant III-III de la figure

5 1.

La figure 4 représente une vue suivant IV-IV de la figure 1.

Sur la figure 1, on voit un tambour 1 constitué par une enveloppe cylindrique en acier montée rotative autour de son axe longitudinal sur une plateforme non représentée.

10 Des dispositifs de support et de mise en rotation également non représentés permettent de faire tourner cette enveloppe cylindrique de façon continue autour de son axe longitudinal pendant le fonctionnement de l'installation.

Le tambour comporte une face d'entrée 2 par laquelle pénètre un dispositif d'alimentation en produits granulés 3 qui permet d'amener de façon continue dans le tambour, les produits granulés constitués aussi bien par des matériaux neufs que par des matériaux recyclés.

Par la face d'entrée 2 pénètre également un brûleur 4 dont la flamme 5 se développe dans les premières zones du tambour.

20 Le tambour comporte également un dispositif 6 d'alimentation en liant bitumineux liquide permettant d'introduire ce liant bitumineux à l'intérieur du tambour et de le répandre sous forme divisée sur les matériaux granulés.

Le tambour comporte une zone d'introduction 10 recevant les produits granulé solides amenés par le dispositif d'alimentation 3 et les
25 faisant parvenir très rapidement sans contact avec la flamme 5 du brûleur dans la zone 11 du tambour.

Pour cela, la surface interne du tambour dans la zone 10 est garnie d'ailettes enroulées en hélice 14 qui permettent, en fonction de la rotation du tambour l'introduction extrêmement rapide des produits qui ont un
30 temps de séjour pratiquement négligeable dans la zone 10 et qui restent pendant ce court laps de temps retenus contre la paroi du tambour par les ailettes 14.

La zone suivante 11 du tambour est une zone de transfert et de chauffage des matériaux granulés venant de la zone 10, à l'intérieur de laquelle
35 se développe la flamme 5 du brûleur 4.

Dans cette zone 11 le tambour est garni d'ailettes disposées en saillie sur la surface interne du tambour, suivant des tronçons d'hélices à pas courts. Sur l'extrémité éloignée de la surface interne du tambour

de ces ailettes 17 sont fixées des tôles-écrans 18 suivant la direction longitudinale du tambour.

La surface interne du tambour dans la zone 11 est garnie de plusieurs jeux d'ailettes sur lesquelles sont fixées des tôles-écrans 18, de façon qu'une partie importante de la surface interne du tambour dans la zone 11 soit protégée par ces tôles-écrans.

On voit sur la figure 2 la section transversale de ces tôles-écrans 18 par un plan perpendiculaire à l'axe du tambour. Ces tôles sont pratiquement planes et présentent chacune un bord droit et un bord 19 plié sur une faible largeur. Ce bord 19 plié permet de réaliser un léger recouvrement des toles de façon que le bord plié 19 d'une tôle recouvre légèrement le bord droit de la tôle adjacente. Ceci permet de recouvrir toute la surface du tambour tout en laissant une possibilité de dilatation des tôles subissant l'échauffement dû à la flamme du brûleur.

Lorsque les matériaux granulés comportant une certaine proportion de matériaux recyclés sont introduits dans la zone 11 du tambour en contact avec la paroi de ce tambour, ils sont guidés et entraînés par les ailettes 17 dans un mouvement les faisant progresser vers l'intérieur du tambour et isolés de la flamme 5 grâce aux tôles-écrans 18 qui permettent d'éviter un contact direct avec la flamme 5. Seule une très faible quantité de matériaux retombe par les interstices entre les tôles, dans la zone de la flamme. Les matériaux granulés dans la zone 11, bien qu'isolés du contact direct avec la flamme, sont au contact pendant toute la traversée de cette zone avec des gaz à très haute température, passant par les interstices entre les tôles et avec la surface métallique chaude des tôles 18, ce qui provoque leur séchage et leur chauffage permettant la fusion du bitume des matériaux recyclés tout en évitant la destruction de ce bitume.

D'autre par, les matériaux maintenus en contact avec la surface interne du tambour derrière les tôles-écrans permettent de limiter les pertes thermiques par la surface du tambour et ainsi d'améliorer le rendement de l'installation. D'autre part, la chute des matériaux dans la flamme et le contact direct entre la flamme et les matériaux recyclés sont évités grâce aux tôles-écrans. Enfin, la couche de matériaux retenus entre les tôles-écrans et la paroi du tambour permet de protéger cette paroi contre la flamme.

La hauteur des ailettes disposées suivant des tronçons d'hélices est suffisante pour permettre la circulation des produits contre la paroi du tambour.

La longueur de cette zone 11 est choisie de façon que la flamme s'y développe normalement.

La zone 12 du tambour qui est une zone d'isolation de chauffage et de de séchage des matériaux disposée à la suite de la zone 11 est constituée
5 par une partie du tambour où la surface interne de ce tambour est garnie de dispositifs releveurs dont la section transversale est visible sur la figure 2. Deux jeux de dispositifs releveurs identiques ont été disposés suivant la longueur du tambour, le premier jeu comportant des dispositifs releveurs 20 le second jeu des dispositifs releveurs 21 décalés angulaire-
10 ment sur la surface du tambour par rapport aux ailettes 20 et disposés à la suite des ailettes 20 suivant la longueur du tambour.

On voit sur la figure 3 que ces dispositifs releveurs permettent un recueil des matériaux solides granulés à la partie basse du tambour et un relevage de ces matériaux jusqu'à la partie la plus haute du tambour où
15 les matériaux granulés 25 retombent en chute libre à travers toute la section du tambour, lors de la rotation de ce tambour.

On constitue ainsi un écran dans toute la section du tambour, cet écran permettant d'isoler complètement la flamme 5 de la zone 13 du tambour se trouvant au-delà de la zone 12 constituant une zone d'isolation.

20 D'autre part dans la zone 12 le matériau préalablement chauffé par contact avec les gaz chauds dans la zone 11 et traversé lors de sa retombée en pluie dans le tambour par des gaz chauds se déplaçant à partir de la flamme vers la sortie du tambour, subit un séchage intense qui lui permet de perdre la quasi-totalité de son humidité avant son introduction dans la
25 zone 13. Cet apport de chaleur par les gaz permet également de terminer la fusion du bitume des matériaux recyclés.

Les dispositifs releveurs 20 et 21, à l'inverse des ailettes 14 et 17, ne produisent pas une avancée rapide du produit à l'intérieur du tambour si bien que la zone 12 est une zone où le produit est ralenti et occupe toute la
30 section du tambour pendant un temps relativement long malgré la faible longueur de la zone 12.

D'autre part les gaz traversant le rideau dense de matériaux formé dans la zone 12 et provoquant le chauffage et le séchage de ces matériaux, subissent un abaissement de température important, si bien que les gaz pénètrent
35 dans la zone 13 à une température très inférieure à la température régnant dans la zone 11.

D'autre part le brassage des matériaux lors de leur relevage et de leur retombée dans la section du tambour provoque un mélange et une homogénéisa-

tion des différents matériaux solides constituant la charge introduite dans le tambour qu'il s'agisse d'agrégats neufs, de pulvérulents ou de matériaux recyclés. Ainsi ces matériaux introduits simultanément mais ne constituant pas un mélange homogène à l'entrée dans le tambour sont mélangés
5 dans la zone 12 de façon efficace.

La zone 12 est une zone de faible longueur (10 à 15 % de la longueur du tube) si bien que malgré le séchage intensif des matériaux dans cette zone, on évite l'envolement des éléments en grande quantité dans les gaz en circulation dans le tambour ce qui évite un rejet d'une importante quan-
10 tité de poussières dans les gaz en sortie du tambour.

A la sortie de la zone 12, les matériaux sont introduits dans la zone suivante pratiquement secs et chauffés, si bien que l'étalement du liant sur ces matériaux granulés au début de la zone 13 est grandement facilité. La tubulure d'aspersion de liant 6 débouche en effet à peu près à l'entrée de
15 la zone 13, c'est à dire à un endroit protégé de la flamme grâce à l'écran constitué dans la zone 12 et où les gaz circulent dans le tambour sont à une température modérée.

De cette façon, le liant ne peut pas être détruit par le rayonnement de la flamme et par les gaz à trop haute température.

20 Dans la zone 13 qui est une zone de malaxage en atmosphère chaude du produit granulé solide et du liant bitumineux, la surface interne du tambour est garnie de dispositifs releveurs 26 permettant de soulever les matériaux granulés jusqu'à la partie haute du tambour et de les faire retomber dans toute la section de ce tambour afin d'assurer un bon contact
25 entre ces matériaux retombant en pluie et le gaz traversant la zone 13 du tambour pour assurer l'enrobage à chaud des matériaux, c'est à dire un étalement et une liaison entre la surface des matériaux granulés et le bitume.

On voit que les dispositifs releveurs 26 sont disposés suivant quatre jeux successifs décalés angulairement sur la surface du tambour, suivant la
30 longueur de la zone 13.

A la sortie de la zone 13 qui constitue la dernière zone du tambour les matériaux enrobés tombent dans une chambre de décharge 16 qui permet d'une part le recueil des matériaux enrobés et d'autre part, grâce à une cheminée 27, le captage des gaz à leur sortie du tambour.

35 La zone 13 est limitée par deux couronnes 28 et 29 dont la hauteur est sensiblement la même que celle des dispositifs releveurs, ces couronnes servant d'écran et contribuant à augmenter le rendement thermique du tambour.

A l'intérieur de la zone 13, les gaz en circulation qui entraînent,

dans les zones où s'effectue le séchage des matériaux granulés, une partie du pulvérulent contenu dans ces matériaux rentrent en contact avec des particules enrobées qui retiennent les pulvérulents en suspension dans les gaz et ainsi dépoussièrent ce gaz qui sort par la cheminée 27 avec une proportion de poussières négligeable. La qualité d'enrobage et l'efficacité de dépoussiérage des gaz dans la zone 13 sont d'autant meilleures que la longueur de cette zone est plus importante.

Dans tous les cas la longueur de cette zone est supérieure à la moitié de la longueur du tambour.

Un des avantages du dispositif suivant l'invention est de pouvoir utiliser des matériaux granulés constitués à la fois par des matériaux neufs et des matériaux recyclés en proportion quelconque. En particulier on peut utiliser uniquement des matériaux neufs ou uniquement des matériaux recyclés ou encore une proportion quelconque de matériaux neufs par rapport aux matériaux recyclés sans que pour autant le fonctionnement du dispositif suivant l'invention soit modifié.

Dans le cas où l'on n'utilise que des matériaux recyclés, il est possible d'éviter l'addition de liant, si le liant contenu dans les matériaux récupérés a une composition conforme à la formule finale désirée.

Généralement on ajoute cependant une certaine quantité de liant liquide vierge en fonction de la quantité de matériaux recyclés introduits dans le tambour, dont le poids est mesuré en continu par la bande transporteuse d'amenée au dispositif d'introduction.

De même lorsqu'on utilise un mélange de matériaux recyclés et de matériaux neufs, il est possible d'introduire du liant bitumineux en complément ou de n'utiliser que le liant bitumineux du matériau recyclé.

Dans tous les cas un détecteur pondéral qui détermine le débit de matériaux solides entrant dans le tambour permet le calcul en continu, en tenant compte de la teneur en eau des matériaux mesurée par un détecteur d'humidité, et éventuellement de la quantité de matériaux recyclés introduits avec le matériau neuf, la teneur en liant d'apport nécessaire pour effectuer l'enrobage.

Le dispositif suivant l'invention permet d'utiliser le même tambour pour l'enrobage de matériaux neufs et pour l'enrobage de matériaux recyclés, la capacité de production de l'installation étant la même dans tous les cas et la combustion du bitume contenu dans les matériaux recyclés étant évitée grâce à l'utilisation de tôles-écrans dans la zone où se développe la flamme.

L'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui vient d'être

décrit elle en comporte au contraire toutes les variantes et l'on peut imaginer des modifications de points de détails sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

C'est ainsi que les tôles-écrans peuvent avoir une section par un
5 plan transversal présentant une forme en L pour assurer une meilleure retenue du produit. Il est également possible d'avoir des tôles-écrans présentant une autre forme profilée que la forme en L, par exemple une forme en U renversé dont les branches sont dirigées vers la paroi du tambour.

De même, la forme des dispositifs releveurs dans les zones 12 et 13
10 n'est pas limitée aux formes qui ont été représentées sur les figures 3 et 4, ces dispositifs releveurs pouvant avoir une forme en L, une forme en godet comme représentée ou une forme arrondie en gouttière plus ou moins fermée.

Bien qu'il soit préférable que les tôles occupent la totalité de la surface du tambour avec un léger recouvrement de leurs bords, les tôles-
15 écrans peuvent ^{également} occuper une partie ^{seulement} de la surface du tambour suivant les conditions d'utilisation extrêmes de ce tambour.

Enfin le dispositif suivant l'invention peut-être utilisé pour la production de tout enrobé bitumineux utilisable pour les revêtements routiers.

REVENDIGATIONS

- 10) Dispositif pour la préparation de produits enrobés bitumineux pour revêtements routiers à partir de liants bitumineux liquides et de produits granulés constitués par des enrobés recyclés provenant de revêtements routiers usagés et par des agrégats neufs, la proportion d'enrobés recyclés par rapport à la proportion d'agrégats neufs pouvant aller de 0 à 100 %, constitué par un tambour de forme cylindrique monté rotatif autour de son axe longitudinal sur une plateforme, associé à des moyens d'entraînement en rotation et à des moyens d'alimentation en produits granulés à l'une des extrémités du tambour appelée extrémité d'entrée des produits et comportant une zone d'introduction des produits amenés par les moyens d'alimentation à la suite de l'extrémité d'entrée dans laquelle le tambour comporte des ailettes hélicoïdales pour l'introduction rapide des produits dans le tambour un brûleur pénétrant axialement dans le tambour par la face frontale de l'extrémité d'entrée, une zone de malaxage en atmosphère chaude dans laquelle le tambour comporte des dispositifs releveurs à forte capacité de retenue pour le soulèvement des produits et leur retombée dans toute la section droite du tambour et à l'entrée de laquelle débouche un dispositif d'apport de liant bitumineux liquide et une chambre fixe de décharge des produits enrobés et d'évacuation des gaz en circulation dans le tambour en communication avec l'extrémité de sortie du tambour, ce tambour étant incliné depuis son extrémité d'entrée jusqu'à son extrémité de sortie pour assurer la circulation des produits, caractérisé par le fait que le tambour
- (1) comporte en outre, entre la zone d'introduction (10) et la zone de malaxage, (13) successivement dans le sens de circulation des produits :
- 25 - une zone (11) de transfert et de chauffage des matériaux granulés où la surface interne du tambour est garnie de tronçons d'ailettes (17) enroulées en hélices sur la surface interne du tambour, en saillie par rapport à cette surface et supportant par leurs bords éloignés de la surface interne du tambour des tôles-écrans (18) disposées suivant la direction longitudinale du tambour, les ailettes (17) jouant le rôle d'entretoises maintenant un certain écartement par rapport à la surface du tambour et de guides pour les matériaux granulés en circulation entre la surface interne et les tôles-écrans (18).
- et une zone (12) d'isolation et de séchage où la surface interne du tambour
- 35(1) est garnie de dispositifs releveurs (20-21) ayant une forte capacité de retenue pour le relevage des matériaux granulés jusqu'à la partie supérieure du tambour au cours de sa rotation et la constitution par retombée des matériaux d'un écran continu de matériaux isolant la flamme (5) du brûleur de la

zone suivante du tambour.

2°) Dispositif pour la préparation de produits enrobés suivant la revendication 1 caractérisé par le fait que les tôles-écrans (18) sont des tôles plates dont un bord (19) est plié sur une faible largeur, disposées
5 de façon que le bord plié (19) d'une tôle 18 recouvre légèrement le bord non plié de la tôle adjacente.

3°) Dispositif pour la préparation de produits enrobés suivant la revendication 1 caractérisé par le fait que les écrans (18) ont une section par un plan perpendiculaire à l'axe du tambour, ou section transversale,
10 en forme de L.

4°) Dispositif pour la préparation de produits enrobés suivant la revendication 1 caractérisé par le fait que les tôles-écrans (18) ont une section transversale en forme de U.

5°) Dispositif pour la préparation de produits enrobés suivant l'une
15 quelconque des revendications 1, 2, 3 et 4 caractérisé par le fait que les dispositifs releveurs (20 - 21) dans la zone d'isolation et de séchage du tambour, sont disposés suivant plusieurs jeux décalés angulairement dans le tambour.

6°) Dispositif pour la préparation de produits enrobés suivant l'une
20 quelconque des revendication 1, 2, 3, 4 et 5 caractérisé par le fait que les moyens d'alimentation en produits granulés comportent une bande transporteuse associée à des moyens de pesée recevant à la fois les agrégats neufs et les matériaux recyclés.

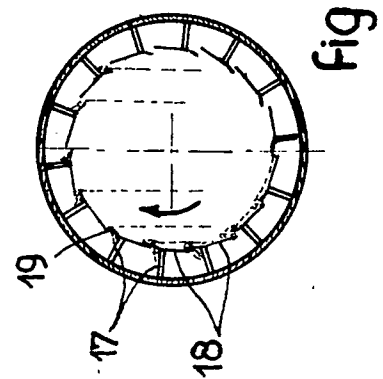
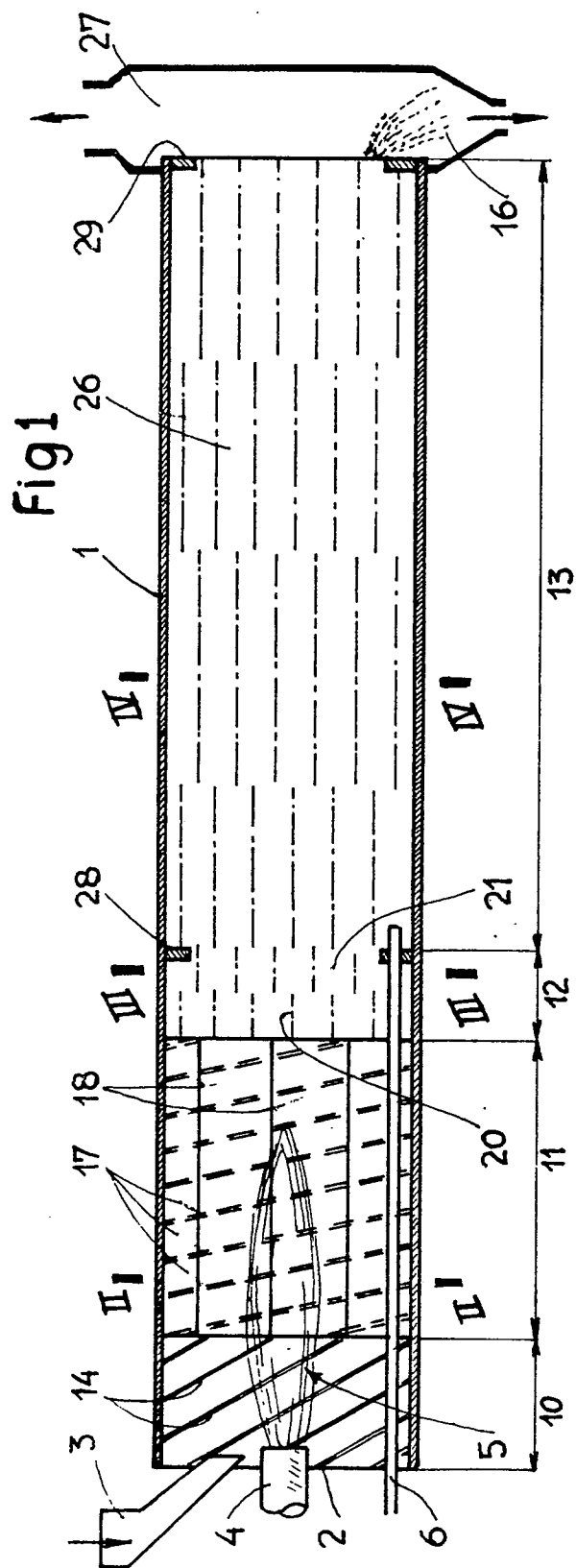


Fig 2

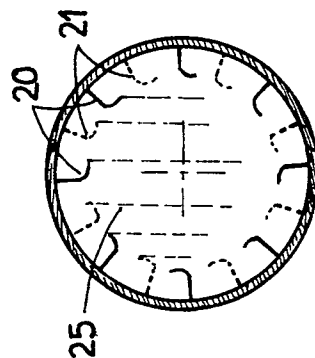


Fig 3

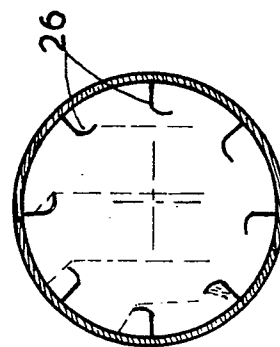


Fig4

0033812



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 0209

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p>DE - A - 2 617 839 (WIBAU)</p> <p>* Page 4, lignes 1-4; page 5, lignes 11-14, 18-21; page 6, lignes 19-23; page 7, lignes 7-18, 30-33; page 8, lignes 1-4, 11-15, 18-25; page 9, lignes 1-5, 8/9, 12-25; page 12, lignes 6/7, 23-28; page 13, lignes 1-13; figures 3, 4 *</p> <p>--</p>	1-3	<p>E 01 C 19/10 19/05 F 26 B 11/04 F 27 B 7/16</p>
D	<p>FR - A - 2 327 048 (CREUSOT-LOIRE)</p> <p>* Page 1, lignes 1-6; page 6, lignes 12-20, 33/34, 37; page 7, lignes 26-32; page 8, lignes 1-6, 10-28; page 9, lignes 16/17, 20, 22-27, 33-40; page 10, lignes 1-5, 11-13, 18-21, 23-26; figures 1-3 *</p> <p>--</p>	1,6	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)</p> <p>E 01 C F 26 B F 27 B</p>
	<p>DE - A - 2 432 103 (IMA-INGENIEURE FÜR MINERAL-AUFBEREITUNG KOENITZER)</p> <p>* Page 2, lignes 1-4; page 3, lignes 1-7; 11-21; page 4, lignes 1-8; page 5, lignes 5-8; 15-17; figure unique *</p> <p>--</p>	1,2	
	<p>DE - B - 1 500 069 (WIBAU)</p> <p>* Colonne 1, lignes 1-7, 35-37, 39-59, 64-68; colonne 2, lignes 55-64; figures 1-4 *</p> <p>--</p>	1-4	<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons</p>
	<p>US - A - 2 959 869 (ACKERMANN)</p> <p>* Colonne 1, lignes 15/16, 29-31; colonne 2, lignes 1-4</p>	1,2,5	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			<p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		10-12-1980	SCHUMAN



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 0209

-2-

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p>5-14, 46-53, 67-69; colonne 3, lignes 48-58, 60-71; colonne 3, lignes 2-6, 27-31, 34/35, 39-43; colonne 5, lignes 43-49, 61/62; figures 1-5 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 940 120 (MILLER)</u></p> <p>* Colonne 2, lignes 24-31; 36/37; 39/40, 53-57; colonne 3, lignes 28-36; figures 1, 3 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 122 527 (WIBAU)</u></p> <p>* Page 1, lignes 1-3; page 2, lignes 8-11; page 3, lignes 35-38; page 4, lignes 32/33; figure unique *</p> <p>--</p> <p>E <u>EP - A - 0 015 200 (CREUSOT-LOIRE)</u></p> <p>* Page 2, lignes 36-38; page 3, lignes 13-19, 28-32; page 4, lignes 8-19, 23-25; figures 1, 2 *</p> <p>--</p> <p>I <u>FR - A - 2 441 682 (CREUSOT-LOIRE)</u></p>	<p>1,5</p> <p>6</p> <p>1,5</p>	<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)</p>