

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88401898.7**

⑤① Int. Cl.⁴: **E 01 C 19/48**
E 01 C 19/00

㉔ Date de dépôt: **21.07.88**

③① Priorité: **22.07.87 FR 8710400**

④③ Date de publication de la demande:
25.01.89 Bulletin 89/04

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

⑦① Demandeur: **C O L A S Société Anonyme**
39 rue du Colisée
F-75008 Paris (FR)

⑦② Inventeur: **Reymonet, Jean-Pierre**
47, rue Claude Terrasse
F-75016 Paris (FR)

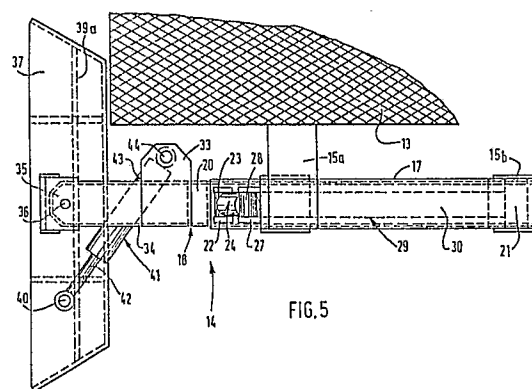
⑦④ Mandataire: **Bérogin, Francis et al**
c/o CABINET HARLE & PHELIP 21 rue de la
Rochefoucauld
F-75009 Paris (FR)

⑤④ **Dipositif de lissage, compactage et/ou raclage, notamment pour les bords de bandes de revêtement routier.**

⑤⑦ Le dispositif (14) comprend un châssis rigide (15a, 15b, 17) déplacé longitudinalement derrière une machine posant une bande de matériau, un racloir (37) pour lisser et compacter un bord de bande ou racler marginalement le matériau de la bande posée et le ramener sur celle-ci en un bourrelet longitudinal, et des moyens de liaison et d'actionnement (18-29, 24, 41) qui relient le racleur (37) au châssis, et assurent les déplacements verticaux, transversaux, et en inclinaison du racloir (37) par rapport au châssis et à sa direction de déplacement.

Ces moyens d'actionnement comportent de préférence des vérins hydrauliques à double effet, dont l'un (29) est un vérin de rétraction-extension d'un bras latéral télescopique (18). Un vérin (24) commande les déplacements verticaux du bras télescopique (18) monté pivotant sur le châssis. Les vérins fonctionnent en cycle séquentiel commandé par un automate programmable. Au moins la course transversale du racloir (37) est au moins partiellement asservie à la mesure de la position latérale du joint à former ou du bord à lisser et compacter.

Application à la pose de bandes de revêtement routier.



Description

Dispositif de lissage, compactage et/ou raclage, notamment pour les bords de bandes de revêtement routier.

La présente invention concerne un dispositif de lissage, compactage et/ou raclage, destiné à former un bourrelet longitudinal d'un matériau, par exemple granuleux, pulvérulent et/ou visqueux, préalablement étalé selon un ruban longitudinal de largeur limitée sur une surface sensiblement plane, et/ou à lisser et compacter au moins un bord, en général incliné sur ladite surface sensiblement plane, dudit ruban longitudinal de matériau.

L'invention se rapporte notamment à un dispositif de lissage, compactage et/ou raclage agencé en matériel ou engin de travaux publics, ou associé à un tel matériel ou engin, et en particulier à un dispositif de ce type, avantageusement à commande automatique, destiné d'une part, à la préparation d'un joint longitudinal de raccordement entre deux bandes de revêtement routier, et, d'autre part, au lissage et compactage d'au moins un bord libre et éventuellement incliné de bandes de revêtement routier.

Bien que le dispositif selon l'invention puisse être utilisé dans un grand nombre d'applications différentes, il sera décrit dans le reste du présent mémoire uniquement dans le cadre de son application à la préparation d'un joint de revêtement routier et/ou au lissage et compactage d'un bord libre incliné d'un tel revêtement, car c'est dans cette application que le dispositif selon l'invention semble présenter le plus grand intérêt.

Dans ce cadre particulier, le dispositif de lissage, compactage et/ou raclage se présente comme un accessoire monté latéralement sur l'arrière du châssis d'une machine de structure bien connue et particulièrement agencée pour être utilisée pour la réalisation ou la réfection des chaussées, et plus spécialement pour la pose des bandes de revêtement constituant la couche de roulement des chaussées.

Une telle machine, communément appelée finisseur, est le plus souvent utilisée d'une manière décrite ci-dessous en référence à la figure 1, qui représente, schématiquement, en coupe transversale partielle, une route au niveau du raccordement de deux voies de circulation adjacentes. Le finisseur est tout d'abord déplacé longitudinalement sur une voie de la route, afin de poser à chaud une première bande de revêtement 1, en béton bitumineux ou enrobé de toute nature appropriée, qui correspond à la largeur de cette voie. Puis, alors que le matériau de la première bande posée 1 s'est refroidi, on réalise une seconde bande de revêtement 2, qui correspond à la largeur de la ou d'une seconde voie de la route, adjacente à la première voie, en déplaçant le finisseur sur cette seconde voie, de sorte qu'il se produise un recouvrement marginal 3 de la première bande posée 1, le long de son bord 4 adjacent à la seconde bande 2, par du matériau de revêtement chaud de cette seconde bande 2, ce recouvrement 3 étant limité par exemple à une largeur de 5 à 10 cm et à une épaisseur de 0,5 à 1 cm.

Cette technique de mise en place du revêtement

de la couche de roulement en bandes adjacentes successivement déposées permet, en concentrant le passage des véhicules sur la ou les voies sur laquelle ou lesquelles la pose de la bande de revêtement correspondante n'est pas en cours, de pratiquer une circulation alternée, et donc de ne pas interrompre le trafic sur un tronçon de route en chantier. Ceci est d'autant plus important que la majorité des chantiers routiers actuellement réalisés concerne l'entretien et la réfection des chaussées.

Le nouveau revêtement d'une route, qui redonne à cette dernière ses caractéristiques de confort et de sécurité, est également indispensable à une bonne tenue dans le temps de la structure de la route dans son ensemble, et doit en particulier assurer une bonne étanchéité pour les couches inférieures.

En conséquence, l'application en plusieurs bandes adjacentes de la couche de roulement nécessite, si l'on veut avoir une bonne étanchéité, de réaliser un joint longitudinal de raccordement de qualité irréprochable entre les deux bandes de chaque paire de bandes de revêtement adjacentes.

A ce jour, pour réaliser ce joint de raccordement, le matériau du recouvrement marginal 3 est repoussé manuellement de la première bande posée 1 sur la seconde bande 2, qui vient d'être posée, par un ou deux ouvriers travaillant derrière le finisseur, et qui manoeuvrent des raclettes 5 de façon à former, comme représenté sur la figure 2, un bourrelet longitudinal 6 de matériau encore chaud sur la seconde bande posée 2. Ce bourrelet 6 doit idéalement se trouver à une faible distance du bord adjacent 4 de la première bande posée 1, pour que, par l'opération de compactage qui fait suite à la préparation du bourrelet 6, le joint soit bien confectionné.

Mais, du fait du repoussage manuel du matériau du recouvrement 3, cette opération de préparation du bourrelet 6 est souvent mal réalisée, et ce matériau, au lieu d'être poussé à sa bonne place, est éparpillé sur une largeur d'un mètre environ sur la seconde bande posée 2. Aussi, lors de l'opération de compactage, comme représenté sur la figure 3, le joint est mal confectionné par le passage de la bille du compacteur 7, faute de matière. Au niveau du joint de raccordement entre les deux bandes 1 et 2, on assiste ainsi à la formation d'une fissure, entraînant une dégradation très rapide sous l'influence du trafic et des intempéries.

Par ailleurs, les bords inclinés et libres des bandes de revêtement posées, c'est-à-dire les bords inclinés comme le bord 4 sur la figure 1, mais par lesquels les bandes de revêtement considérées ne sont pas ou pas encore adjacentes à une autre bande de revêtement, et qui constituent notamment les bords du revêtement de la chaussée, sont actuellement lissés et compactés par le passage d'engins automoteurs de compactage. Ces engins, appelés également compacteurs, se déplacent, à l'aide de roues munies de pneumatiques, derrière

le finisseur , sur la bande de revêtement posée par ce dernier et en longeant le bord libre de cette bande . Ces compacteurs sont équipés d'un dispositif de lissage et compactage latéral, comprenant une roue montée sur un axe transversal par rapport à la direction longitudinale du bord considéré, et solidaire d'un mécanisme articulé de relevage et abaissement de la roue , et d'orientation de son axe autour d'un pivot horizontal et longitudinal .Ainsi, la roue latérale peut être abaissée , de sorte que sa bande de roulement soit appliquée contre la surface inclinée du bord libre de la bande de revêtement, ce qui permet d'assurer à la fois un lissage et un compactage de cette surface inclinée par le déplacement longitudinal de la roue latérale avec le compacteur qui la supporte.

Ce dispositif de lissage et compactage, dont la roue latérale permet de maintenir un effort à composante horizontale importante sur le bord de la bande de revêtement , en remplissant la fonction d'une butée latérale , en l'absence d'une telle butée naturellement constituée par un accotement ou une bande de revêtement adjacente de la chaussée, est un dispositif très utile pour le compactage des enrobés pour couches de roulement ou des graves bitumes relativement maniables , et posés en bandes de revêtement , car il évite leur fluage latéral au niveau des bords longitudinaux et libres des bandes posées, et donc les déformations verticales déformant le profil transversal desdites bandes de revêtement .

Malheureusement, comme la roue latérale de lissage et compactage est entraînée par un véhicule automoteur circulant sur la bande de revêtement venant d'être posée par le finisseur, il est impératif que ce véhicule se maintienne à une distance suffisamment grande derrière le finisseur, pour que la bande posée se soit suffisamment refroidie au point de pouvoir supporter le poids du véhicule sans être endommagée par le passage de ce dernier. Il en résulte que la roue latérale ne peut exercer son action de lissage et compactage de la surface inclinée du bord de la bande qu'à une telle distance suffisamment grande derrière le finisseur, de sorte que l'efficacité de son intervention s'en trouve considérablement diminuée , car , bien entendu , c'est à l'état le plus chaud , c'est-à-dire juste derrière le finisseur, que le matériau de la bande posée est le plus susceptible de fluer , en particulier latéralement .

Par l'invention, on se propose de remédier à ces inconvénients majeurs , résultant , d'une part, d'un repoussage manuel du matériau du recouvrement pour la préparation d'un joint de raccordement , et , d'autre part, d'une intervention trop tardive après la pose du matériau d'une bande de revêtement pour assurer un bon lissage et compactage d'au moins un bord libre de cette bande , et l'invention a pour objet un dispositif de lissage, compactage et/ou raclage , avantageusement solidaire du finisseur , permettant de constituer et de positionner convenablement un bourrelet de matériau de revêtement nécessaire à la confection d'un joint longitudinal de raccordement d'excellente qualité, et/ou de lisser et compacter au moins un bord libre d'une bande de ce matériau avec

une plus grande efficacité et au plus près après la pose de cette bande .

A cet effet, l'invention propose un dispositif conçu dans le but de ramener sur la seconde bande posée , le matériau de recouvrement déposé au niveau du joint sur la première bande préalablement posée , afin de réaliser le joint de raccordement entre les deux bandes , et/ou d'appliquer une butée latérale dans une position réglable et avec une pression réglable contre au moins un bord libre d'une bande posée, pour le lisser et le compacter.

Plus précisément, le dispositif de lissage, compactage et/ou raclage selon l'invention, notamment pour le lissage et le compactage d'au moins un bord libre d'une bande de revêtement routier venant d'être posée, et/ou la préparation d'un joint longitudinal de raccordement entre deux bandes de revêtement routier , dont l'une a été posée préalablement à l'autre, qui est posée sensiblement le long de la première bande posée et avec un recouvrement marginal limité de la première bande posée par du matériau de revêtement de la seconde bande , à l'aide d'au moins une machine , telle qu'un finisseur , derrière laquelle ledit dispositif est destiné à opérer , se caractérise en ce qu'il comprend :

- un châssis rigide , destiné à être déplacé longitudinalement derrière ladite machine,
- un racloir , destiné à racler contre un bord libre d'une bande posée afin de le lisser et compacter ou contre la première bande posée , afin de ramener le matériau de revêtement qui la recouvre sur la seconde bande , de manière à former sur cette dernière un bourrelet longitudinal de matériau de revêtement , destiné à être ultérieurement compacté en joint longitudinal de raccordement , et
- des moyens de liaison et d'actionnement , qui, d'une part, relient le racloir au châssis , et , d'autre part, assurent au moins des déplacements verticaux et transversaux du racloir par rapport respectivement au châssis et à sa direction de déplacement .

Ce dispositif de lissage, compactage et/ou raclage peut être réalisé comme un engin ou une machine autonome , et son châssis peut être muni de roues et de moyens de propulsion, pour qu'il puisse être déplacé longitudinalement derrière le finisseur . Mais, avantageusement , le châssis dudit dispositif est solidarisé à l'arrière de la table d'un finisseur, et le racloir et les moyens de liaison et d'actionnement sont montés de manière amovible sur le châssis , de sorte que le racloir soit toujours en saillie latérale d'un côté ou de l'autre de la table du finisseur par rapport à sa direction de déplacement .

Ceci permet de faire l'économie de roues et de moyens de propulsion propres audit dispositif , et surtout de faire intervenir le racloir au plus tôt après la pose de la bande de revêtement sur l'un des bords de laquelle le racloir exerce son action de lissage et compactage ou de préparation d'un bourrelet pour former un joint de raccordement avec une bande adjacente, en réalisant les moyens de liaison et d'actionnement sous la forme de moyens essentiellement mécaniques , directement ou indirectement entraînés par prélèvement de la puissance nécessaire sur le finisseur, et en bénéficiant ainsi de

l'assurance respectivement de lisser et compacter un bord libre d'un bande posée alors que le matériau de cette bande est dans un état propice au fluage , et de former un bourrelet immédiatement après la pose de la seconde bande et du recouvrement de la première bande , c'est-à-dire alors que le matériau de recouvrement est dans les meilleures conditions pour être ramené sur la seconde bande posée .

Afin de faciliter l'obtention de phases bien différenciées de déplacements transversaux et verticaux du racloir par rapport au châssis , il est avantageux que les moyens de liaison et d'actionnement du racloir comprennent au moins un organe de déplacement transversal alternatif du racloir par rapport au châssis et au moins un organe de déplacement vertical alternatif du racloir par rapport au châssis .

De plus , dans un agencement approprié à la préparation d'un joint longitudinal de raccordement entre deux bandes , et pour améliorer le raclage du matériau de recouvrement de la première bande et son déplacement vers la seconde bande posée , et afin que le dispositif de raclage puisse indifféremment être monté sur le côté gauche ou sur le côté droit du finisseur , les moyens de liaison et d'actionnement comprennent également et avantageusement au moins un organe d'orientation du racloir par rapport à la direction de déplacement du châssis .

Dans cet agencement particulier, les moyens d'actionnement du racloir par rapport au châssis sont commandés avantageusement selon un cycle de fonctionnement séquentiel par un séquenceur ou un automate programmable, afin d'assurer une bonne régularité dans la formation du bourrelet.

Dans une forme simple de réalisation, convenant non seulement à cet agencement particulier, mais également à l'agencement approprié au lissage et compactage d'un bord libre de bande de revêtement , l'un au moins des organes de déplacement vertical , transversal et/ou d'orientation, mais de préférence chacun d'eux, comprend au moins un vérin à double effet , de préférence à fluide de manoeuvre. Ce vérin peut être un vérin électro-mécanique, par exemple à vis entraînée par un moteur électrique, mais , de préférence , il s'agit d'un vérin pneumatique, ou encore , avantageusement , hydraulique.

Pour la préparation d'un bourrelet pour joint, et pour faciliter l'orientation du racloir , ce dernier peut avantageusement comprendre une lame de raclage sensiblement rectiligne et présentant , sensiblement dans sa partie centrale , un pivot d'axe sensiblement vertical par lequel elle est montée tourillonnante autour de l'axe du pivot , sur une partie , mobile par rapport au châssis , de l'un des organes de déplacement vertical ou transversal .

Avantageusement , dans ce cas , l'organe d'orientation est un vérin d'inclinaison articulé , d'une part , sur la lame de raclage , au moins autour d'un axe parallèle à l'axe du pivot de la lame et écarté de ce pivot , de préférence vers l'arrière par rapport au sens de déplacement du châssis , pour ne pas interférer avec ce dernier ou avec le bâti du finisseur, et , d'autre part, sur l'organe de déplacement vertical ou transversal sur lequel la lame de raclage est

montée tourillonnante .

Dans les deux agencements du dispositif, pour la formation d'un bourrelet de préparation d'un joint entre deux bandes adjacentes, comme pour le lissage et compactage d'un bord de bande posée , l'organe d'orientation du racloir par rapport à la direction de déplacement du châssis peut , dans une forme plus simple de réalisation, mais ne permettant d'adopter qu'un nombre limité d'orientations différentes du racloir, comprendre un support solide du racloir et présentant des moyens de pivotement autour d'un axe sensiblement vertical sur une partie mobile par rapport au châssis de l'un des organes de déplacement vertical ou transversal ainsi que plusieurs trous , espacés sur un arc de cercle centré sur l'axe sensiblement vertical desdits moyens de pivotement , et dont chacun peut être disposé sélectivement en regard d'un trou percé dans ladite partie mobile des organes de déplacement vertical ou transversal, afin de recevoir une goupille de blocage du support du racloir dans une position angulaire déterminée par rapport à cette partie mobile .

Dans une forme de réalisation avantageusement simple et économique pour assurer les déplacements transversaux du racloir , l'organe de déplacement transversal comprend un bras extensible sur lequel est monté sensiblement axialement au moins un vérin d'extension-rétraction du bras extensible , qui comporte au moins deux tronçons montés axialement coulissants l'un par rapport à l'autre , et dont l'un est un tronçon rattaché au châssis et auquel un vérin d'extension-rétraction est lui-même rattaché , le ou les vérins commandant les déplacements, par rapport à ce tronçon, d'un autre tronçon du bras extensible qui supporte le racloir latéralement en porte à faux à l'extérieur du tronçon rattaché au châssis.

Selon un premier exemple simple de réalisation, le dispositif comprend un seul vérin d'extension -rétraction , qui est monté dans le bras extensible , lequel est un bras télescopique dont les tronçons respectivement rattachés au châssis et supportant le racloir sont sensiblement coaxiaux et montés télescopiques par coulissement d'au moins une partie de l'un dans l'autre .

Mais il est également avantageux , pour faciliter la commande et l'exécution des déplacements transversaux du racloir , que selon un second exemple simple de réalisation, le dispositif comprenne deux vérins d'extension-rétraction , montés en série l'un dans le prolongement de l'autre , et dont l'un est un vérin d'approche et/ou de positionnement transversal global , qui est logé dans le tronçon du bras extensible ou télescopique rattaché au châssis , ce vérin étant lui-même rattaché au châssis , et dont l'autre vérin est un vérin d'entraînement transversal alternatif du tronçon du bras extensible ou télescopique supportant le racloir, sur une course transversale cyclique de formation d'un bourrelet par le racloir.

Dans ces différents cas, les déplacements verticaux du racloir sont très simplement assurés par le fait que le tronçon du bras extensible rattaché au châssis est monté pivotant sur ce dernier , autour

d'un axe non perpendiculaire à la direction de déplacement du châssis , et le bras extensible est articulé , en un point distant de son axe de pivotement sur le châssis , sur l'organe de déplacement vertical qui est lui-même un vérin articulé par ailleurs sur le châssis, pour commander les pivotements du bras extensible par rapport au châssis.

Pour pouvoir monter un vérin d'inclinaison du racloir ayant une course suffisamment longue sans augmenter exagérément l'encombrement de la partie du dispositif en porte-à-faux par rapport au bras extensible , le tronçon de ce dernier qui supporte le racloir présente de préférence une partie d'extrémité qui est toujours en porte-à-faux par rapport à l'autre ou aux autres tronçons du bras extensible , et qui est munie d'une lumière traversée par le vérin d'inclinaison, lorsque l'organe d'inclinaison est un tel vérin.

Pour des raisons de sécurité , afin d'éviter que le racleur ne puisse, en service, être bloqué contre un obstacle à son avancement, tel qu'une grille ou plaque d'égout , et en conséquence détérioré , il est avantageux que les moyens de liaison et d'actionnement soient de plus montés pivotants sur le châssis autour d'un axe sensiblement vertical et reliés au châssis par un mécanisme de sécurité. Ce mécanisme de sécurité comprend avantageusement au moins un organe de liaison déformable sur une course limitée vers l'arrière, au moins un organe de rappel élastique des moyens de liaison et d'actionnement vers une position initiale autour dudit axe sensiblement vertical de pivotement sur le châssis, et au moins un organe d'actionnement d'un détecteur de position commandant le fonctionnement de l'organe de déplacement vertical des moyens de liaison et d'actionnement , de sorte que tout blocage éventuel de l'avance du racloir contre un obstacle soit suivi d'un escamotage vers l'arrière et vers le haut de ce racloir, pour se dégager de l'obstacle .

Dans une forme de réalisation avantageusement simple , ce mécanisme de sécurité comprend au moins une lame métallique flexible , constituant simultanément un organe de liaison déformable , un organe de rappel élastique et un organe d'actionnement du détecteur de position , chaque lame métallique flexible étant fixée, d'une part, au châssis et , d'autre part , aux moyens de liaison et d'actionnement, et venant en appui contre un palpeur du détecteur de position au moins après une certaine rotation des moyens de liaison et d'actionnement vers l'arrière , autour de l'axe sensiblement vertical de pivotement sur le châssis .

De la sorte, le racloir est déplacé en rotation vers l'arrière puis soulevé , et peut ainsi échapper à l'obstacle s'opposant à la poursuite de son avance avec le châssis et le finisseur, sans qu'il soit détérioré , et le racleur peut ensuite reprendre sa position de travail .

Comme le finisseur est une machine sur laquelle un circuit hydraulique de puissance est généralement prévu pour les besoins propres du finisseur , il est très avantageux , pour tirer le meilleur parti de la présence de ce circuit hydraulique , que le ou les vérins du bras extensible de l'organe de déplacement vertical et, le cas échéant, d'inclinaison du

racleur soient des vérins hydrauliques alimentés chacun par une électrovanne montée sur le châssis , et dont l'étage hydraulique de puissance est relié par des raccords à accouplement et désaccouplement rapides et auto-obturants au circuit hydraulique du finisseur, tandis que l'étage électrique de pilotage de l'électrovanne est relié à une centrale de commande .

Afin d'améliorer l'efficacité du fonctionnement du dispositif , au regard de la position d'un bord longitudinal une bande posée , qui n'est généralement pas rectiligne , il est avantageux que l'organe de déplacement transversal au moins soit automatiquement commandé à partir de moyens de détection de la position transversale du bord de cette bande posée, du côté du bord à lisser et compacter ou du joint à préparer , de sorte que la position latérale et/ou la course de déplacement latéral du racloir soit au moins partiellement et automatiquement asservie à ladite position transversale dudit bord .

A cet effet, dans une forme simple de réalisation, les moyens de détection de la position transversale du bord d'une bande posée comprennent une sonde télémétrique qui est montée sur le finisseur, en avant de la table de ce dernier s'il s'agit de détecter la position du bord adjacent d'une bande posée antérieurement à celle que le finisseur est en train de poser , et à une distance fixée à l'avant du racloir , et qui est sensible à l'échelon présenté par ladite bande posée au niveau du bord considéré , et cette sonde télémétrique transmet un signal , fonction de l'écartement latéral instantané de ce bord par rapport au finisseur , à un calculateur recevant également un signal de vitesse instantanée de déplacement du finisseur et du dispositif , le calculateur étant intégré dans la centrale de commande qui transmet aux moyens d'actionnement du racloir des ordres de commande relatifs notamment à la position transversale ou la course transversale efficace du racloir , et aux positions latérales de relevage et d'abaissement du racloir .

La sonde télémétrique peut être fixée latéralement sur le finisseur , et être une sonde à balayage latéral. Mais il est également possible que la sonde télémétrique soit déplacée selon un mouvement alternatif , dans une direction transversale par rapport à la direction de déplacement du finisseur , à l'aide d'un vérin couplé à un indicateur potentiométrique d'écartement latéral de la sonde par rapport au finisseur , de sorte que la mesure transmise par l'indicateur potentiométrique d'écartement, lorsque la sonde est à l'aplomb du bord considéré de la bande posée , est une fonction de l'écartement latéral instantané de ce bord par rapport au finisseur.

Dans ces différents cas, il est avantageusement simple d'utiliser une sonde télémétrique aux ultrasons.

Cependant dans une forme simple et économique de réalisation , appropriée à la préparation d'un bourrelet pour former un joint entre deux bandes adjacentes , les moyens de détection de la position transversale du bord de la première bande posée, du côté du joint à préparer, comprennent au moins un

palpeur mécanique de ce bord, ce palpeur comportant une roulette qui est montée sur le côté inférieur et externe du racloir, par rapport au finisseur, et de préférence dans la partie centrale du racloir, et qui est élastiquement rappelée vers le bas par au moins un organe ressort, de façon à être sensible au passage entre le matériau relativement dur de la première bande posée et le matériau relativement mou et non compacté de la seconde bande posée. La roulette du palpeur est associée à un contacteur électrique de niveau, qui est relié au calculateur de la centrale de commande, afin de commander comme expliqué ci-dessus, les déplacements, en particulier transversaux, du racloir.

Eventuellement, de plus, la course efficace totale du racloir en direction transversale peut être la somme d'une fraction de course constante et d'une fraction de course variable, asservie à la position transversale instantanée du bord considéré d'une bande posée.

Lorsque le dispositif est agencé pour le lissage et le compactage du bord libre d'une bande posée, il est avantageux que le racloir comprenne une lame de lissage et compactage, comportant une ossature par laquelle ladite lame est fixée, de préférence de manière amovible, aux moyens de liaison et d'actionnement, un patin de contact contre ledit bord libre de la bande posée, les parties d'extrémité du patin dans la direction de déplacement du châssis étant de préférence relevées vers le haut, une charnière d'axe sensiblement horizontal de liaison et d'articulation du patin sous l'ossature, afin que le patin puisse prendre la même inclinaison que ledit bord de la bande posée, et enfin des moyens de réglage et de blocage de l'inclinaison du patin par rapport à l'ossature de la lame.

Ainsi, à l'aide du dispositif selon l'invention, pour passer de l'une à l'autre des deux configurations possibles, savoir une configuration de raclage pour la préparation d'un bourrelet de formation d'un joint entre deux bandes adjacentes, et une configuration de lissage et compactage d'un bord libre d'une bande, il suffit de monter, comme racloir du dispositif, l'une ou l'autre de deux lames, dont l'une est plus spécifiquement une lame de raclage, et l'autre plus spécifiquement une lame de lissage et compactage, telle que définie ci-dessus.

La présente invention sera mieux comprise, et d'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront, à la lecture de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'exemples préférés de réalisation décrits en référence aux dessins annexés sur lesquels :

Fig.1 représente, en coupe transversale partielle, deux bandes adjacentes de revêtement routier, avec un recouvrement marginal de la première bande posée par du matériau de la seconde bande posée.

Fig.2 représente schématiquement, dans les mêmes conditions, le dégagement manuel du matériau de ce recouvrement vers la seconde bande.

Fig.3 représente schématiquement, dans les mêmes conditions que les figures 1 et 2, la formation du joint de raccordement entre les

deux bandes par un rouleau de compactage,

Fig.4 représente schématiquement, en plan, un finisseur équipé du dispositif selon l'invention.

Fig.5 représente en plan un exemple de dispositif en configuration de raclage monté sur l'arrière du finisseur de la figure 4,

Fig.6 représente, en élévation de l'arrière, le dispositif de la figure 5;

Figs.7a à 7f sont des couples de vues schématiques représentant six séquences successives d'un cycle de fonctionnement du dispositif en configuration de raclage des figures 5 et 6, la vue de gauche de chaque couple de vues représentant la vue de face de la lame de raclage en position haute ou basse, alors que la vue de droite représente la vue de dessus de l'ensemble avec l'inclinaison de la lame de raclage;

Fig.8 est une vue schématique en plan de la partie arrière du finisseur, avec le dispositif en configuration de raclage à l'arrière de la table du finisseur, et le détecteur de position latérale du joint à l'avant de cette table;

Fig.9 est une vue analogue à la figure 5 d'une variante de réalisation du dispositif en configuration de raclage, et se montant également sur l'arrière de la table du finisseur de la figure 4;

Fig.10 est une vue en plan d'une lame de lissage et compactage d'un bord libre d'une bande de revêtement posée, et qui se monte à la place de la lame de raclage sur le dispositif de la figure 9, pour mettre ce dispositif en configuration de lissage et compactage, à partir de la configuration de raclage,

Fig.11 est une vue en coupe transversale selon XI-XI de la figure 10,

Fig. 12 est une vue en coupe selon XII-XII du patin de la lame de lissage et compactage selon les figures 10 et 11, et

Fig.13 est une vue schématique de l'arrière de la table d'un finisseur, sur la partie latérale gauche de laquelle est monté un dispositif en configuration de raclage, tandis qu'un dispositif en configuration de lissage et compactage est monté sur sa partie latérale droite (en regardant la figure).

Le finisseur 8 représenté sur la figure 4 comporte, d'une manière usuelle, une trémie 9 de réception des enrobés de revêtement, qui est à l'avant du finisseur 8 par rapport à son sens de déplacement, repéré par la flèche F, pour permettre le chargement direct de la trémie 9 à partir de la benne d'un camion situé devant le finisseur 8. Ce dernier comprend également un châssis moteur 10, à l'arrière de la trémie 9, et qui porte, d'une part, une armoire électrique 11, renfermant une centrale de commande comportant un automate programmable à séquenceur électronique, et un calculateur électronique, et, d'autre part, un détecteur 12, fixé latéralement sur le châssis moteur 10. A l'arrière de ce dernier, le finisseur 8 comprend enfin une table 13 de pose des enrobés en nappe longitudinale.

A l'arrière de la table 13 et sur son côté gauche, le finisseur 8 supporte un dispositif de raclage 14, qui

peut être monté , comme représenté en trait interrompu et en 14' sur la figure 4 , sur le côté droit du finisseur 8.

Ce dispositif de raclage 14 fonctionne automatiquement selon un cycle dont les séquences sont commandées par l'automate programmable de la centrale de commande 11 , et en tenant compte d'informations fournies au calculateur notamment par le détecteur 12, pour modifier certains paramètres de fonctionnement , comme expliqué plus précisément ci-dessous en référence à la figure 8.

La structure du dispositif de raclage 14 est représentée sur les figures 5 et 6 . Ce dispositif comporte un châssis rigide , par exemple en acier et mécano soudé , ou en éléments d'aluminium assemblés, qui se fixe sur l'arrière du bâti de la table 13 du finisseur 8 , et qui est constitué de deux montants verticaux 15a et 15b, directement liés à la table 13 et reliés l'un à l'autre par une traverse inférieure 17 . Le montant 15a est le montant externe , c'est-à-dire le plus proche du bord latéral du finisseur 8 qui est tourné du côté d'une bande de revêtement 1 préalablement posée (figure 1) et le long de laquelle le finisseur 8 est déplacé pour poser une bande adjacente 2 qui devra être raccordée à la bande 1 déjà posée par un joint, tandis que l'autre montant est un montant interne 15b, le plus proche du plan longitudinal et médian du finisseur 8.

Un bras extensible transversal 18 de structure télescopique est monté pivotant sur la partie inférieure du châssis .

Ce bras télescopique 18 est constitué de deux tronçons de tubes métalliques de section carrée , formant deux caissons coulissants sensiblement coaxialement l'un dans l'autre , et dont l'un est un caisson externe 19, de plus grande section transversale , dans lequel l'autre caisson 20, ou caisson interne , de plus petite section transversale , est monté coulissant par une partie de sa longueur . Par l'une de ses extrémités , le caisson externe 19 est monté pivotant , autour d'un axe 21 horizontal et parallèle à la direction de déplacement du finisseur 8 , sur l'extrémité inférieure du montant 15b , au-dessous de la traverse inférieure 17. Par son autre extrémité , qui est traversée par le caisson interne 20 et qui se trouve en saillie vers l'extérieur du montant externe 15a , le caisson externe 19 est également monté pivotant par une attache 22 et autour d'un axe 23 parallèle à l'axe 21, sur l'extrémité inférieure de la tige 25 d'un vérin hydraulique 24 à double effet, disposé sensiblement le long et à l'extérieur du montant externe 15a. Ce vérin 24 est lui-même monté pivotant , par l'extrémité supérieure de son cylindre 26, sur une attache 27 fixée au montant 15a , et autour d'un axe 28 parallèle aux axes 21 et 23. De la sorte , les extensions ou rétractions du vérin 24 par sortie ou rentrée de sa tige 25 vis-à-vis de son cylindre 26 commandent les pivotements respectivement vers le bas ou vers le haut du bras télescopique 18 , autour de son axe de pivot 21 sur le châssis.

Dans le bras télescopique 18 est axialement logé un second vérin hydraulique à double effet 29 , dont l'extrémité fermée du cylindre 30 est retenue par l'axe 21 dans le fond du caisson externe 19 , tandis

que la tige 31 de ce second vérin s'étend à l'intérieur du caisson interne 20 et est retenue par son extrémité et à l'aide d'un axe d'attache 32 dans la portion la plus proche du caisson externe 19 d'une partie de ce caisson interne 20 qui est toujours à l'extérieur du caisson externe 19 , même lorsque le vérin 29 est rétracté . Ce vérin 29 constitue ainsi un vérin de commande des extensions et rétractions du bras télescopique 18 en direction transversale par rapport à la direction de déplacement du finisseur 8, puisque les sorties et rentrées de la tige 31 vis-à-vis du cylindre 30 correspondent respectivement aux sorties et rentrées du caisson interne 20 vis-à-vis du caisson externe 19 .

Vers l'extérieur, au-delà de l'axe d'attache 32 , la partie du caisson interne 20 qui est toujours en porte-à-faux à l'extérieur du caisson externe 19, porte une chape d'attache 33, dont les deux branches supérieure et inférieure font saillie vers l'avant, c'est-à-dire vers la table 13 du finisseur 8 , et présente une lumière axiale 34 débouchant dans les faces avant et arrière du caisson 20 , et qui s'étend jusqu'à proximité de l'extrémité externe 35 de cette partie du caisson interne 20. Dans cette extrémité externe 35 du caisson 20 est monté tourillonnant un axe de pivot vertical 36 , en saillie sur la face supérieure de la partie centrale d'une lame de raclage 37 allongée et rectiligne . Cette lame de raclage 37, destinée à racler contre la face supérieure de la première bande de revêtement posée 1 pour ramener le matériau chaud du recouvrement 3 sur la deuxième bande de revêtement posée 2 , peut être réalisée en un caoutchouc résistant à la température du matériau chaud à racler , c'est-à-dire à une température de l'ordre de 110 à 120°C, ou même en bois, ou encore en acier . Cette lame de raclage 37 présente une face inférieure plane 38, sensiblement horizontale , destinée à venir racler contre la face supérieure de la première bande posée 1 , et une face 39 de repoussage du matériau, tournée vers l'intérieur , c'est-à-dire vers le châssis et vers le bras télescopique 18, et cette face de repoussage 39 présente elle-même une petite partie inférieure 39a, perpendiculaire à la face inférieure 38 , et une grande partie supérieure 39b , inclinée de bas en haut et de l'extérieur vers l'intérieur , afin de bien guider le matériau du recouvrement 3, lorsqu'il est raclé sur le dessus de la première bande posée 1 et repoussé jusqu'au dessus de la seconde bande 2.

La lame de raclage 37 porte également en saillie sur sa face supérieure , et sensiblement au milieu de sa moitié arrière , c'est-à-dire de sa moitié située du côté opposé à la table 13 du finisseur 8 par rapport à l'axe de pivot 36 de la lame 37 sur le bras télescopique 18, un second axe de pivot vertical 40, autour duquel tourillonne l'extrémité libre de la tige 42 d'un troisième vérin hydraulique à double effet 41, qui traverse la lumière 34 du caisson interne 20 , et dont l'extrémité fermée du cylindre 43 est montée pivotante dans la chape 33 du caisson interne 20 , autour d'un axe 44 parallèle aux axes de pivot 36 et 40.

Ce vérin 41 constitue un vérin de commande de l'inclinaison de la lame de raclage 37 par rapport à la direction de déplacement du dispositif avec le

finisseur 8, puisque les sorties et rentrées de la tige 42 par rapport au cylindre 43 de ce vérin commandent les pivotements de la lame 37 autour de son axe de pivot 36 respectivement dans le sens horaire et dans le sens anti-horaire, si l'on considère le dispositif en plan, comme sur la figure 6, c'est-à-dire respectivement les rapprochements et éloignements de la moitié avant de la lame 37 vis-à-vis de la table 13 du finisseur 8.

La disposition des articulations des extrémités du vérin d'inclinaison 41 de part et d'autre de l'axe du caisson interne 20 du bras télescopique 18 et la lumière 34 de ce caisson 20 permettent d'utiliser et de loger de manière avantageuse un vérin d'inclinaison 41 à course suffisamment longue pour donner toutes les inclinaisons souhaitables à la lame de raclage 37, sans avoir à augmenter de manière trop importante l'encombrement et le poids de toute la partie du dispositif en porte-à-faux par rapport au caisson externe 19 du bras télescopique 18.

Le vérin 41 d'inclinaison ou d'orientation de la lame de raclage 37, le vérin 29 d'extraction rétraction du bras télescopique 18, et donc de déplacement transversal de la lame de raclage 37, et le vérin 24 de déplacement vertical de la lame 37 avec le bras télescopique 18 sont chacun alimentés en fluide hydraulique par l'une respectivement de trois électrovannes (non représentées) qui sont fixées sur la traverse inférieure 17 du châssis, et dont les étages hydrauliques de puissance sont reliés au circuit hydraulique du finisseur 8 par des raccords à accouplement et désaccouplement rapide et auto-obturants, alors que l'étage électrique de pilotage de chaque électrovanne est relié, par des connecteurs à branchement et débranchement rapides, à la centrale de commande 11 installée sur le châssis moteur 10 du finisseur 8.

Pour que la lame de raclage 37 puisse être montée en position de travail convenable, en saillie latérale du côté gauche ou du côté droit de la table 13 du finisseur 8 par rapport à la direction de déplacement de ce dernier, les moyens de liaison de cette lame 37 au finisseur 8 et simultanément d'actionnement de cette lame 37 par rapport à ce finisseur 8, que constituent les trois vérins et le bras télescopique 18, sont des moyens qui sont montés de manière rapidement amovible sur le châssis des montants 15a et 15b et de la traverse 17.

De plus, les moyens d'actionnement alternatif transversal 18-29, vertical 24 et en inclinaison 41 sont commandés selon un cycle de fonctionnement séquentiel par le séquenceur électronique de l'automate programmable intégré dans la centrale de commande 11, et un cycle de fonctionnement est décomposé en six étapes représentées sur les figures 7a à 7f et décrites en référence à ces figures.

La figure 7a représente la position initiale du cycle : la lame de raclage 37 est ramenée pratiquement contre le bord latéral de la table 13 du finisseur 8 et relevée en position maximum bien au-dessus du niveau de la face supérieure de la première bande posée 1, par la rétraction des vérins 29 et 24 et du bras télescopique 18. Puis, comme représenté sur la figure 7b, l'extension du vérin 29 et du bras télescopique 18, alors que le vérin 24 reste rétracté,

commande l'écartement latéral de la lame 37, qui est inclinée par sa moitié avant vers la table 13 grâce à l'extension du vérin 41. La rétraction de ce vérin commande ensuite le pivotement de la lame 37, dont la moitié avant est écartée du finisseur, comme représenté sur la figure 7c, et lorsque le bras télescopique 18 atteint sa position d'extension maximum, comme représenté en figure 7d, l'extension du vérin 24 commande la descente de la lame 37 contre la face supérieure de la première bande posée 1, derrière le recouvrement 3, et la lame 37 est rappelée en position inclinée vers l'arrière et vers l'intérieur par le vérin d'inclinaison. La rétraction du bras télescopique 18 alors que la lame 37 est abaissée entraîne le repoussage par cette lame 37 du matériau du recouvrement 3 qui vient d'être posé par le finisseur 8 en même temps que la seconde bande 2, et l'inclinaison de la lame 37 sur la direction d'avancement du finisseur 8 est favorable à un bon transfert de ce matériau du recouvrement 3 du dessus de la première bande 1 jusqu'au dessus de la seconde bande 2, comme représenté sur la figure 7e. Enfin, en position de rétraction maximum du bras télescopique 18, la lame 37 est ramenée parallèlement au côté de la table 13 par le vérin d'inclinaison (comme représenté sur la figure 7f) afin d'obtenir une longueur de bourrelet de matériau qui soit bien longitudinale, parallèle au raccordement entre les deux bandes posées, et à une faible distance du bord latéral 4 de la première bande posée 1.

Puis le séquenceur commande un nouveau cycle, de sorte que le dispositif réalise un bourrelet longitudinal et continu, convenablement disposé pour réaliser avec suffisamment de matière un joint de raccordement de bonne qualité, par compactage du bourrelet.

De plus, pour tenir compte de ce que le bord latéral 4 de la première bande posée 1 n'est généralement pas rectiligne, les déplacements de la lame de raclage 37 sont au moins partiellement asservis à la position latérale instantanée de ce bord 4 par rapport au finisseur 8. Cette position est détectée par le détecteur 12, fixé sur le bord latéral du côté correspondant du châssis moteur 10, donc en avant de la table 13 du finisseur 8, et qui comprend une sonde télémétrique aux ultrasons, sensible au bord 4 de la première bande posée 1, c'est-à-dire à l'échelon, à la marche ou au seuil délimité entre le niveau de la face supérieure de la bande 1 et le niveau de la face supérieure de la couche sous jacente. Cette sonde aux ultrasons 12, du type à balayage, mesure donc l'écartement latéral instantané qui la sépare du bord 4 de la première bande posée, c'est-à-dire de la position du joint à former, et transmet un signal fonction de cet écartement latéral instantané au calculateur intégré dans la centrale de commande 11, lequel reçoit également un signal fonction de la vitesse de déplacement longitudinale instantanée du finisseur 8. A partir de ces informations, le calculateur élabore des signaux modifiant en fonction des besoins les valeurs des courses du vérin 29 et éventuellement du vérin d'inclinaison 41, ainsi que les instants d'actionnement du vérin de déplacement vertical 24, et donc

les positions de levage et d'abaissement de la lame de raclage 37, c'est-à-dire les positions de départ et de fin de cycle ainsi que les amplitudes des mouvements d'écartement et de rapprochement de la lame 37.

Le mode de prise en compte des différents paramètres du dispositif est décrit ci-après en référence à la figure 8. Pour préparer correctement, sur la seconde bande posée 2, le bourrelet 6 à comprimer afin d'obtenir un joint de raccordement satisfaisant le long de la ligne en pointillés J qui correspond au bord longitudinal 4 de la première bande 1, on sait que la lame de raclage 37 doit être déplacée transversalement de la position externe indiquée en R1, sur la première bande posée 1, à celle indiquée en R2, sur la seconde bande posée 2, et à une distance connue a du joint J. Le détecteur aux ultrasons 12 détermine l'écartement latéral L_x séparant la ligne de joint J du détecteur 12. Par construction, on connaît la distance latérale b séparant le détecteur 12, sur le bord latéral du châssis moteur 10, de la position de rétraction maximale de la lame de raclage 37, sous l'effet du bras télescopique 18. Si L_v est la course totale du bras télescopique 18, la course efficace C_x entre les positions R1 et R2 est donnée par la formule :

$$C_x = L_v - (L_x - b) + a = L_v - L_x + b + a$$

L_v , a et b étant fixes et connus, on constate que la course efficace C_x est bien une fonction de l'écart latéral mesuré L_x . Par ailleurs, comme le finisseur 8 avance à une vitesse V variable, et que le détecteur 12 est à une distance fixe L_y connue par construction à l'avant de la lame de raclage 37, le temps de parcours de la distance L_y par la lame 37 est fonction de la vitesse V .

Donc, à un instant t , le calculateur de la Centrale de Commande 11 mémorise la vitesse instantanée V_t et l'écartement latéral instantané $L_{(x, t)}$, et il calcule la course efficace $C_{(x, t)}$ de telle sorte que le bourrelet formé se trouve bien à la distance a du joint J pour la mesure $L_{(x, t)}$.

En plus de cette commande automatique de la course efficace du bras télescopique transversal 18, tous les autres mouvements de la lame de raclage 37 peuvent être automatiquement ajustés à l'écartement latéral instantané du joint par rapport au finisseur, c'est-à-dire les positions de départ, de relevage, d'abaissement, de retour et les mouvements transversaux d'un côté et de l'autre.

Dans une variante de réalisation, la sonde aux ultra-sons peut être montée sur l'extrémité libre de la tige d'un vérin hydraulique à double effet, fixé transversalement et horizontalement au châssis moteur 10 du finisseur 8, et dont la tige est animée d'un mouvement alternatif sur une course totale de 20 centimètres par exemple. Lorsque la sonde passe à l'aplomb de l'échelon formé par le bord 4 de la première bande posée 1, on mesure l'écart latéral de la sonde par rapport au finisseur, ce qui correspond à l'écart latéral du joint. Cet écart latéral peut être mesuré par un indicateur potentiométrique couplé à la tige du vérin alternatif. Connaissant ainsi l'écart latéral instantané du joint par rapport au finisseur, il suffit, comme précédemment, d'intégrer la vitesse de déplacement du finisseur pour détermi-

ner les positions qui doivent être prises par la lame de raclage 37 pour former le bourrelet en bonne position sur la bande de revêtement qui vient d'être posée.

5 Dans une troisième variante des moyens de détection de la position transversale du bord 4 de la première bande posée 1, ces moyens de détection comprennent un palpeur mécanique, réalisé sous la forme d'une roulette montée sur le bord inférieur et externe de la lame de raclage 37, sensiblement dans sa partie centrale. Cette roulette est élastiquement 10 rappelée vers le bas, c'est-à-dire vers la surface supérieure de la première ou de la seconde bande posée 1 ou 2, selon la position transversale de la lame de raclage 37, par un ressort de rappel, et la roulette est associée de manière classique à un contacteur électrique de niveau relié au calculateur de la centrale de commande 11. Ainsi la roulette est sensible au passage entre la première bande posée 1, dont le matériau est relativement dur, et la 15 seconde bande posée 2 et non encore compactée dont le matériau est encore relativement mou. Au passage du bord 4 entre les deux bandes 1 et 2, le contacteur électrique est actionné et transmet un signal au calculateur de la centrale de commande 11, qui prend aussi en compte l'écartement transversal du joint entre les deux bandes 1 et 2 pour commander les mouvements de la lame de raclage 37.

20 Dans les trois variantes, la commande de la course latérale efficace de la lame de raclage 37 peut être telle que cette course soit égale à la somme d'une fraction de valeur constante, quelle que soit la position transversale du joint, et d'une fraction de valeur variable, asservie à cette position transversale instantanée du joint.

Grâce à une telle commande automatique de fonctionnement, le dispositif de raclage décrit ci-dessus apporte une grande sécurité et une grande fiabilité dans la préparation du bourrelet, et donc dans la qualité d'exécution du joint de 30 raccordement, tout en permettant des économies substantielles de main-d'oeuvre.

Un autre avantage du dispositif selon l'invention est qu'il ne gêne pas la circulation sur la bande de revêtement adjacente et préalablement posée, car son déport latéral par rapport au finisseur est minimum, l'essentiel du dispositif de raclage étant dans le gabarit du finisseur, derrière la table de ce 45 dernier.

Sur la figure 9, on a représenté schématiquement en plan une variante du dispositif de raclage des figures 5 et 6, qui comporte un grand nombre de composants analogues, repérés par les mêmes 50 références numériques que sur les figures 5 et 6 mais affectées d'un symbole ', et dont seules les principales différences de structure par rapport à l'exemple des figures 5 et 6 sont décrites ci-dessous.

60 Dans le dispositif de la figure 9, l'unique vérin 29 d'extension-rétraction de l'exemple précédent est remplacé par deux vérins hydrauliques à double effet 45 et 46, montés en série bout à bout et dans le prolongement l'un de l'autre, et essentiellement logés axialement à l'intérieur du caisson externe 19'

du bras transversal 18' extensible et au moins partiellement télescopique . Le vérin 45 est retenu du côté du fond fermé de son cylindre 47 dans la partie d'extrémité interne du caisson 19' du bras 18' , avec lequel il est monté pivotant autour de l'axe de pivot 21' horizontal et longitudinal (parallèle à la direction de déplacement du finisseur) sur une console arrière 51 du châssis du dispositif . L'extrémité de la tige 48 du vérin 45, à l'extérieur du cylindre 47, est solidaire du fond fermé du cylindre 49 du second vérin 46, dont l'extrémité de la tige 50 hors du cylindre 49 est articulée à pivotement autour de l'axe d'attache 32' horizontal sur le caisson interne 20' du bras 18' , ce caisson interne 20' supportant, comme dans l'exemple précédent , une lame de raclage 37' en saillie sous le bras 18' et latéralement en porte-à-faux vers l'extérieur de l'extrémité externe du caisson interne 19' portant une attache 52 de liaison au vérin (non représenté) de levage et abaissement du bras 18' par pivotement autour de l'axe de pivot 21'.

Le vérin 45 est un vérin d'approche et de positionnement latéral global de la lame de raclage 37' , par exemple sur une course de 0,2 m , et qui permet de positionner correctement cette lame 37' par rapport au bord 4 de la bande 1 (voir figure 1), c'est-à-dire au joint à réaliser entre les deux bandes adjacentes de revêtement posées 1 et 2, tandis que le vérin 46 entraîne la lame de raclage 37' sur une course cyclique alternative, qui peut être constante pendant le cycle de fonctionnement et de 0,2 m par exemple, pour la formation, par raclage du recouvrement 3 , du bourrelet nécessaire à l'obtention d'un joint convenable entre les deux bandes de revêtement 1 et 2 .

La lame de raclage 37' , dont la partie inférieure est de structure identique à celle précédemment décrite pour ce qui concerne la face inférieure de contact plane et la face de repoussage, n'est pas reliée au caisson interne 20' du bras 18' par un vérin hydraulique d'orientation, mais cette lame 37' peut cependant prendre l'une de trois positions particulières d'orientations ou d'inclinaison par rapport à la direction de déplacement du dispositif avec le finisseur . A cet effet, la lame de raclage 37' est , comme dans 35 l'exemple précédent , montée pivotante sur l'extrémité externe 35' du caisson externe 20' , autour d'un axe de pivot vertical 36' , à l'aide de l'ossature de la partie supérieure de cette lame 37' , cette ossature comprenant une âme longitudinale 53 et deux ailes 54, transversales , verticales , espacées l'une de l'autre et en saillie vers le bras 18' , et entre lesquelles une chape en U 55, à deux branches horizontales, transversales et verticalement espacées l'une de l'autre, est fixée de manière amovible par un boulon 56 traversant un plot central 57, l'âme 53 et la base de la chape en U 55. Du côté de cette base , les deux branches de la chape 55 présentent une paire de trous coaxiaux logeant l'axe de pivot 36' qui traverse également une douille portée par l'extrémité 35' du caisson 20', lequel est engagé entre les deux branches de la chape 55. Du côté du bras 18' , les deux branches de la chape 55 présentent trois paires de trous 58 , coaxiaux deux à deux , et espacées l'une de l'autre

sur un arc de cercle centré sur l'axe 36' , de sorte que par pivotement de la lame 37' autour de l'axe 36' , l'une des paires de trous 58 peut être disposée en regard d'une seconde douille portée par le caisson 20', afin que le logement d'une goupille 59 dans cette douille et les deux trous en regard permettent de bloquer la lame 37' dans l'une des trois positions angulaires ainsi permises . Sur la figure 9, la lame de raclage 37' est orientée parallèlement à la direction de déplacement du dispositif , par logement de la goupille 59 dans la paire " centrale " de trous d'inclinaison 58 , mais la lame 37' peut être bloquée dans une position inclinée de 30° , dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire , si la goupille 59 est logée dans l'une des deux autres paires de trous coaxiaux 58.

Le châssis du dispositif comprend un support transversal 17' , qui se fixe à l'arrière de la table 13 du finisseur 8 par deux organes d'attache 15'a et 15'b , et l'extrémité interne du support 17' porte, en saillie vers l'arrière , une console 60 , sur laquelle la console 51 liée au bras 18' est montée pivotante autour d'un axe vertical 61. Le bras 18' est également relié au support 17' par un mécanisme de sécurité 62, qui comprend un ensemble de deux lames d'acier flexibles 63 , de même dimension et accolées l'une contre l'autre , et qui sont ancrées, sensiblement dans leur partie centrale , sur une patte d'ancrage rigide 64 solidaire du support 17' et en saillie vers l'arrière de ce dernier . Latéralement vers l'extérieur de la patte 64 , les deux lames flexibles 63 sont retenues sur une patte rigide 65 solidaire du caisson externe 19' du bras transversal 18' , et en saillie vers l'avant de ce caisson, tandis que latéralement de l'autre côté de la patte 64, ces lames 63 sont en contact avec le palpeur 66 d'un détecteur de position 67 qui commande le fonctionnement du vérin (non représenté) de levage et abaissement du bras transversal 18' par pivotement autour de l'axe 21'. Les lames 63 et l'axe de pivot vertical 61 permettent une certaine rotation d'ensemble du bras transversal 18' et des éléments qu'il porte , autour de l'axe 61, de sorte que, lorsque la lame de raclage 37' en fonctionnement rencontre, lorsqu'elle est déplacée longitudinalement avec le finisseur, un obstacle tel qu'une bouche ou une grille d'égout qui s'oppose à la poursuite de son avance, la lame de raclage 37' et le bras transversal 18' pivotent selon un mouvement d'ensemble vers l'arrière, autour de l'axe vertical 61 , en fléchissant les lames flexibles 63 dans le sens anti-horaire (en regardant la figure 9) .Après une certaine rotation vers l'arrière du bras 18' , les lames flexibles 63 sont déformées de telle sorte qu'elles enfonce le palpeur 66 du détecteur 67 sur une course suffisante pour déclencher le fonctionnement du vérin de levage , qui relève alors le bras 18' autour de l'axe 21' , ce qui permet de soulever la lame de raclage 37' et de la dégager de l'obstacle. Par rappel élastique, les lames flexibles métalliques 63 font ensuite pivoter le bras 18' autour de l'axe vertical 61 vers l'avant, jusqu'à la position initiale du bras 18' , ce qui relâche l'enfoncement du palpeur 66 dans le détecteur 67, lequel commande alors l'abaissement du bras 18' par le vérin de levage et d'abaissement , de

sorte que le cycle fonctionnement peut reprendre.

On évite ainsi toute détérioration de la lame de raclage 37', en particulier sur les chantiers urbains, sur lesquels de nombreux obstacles, tels que des bouches d'égouts, des branchements de conduite d'eauetc peuvent gêner le déplacement de la lame de raclage 37'. Dans le dispositif de sécurité 62, les lames métalliques flexibles 63 utilisées peuvent être du type de celles, bien connues, employées par exemple comme lame-ressort dans les suspensions d'automobiles.

Le dispositif de la figure 9, en configuration de raclage ou de préparation d'un bourrelet pour la formation d'un joint entre deux bandes de revêtement adjacentes, peut être mis en configuration de lissage et compactage d'un bord libre et incliné d'une bande de revêtement venant d'être posée, par le montage, sur le caisson interne 20' du bras transversal 18', d'une lame de lissage et compactage 68 à la place de la lame de raclage 37', laquelle peut être très simplement déposée par enlèvement de la goupille 59 et de l'axe de pivot vertical 36', qui relie ladite lame de raclage 37' à ce caisson 20'.

Une telle lame de lissage et compactage 68 est schématiquement représentée sur les figures 10 à 12, et décrite ci-dessous en référence à ces figures.

Cette lame 68 comprend une ossature constituée d'un tronçon allongé 69 d'un profilé métallique rigide de section transversale en L, dont une aile 69a plus large que l'autre 69b, est horizontale tandis que l'autre aile 69b est verticale et en saillie sous l'aile 69a, laquelle supporte, sur sa face supérieure, des moyens combinés de liaison au caisson 20' du bras 18' et de pivotement sur le caisson 20' par l'axe vertical 36', et de calage en orientation par rapport à la direction longitudinale du bord de la bande, qui est aussi la direction de déplacement du dispositif. Ces moyens combinés sont les mêmes que ceux décrits ci-dessus comme équipant la lame de raclage 37', afin de garantir une totale compatibilité de montage à l'extrémité du bras 18', de sorte que l'on retrouve l'âme 53, les ailes 54, la chape en U 55, le boulon de fixation 56, le plot central 57, la paire de trous coaxiaux logeant l'axe de pivot 36' et les trois paires de trous d'inclinaison 58, dont l'une loge la goupille de calage angulaire 59.

La lame 68 comprend également un patin 70 de contact avec le matériau à lisser et compacter, ce patin 70 ayant une semelle sensiblement rectangulaire et allongée dont les deux parties d'extrémité 71 sont arrondies et relevées vers le haut, comme représenté sur les figures 10 et 12, afin de faciliter le déplacement du patin 70. Ce patin 70 est de plus monté pivotant le long de l'un de ses grands côtés sur l'extrémité inférieure de l'aile verticale 69b de l'ossature, par une charnière 72 d'axe horizontal et longitudinal. Cette charnière 72 permet de donner au patin 70 toute inclinaison transversale sur le plan horizontal pour bien appliquer la semelle de ce patin 70 contre la surface inclinée du bord libre tel que le bord 4' de la bande posée 2 sur la figure 13. Le réglage et le blocage du patin 70 dans une position d'inclinaison souhaitée autour de la charnière 72 sont assurés à l'aide d'un mécanisme à deux tirants

73 à tige au moins partiellement filetée, qui sont articulées à pivotement, chacun par leur extrémité inférieure 74, et autour d'un même axe longitudinal (parallèle aux grands côtés du patin 70) sur la partie latérale du patin 70 du côté opposé à la charnière 72, et la partie filetée de la tige de chaque tirant 73 traverse l'une de deux lumières transversales 75 ménagées dans la partie latérale de l'aile horizontale 69a d'ossature, du côté opposé à la charnière 72, des écrous et contre-écrous 76 étant vissés sur cette tige filetée, au-dessous et au-dessus de l'aile 69a et serrés contre les bords de la lumière correspondante 75 pour assurer le maintien du patin 70 en position choisie.

Après montage de la lame de lissage et compactage 68 sur le bras transversal 18' du dispositif, et blocage du patin 70 à l'inclinaison voulue, la position transversale de la lame 68 et la pression d'application de son patin 70 contre le bord incliné d'une bande de revêtement posée sont ajustées à l'aide du vérin 47 (figure 9), et le travail de lissage et compacte est assuré par le déplacement de la lame 68 et du dispositif avec le finisseur 8.

Il est ainsi possible, comme représenté sur la figure 13, d'équiper la table arrière 13 d'un finisseur de deux dispositifs 14 et 14'', tels que précédemment décrits, et dont l'un 14, fixé à la partie latérale de gauche de l'arrière de la table 13, et équipé d'une lame de raclage 37' manoeuvrée cycliquement par le bras télescopique 18' pour racler le recouvrement 3 disposé sur la bande 1 préalablement posée, afin de former un bourrelet pour la réalisation d'un joint d'étanchéité convenable au droit du bord incliné 4 de cette bande 1, à la suite de la pose de la bande adjacente 2, tandis que le dispositif 14'', monté sur la partie latérale de droite de l'arrière de la table 13, est un dispositif équipé d'une lame de lissage et compactage 68 fixée à l'extrémité du bras télescopique correspondant 18', et dont le patin est appliqué avec une pression convenable contre le bord incliné 4' de la bande nouvellement posée 2, pour lisser et compacter ce bord 4'.

Afin de bien suivre ce bord 4', qui peut ne pas être rectiligne, la position transversale de la lame 68 peut également être pilotée par des sondes, comme décrit précédemment en référence aux figures 4 et 8, mais la sonde de détection devant, dans ce cas, être disposée juste en arrière de la table 13, afin de pouvoir effectivement détecter la position du bord incliné 4'.

A l'aide d'un finisseur ainsi équipé, on peut donc simultanément préparer dans de bonnes conditions le bourrelet nécessaire à la formation d'un joint convenable entre les deux bandes adjacentes 1 et 2, et lisser et compacter le bord libre incliné, de l'autre côté, de la bande nouvellement posée, en assurant une bonne finition latérale de cette bande par le lissage et le compactage de son bord libre.

Revendications

1. Dispositif de lissage, compactage et/ou

raclage (14), notamment pour le lissage et le compactage d'au moins un bord libre d'une bande de revêtement routier et/ou la préparation d'un joint longitudinal de raccordement entre deux bandes de revêtement routier (1,2), dont l'une (1) a été posée préalablement à l'autre (2), qui est posée sensiblement le long de la première bande posée (1) et avec un recouvrement (3) marginal limité de la première bande posée (1) par du matériau de revêtement de la seconde bande (2), à l'aide d'au moins une machine, telle qu'un finisseur (8), derrière laquelle ledit dispositif (14) est destiné à opérer, caractérisé en ce qu'il comprend:

-un châssis rigide (15a, 15b, 17), destiné à être déplacé longitudinalement derrière ladite machine,

-un racloir (37) destiné à racler contre un bord libre d'une bande posée afin de le lisser et compacter ou contre la première bande posée (1) afin de ramener le matériau de revêtement qui la recouvre sur la seconde bande (2) de manière à former sur cette dernière un bourrelet (6) longitudinal de matériau de revêtement destiné à être ultérieurement compacté en joint longitudinal de raccordement, et

- des moyens de liaison et d'actionnement (18-29, 24, 41) qui, d'une part, relient le racloir (37) au châssis, et, d'autre part, assurent au moins des déplacements verticaux et transversaux du racloir (37) par rapport respectivement au châssis et à sa direction de déplacement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le châssis est solidarisé à l'arrière de la table (13) d'un finisseur (8) et le racloir (37) et les moyens de liaison et d'actionnement (18-29, 24, 41) sont montés de manière amovible sur le châssis, de sorte que le racloir (37) soit toujours en saillie latérale d'un côté ou de l'autre de la table (13) du finisseur (8) par rapport à sa direction de déplacement.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison et d'actionnement comprennent au moins un organe de déplacement transversal alternatif (18-29) du racloir (37) par rapport au châssis et au moins un organe de déplacement vertical alternatif (24) du racloir (37) par rapport au châssis.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison et d'actionnement comprennent également au moins un organe d'orientation (41) du racloir (37) par rapport à la direction de déplacement du châssis.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens d'actionnement du racloir (37) par rapport au châssis sont commandés selon un cycle de fonctionnement séquentiel par un séquenceur à automate programmable (11).

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que l'un au moins des organes de déplacement vertical (24), transversal (18-29) et /ou d'orientation (41), et de

préférence chacun d'eux, comprend au moins un vérin à double effet, de préférence à fluide de manœuvre.

7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6 caractérisé en ce que le racloir (37) comprend une lame de raclage sensiblement rectiligne et présentant, sensiblement à sa partie centrale, un pivot (36) d'axe sensiblement vertical par lequel elle est montée tourillonnante autour de l'axe du pivot (36) sur une partie (20), mobile par rapport au châssis, de l'un (18) des organes de déplacement vertical ou transversal.

8. Dispositif selon la revendication 7, telle que rattachée à la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe d'orientation (41) est un vérin d'inclinaison articulé, d'une part, sur la lame de raclage (37), au moins autour d'un axe (40) parallèle à l'axe du pivot (36) de la lame (37) et écarté de ce pivot (36), de préférence vers l'arrière par rapport au sens de déplacement du châssis, et, d'autre part, sur l'organe de déplacement vertical ou transversal (33-20) sur lequel la lame de raclage (37) est montée tourillonnante.

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'organe d'orientation du racloir (37') par rapport à la direction de déplacement du châssis (17', 60, 15'a, 15'b) comprend un support (55) solidaire du racloir (37') et présentant des moyens de pivotement autour d'un axe (36') sensiblement vertical sur une partie (20') mobile par rapport au châssis (17', 60, 15'a, 15'b) de l'un des organes de déplacement vertical ou transversal (18'), ainsi que plusieurs trous (58) espacés sur un arc de cercle centré sur ledit axe sensiblement vertical (36'), et dont chacun peut être disposé sélectivement en regard d'un trou percé dans ladite partie mobile (20') pour recevoir une goupille (59) de blocage du support (55) du racloir (37') dans une position angulaire déterminée par rapport à ladite partie mobile (20').

10. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que l'organe de déplacement transversal comprend un bras extensible (18) sur lequel est monté sensiblement axialement au moins un vérin d'extension-rétraction (29) du bras extensible (18), lequel comporte au moins deux tronçons (19, 20), montés axialement coulissants l'un par rapport à l'autre, et dont l'un (19) est un tronçon rattaché au châssis, et auquel un vérin d'extension-rétraction (29) est lui-même rattaché (21), le ou les vérins (29) commandant les déplacements, par rapport audit tronçon (19) rattaché au châssis, d'au moins un autre tronçon (20) du bras extensible (18) qui supporte le racloir (37) latéralement en porte-à-faux à l'extérieur du tronçon (19) rattaché au châssis.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'un seul vérin d'extension-rétraction (29) est monté dans ledit bras extensible (18) qui est un bras télescopique dont lesdits tronçons (19, 20) respectivement rattaché au

châssis et supportant le racloir (37) sont sensiblement coaxiaux et montés télescopiques par coulisement d'au moins une partie de l'un (20) dans l'autre (19).

12. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend deux vérins d'extension-rétraction (45, 46), montés en série, dont l'un (45) est un vérin d'approche et/ou de positionnement transversal global, qui est logé dans ledit tronçon (19') du bras extensible (18') rattaché au châssis (17') et lui-même rattaché à ce dernier, l'autre vérin étant un vérin (46) d'entraînement transversal alternatif dudit tronçon (20') du bras extensible (18') supportant ledit racloir (37'), sur une course transversale cyclique de formation d'un bourrelet par ledit racloir (37').

13. Dispositif selon l'un des revendications 10 à 12 caractérisé en ce que le tronçon (19) du bras extensible (18) rattaché au châssis est monté pivotant sur ce dernier autour d'un axe (21) non perpendiculaire à la direction de déplacement du châssis, et le bras extensible (18) est articulé, en un point distant de son axe de pivotement (21) sur le châssis, sur l'organe de déplacement vertical qui est un vérin (24) articulé par ailleurs sur le châssis pour commander les pivotements du bras extensible (18) par rapport au châssis.

14. Dispositif selon la revendication 13, et telle que rattachée à la revendication 8, caractérisé en ce que le tronçon (20) du bras extensible (18) qui supporte le racloir (37) présente une partie d'extrémité qui est toujours en porte-à-faux par rapport à l'autre ou aux autres tronçons (19) du bras extensible (18), et qui est munie d'une lumière (34) traversée par le vérin d'inclinaison (41).

15. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 14, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison et d'actionnement (18'-45-46) sont de plus montés pivotant sur le châssis (17') autour d'un axe (61) sensiblement vertical et reliés au châssis (17') par un mécanisme de sécurité (62) comprenant au moins un organe de liaison (63) déformable sur une course limitée vers l'arrière, au moins un organe (63) de rappel élastique des dits moyens de liaison et d'actionnement vers une position initiale autour dudit axe sensiblement vertical (61), et au moins un organe (63) d'actionnement d'un détecteur (67) de position commandant le fonctionnement dudit organe de déplacement vertical desdits moyens de liaison et d'actionnement, de sorte que tout blocage éventuel de l'avance dudit racloir (37') contre un obstacle soit suivi d'un escamotage vers l'arrière et vers le haut dudit racloir (37').

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ledit mécanisme de sécurité (62) comprend au moins une lame métallique flexible (63) constituant simultanément un organe de liaison déformable, un organe de rappel élastique et un organe d'actionnement dudit détecteur de position (67), chaque lame métallique flexible (63) étant fixée, d'une part,

au châssis (17') et d'autre part auxdits moyens de liaison et d'actionnement, et venant en appui contre un palpeur (66) du détecteur de position (67) au moins après une certaine rotation desdits moyens de liaison et d'actionnement (18'-45-46) vers l'arrière autour dudit axe sensiblement vertical (61).

17. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 16, caractérisé en ce que les vérins (29, 24, 41) du bras extensible (18), de l'organe de déplacement vertical et, le cas échéant, d'inclinaison du racloir (37) sont des vérins hydrauliques alimentés chacun par une électrovanne montée sur le châssis, et dont l'étage hydraulique de puissance est relié par des raccords à accouplement et désaccouplement rapides et auto obturants au circuit hydraulique du finisseur (8) tandis que l'étage électrique de pilotage de l'électrovanne est relié à une centrale de commande (11).

18. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 17, caractérisé en ce que l'organe de déplacement transversal (18-29) au moins est automatiquement commandé à partir de moyens (12) de détection de la position transversale d'un bord (4) d'une bande posée (1), du côté du bord à lisser et compacter ou du joint à préparer, de sorte que la position latérale et/ou la course de déplacement latéral du racloir (37) soit au moins partiellement et automatiquement asservie à ladite position transversale dudit bord (4).

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que les moyens de détection de la position transversale dudit bord (4) d'une bande posée (1, 2) comprennent une sonde télémétrique (12) qui est montée sur le finisseur (8) à une distance (L_y) fixée à l'avant du racloir (37), et qui est sensible à l'échelon présenté par ladite bande posée (1, 2) au niveau dudit bord (4, 4'), et transmet un signal, en fonction de l'écartement latéral instantané dudit bord (4, 4') par rapport au finisseur (8), à un calculateur recevant également un signal de vitesse instantanée (V) de déplacement du finisseur (8) et du dispositif (14), ledit calculateur étant intégré dans la centrale de commande (11) qui transmet aux moyens d'actionnement (29, 24, 41) du racloir (24) des ordres de commande relatifs notamment à la position transversale ou la course transversale efficace (C_x) du racloir (37), et aux positions latérales de relevage et d'abaissement du racloir (37).

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la sonde télémétrique (12) est déplacée selon un mouvement alternatif dans une direction transversale par rapport à la direction de déplacement du finisseur (8), à l'aide d'un vérin couplé à un indicateur potentiométrique d'écartement latéral de la sonde par rapport au finisseur, de sorte que la mesure transmise par l'indicateur d'écartement, lorsque la sonde est à l'aplomb dudit bord (4, 4') de la bande posée (1, 2) est une fonction de l'écartement latéral instantané du bord par

rapport au finisseur .

21.Dispositif selon l'une des revendications 19 et 20,caractérisé en ce que la sonde télémétrique (12) est une sonde aux ultra-sons .

22.Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que lesdits moyens de détection comprennent au moins un palpeur mécanique du bord (4) d'une première bande posée (1), ledit palpeur mécanique comportant une roulette montée sur le côté inférieur et externe du racloir (37), de préférence dans la partie centrale de ce dernier, et élastiquement rappelée vers le bas par au moins un organe ressort, de façon à être sensible au passage entre le matériau relativement dur de la première bande posée (1) et le matériau relativement mou et non compacté d'une seconde bande posée (2) adjacente, la roulette étant associée à un contacteur électrique de niveau relié à une centrale de commande d'au moins l'organe de déplacement transversal.

23.Dispositif selon l'une des revendications 18 à 22, caractérisé en ce que la course efficace totale (C_x) du racloir (37) en direction transversale est la somme d'une fraction de course constante et d'une fraction de course variable asservie à la position transversale instantanée dudit bord (4) d'une bande posée (1).

24.Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, 9 à 13 et 15 à 23 , caractérisé en ce que le racloir comprend une lame de lissage et compactage (68) comportant :

-une ossature (69, 53,54, 55) par laquelle ladite lame (68) est fixée, de manière amovible, auxdits moyens de liaison et d'actionnement (18'45 - 46) ,

-un patin (70) de contact contre le bord (4') d'une bande posée (2), les parties d'extrémité (71) du patin (70) dans la direction de déplacement du châssis (17') étant de préférence relevées ,

-une charnière (72) d'axe sensiblement horizontal , de liaison et d'articulation du patin (70) sous l'ossature (69), afin que le patin (70) puisse prendre la même inclinaison que ledit bord (4') de ladite bande posée (2) , et

-des moyens (73-74-75-76) de réglage et blocage de l'inclinaison dudit patin (70) par rapport à l'ossature (69).

50

55

60

65

14

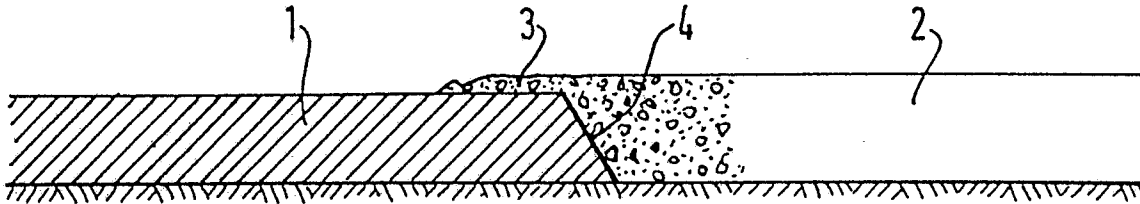


FIG. 1

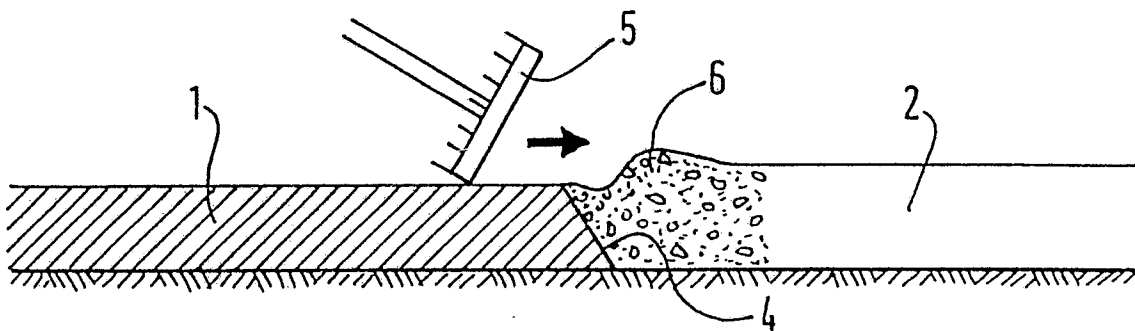


FIG. 2

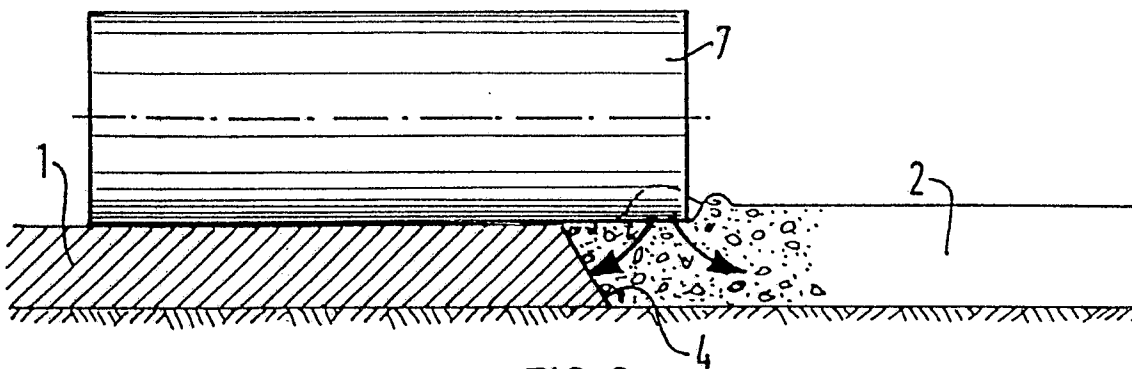
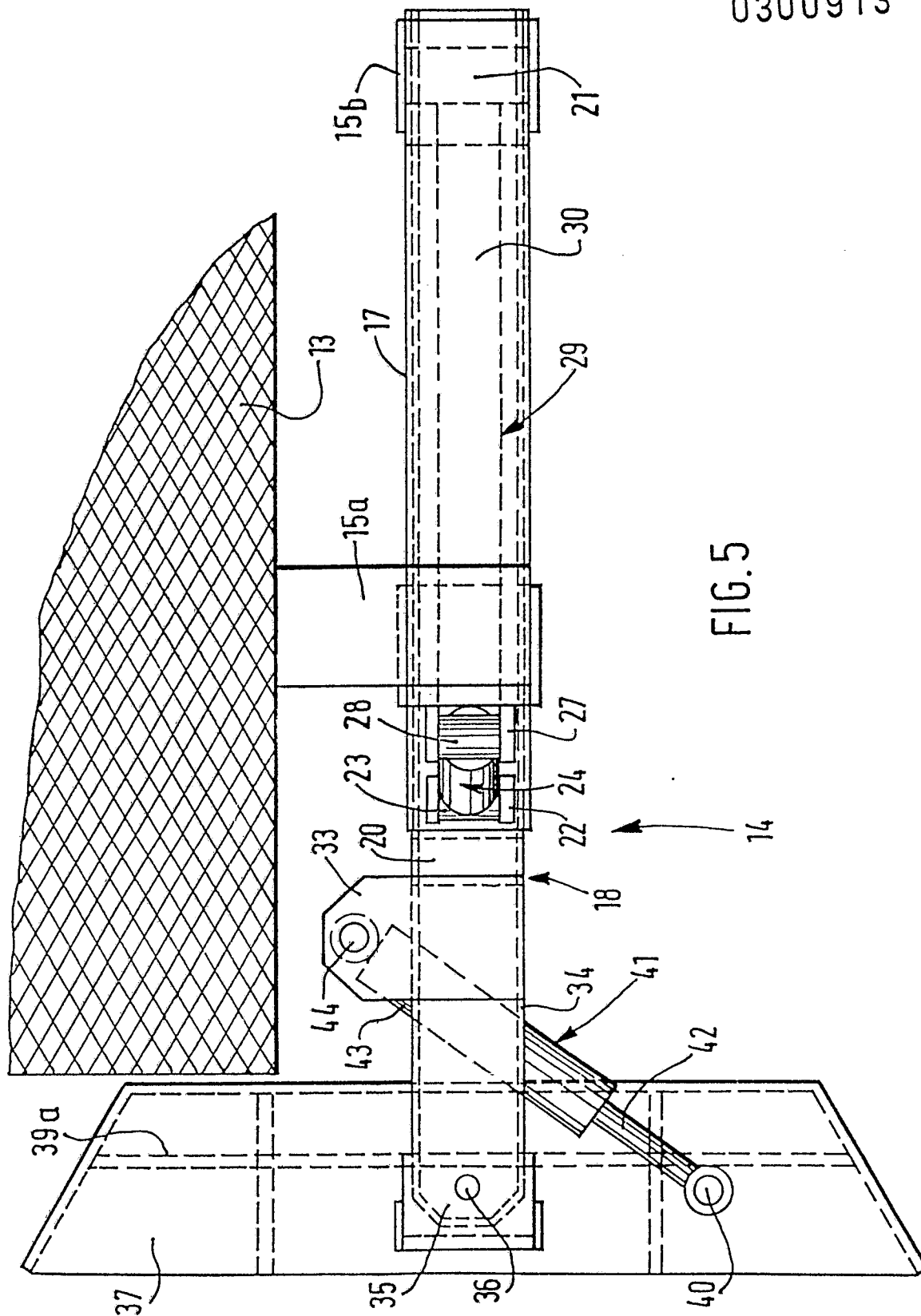


FIG. 3

[illegible]

FIG.8

0300913



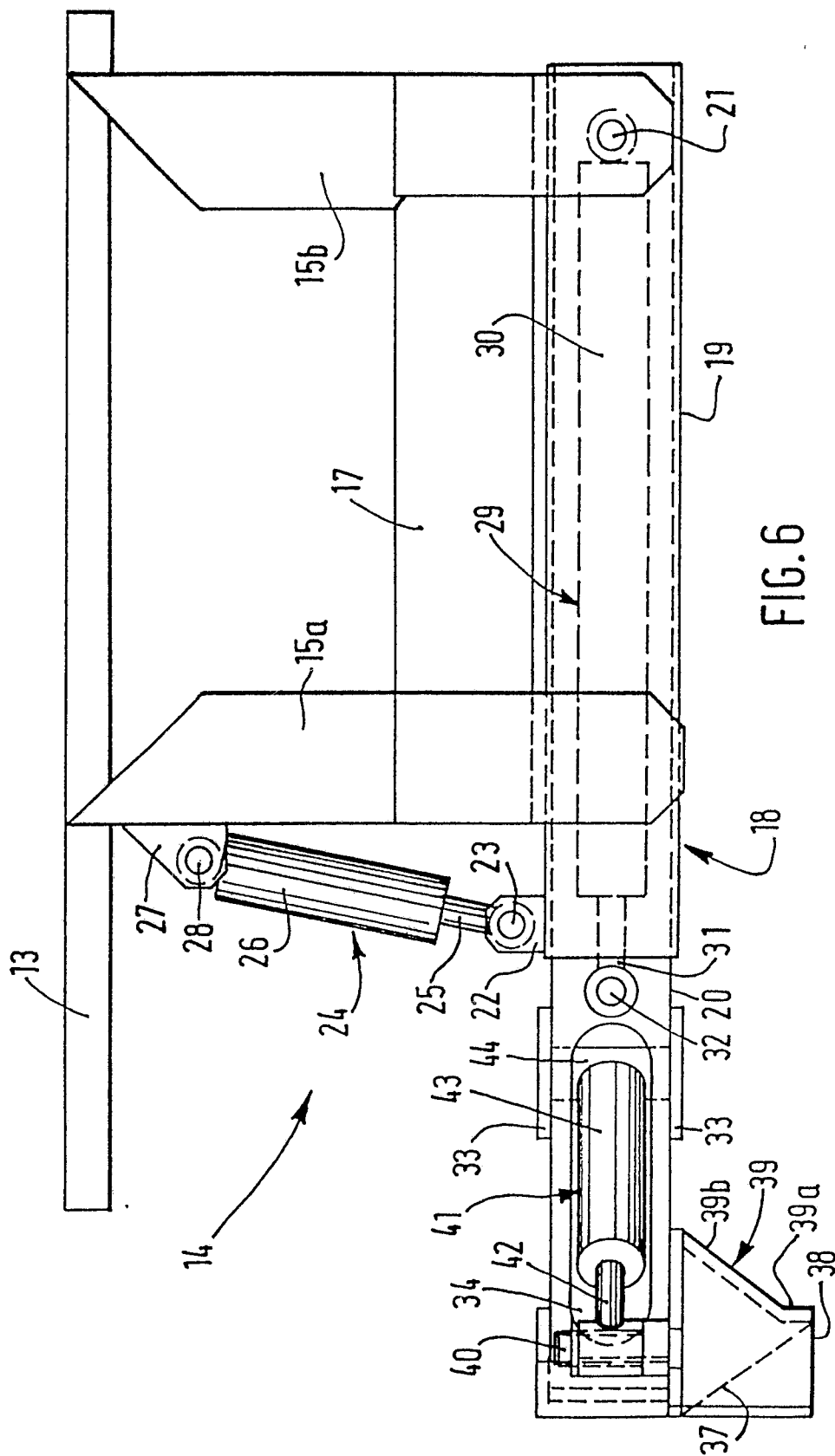


FIG. 6

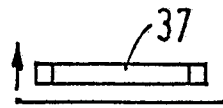


FIG. 7a

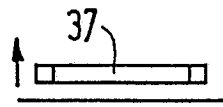


FIG. 7b

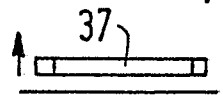


FIG. 7c

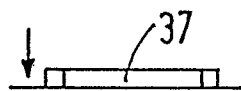


FIG. 7d

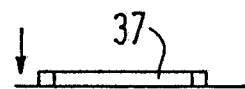


FIG. 7e

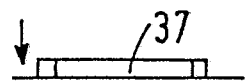
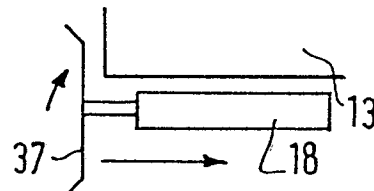
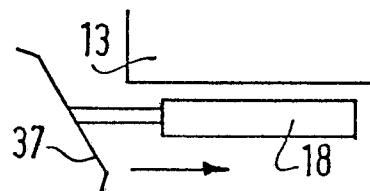
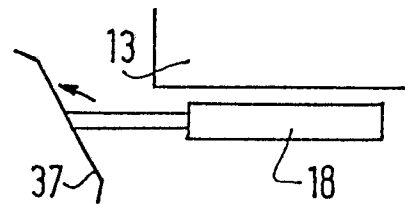
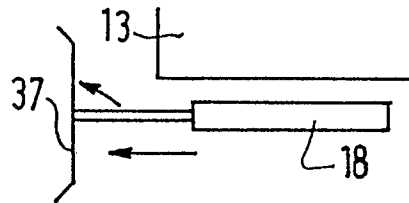
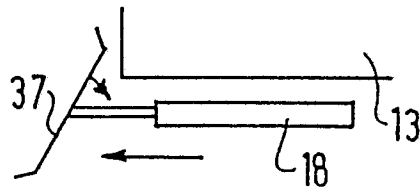
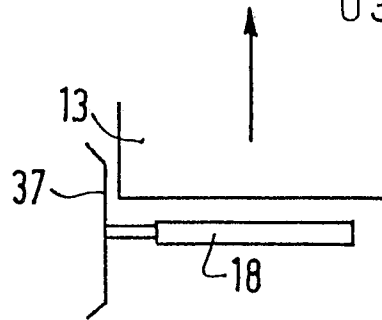
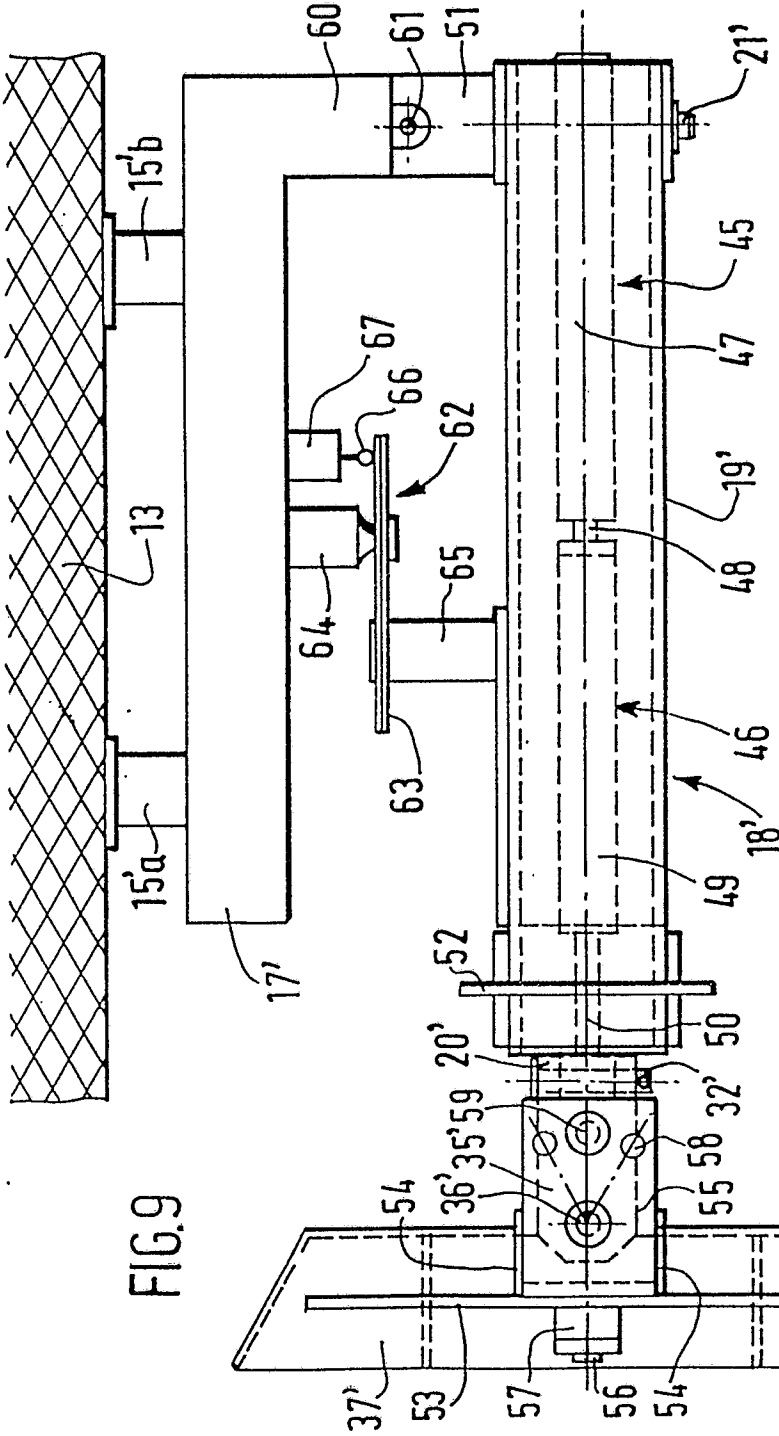


FIG. 7f





9.6.13

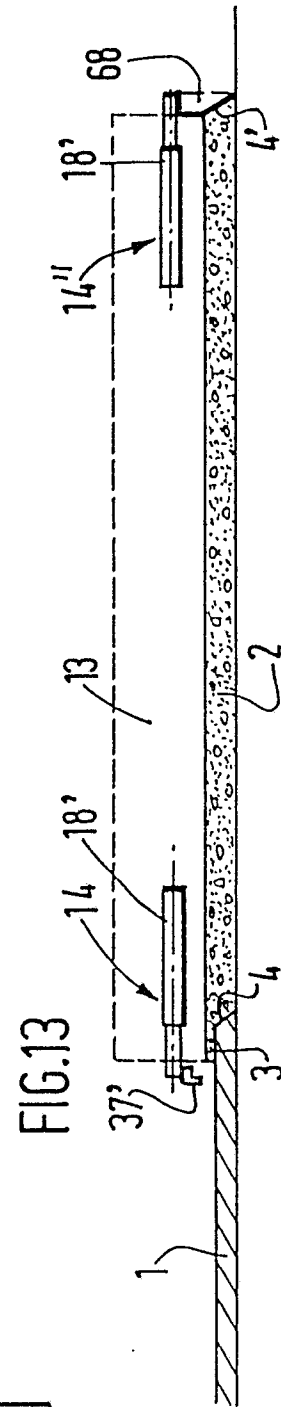
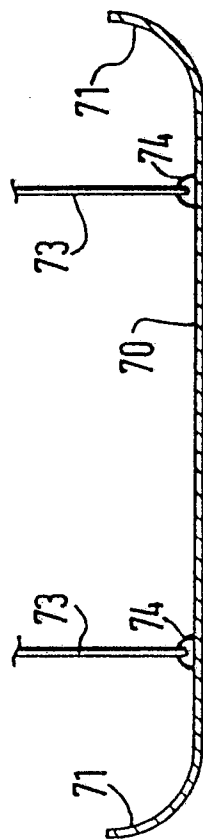
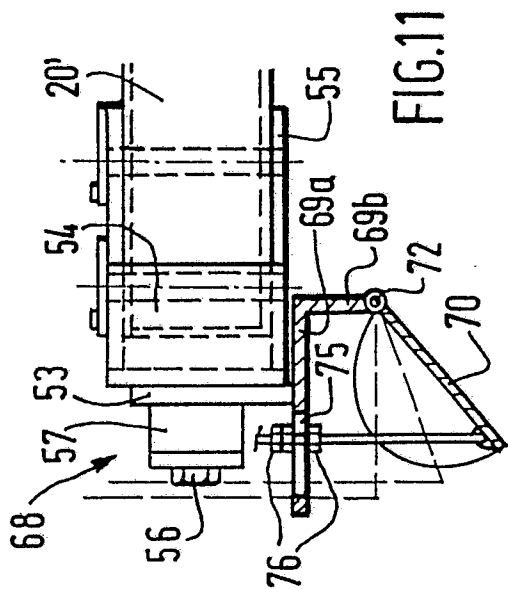
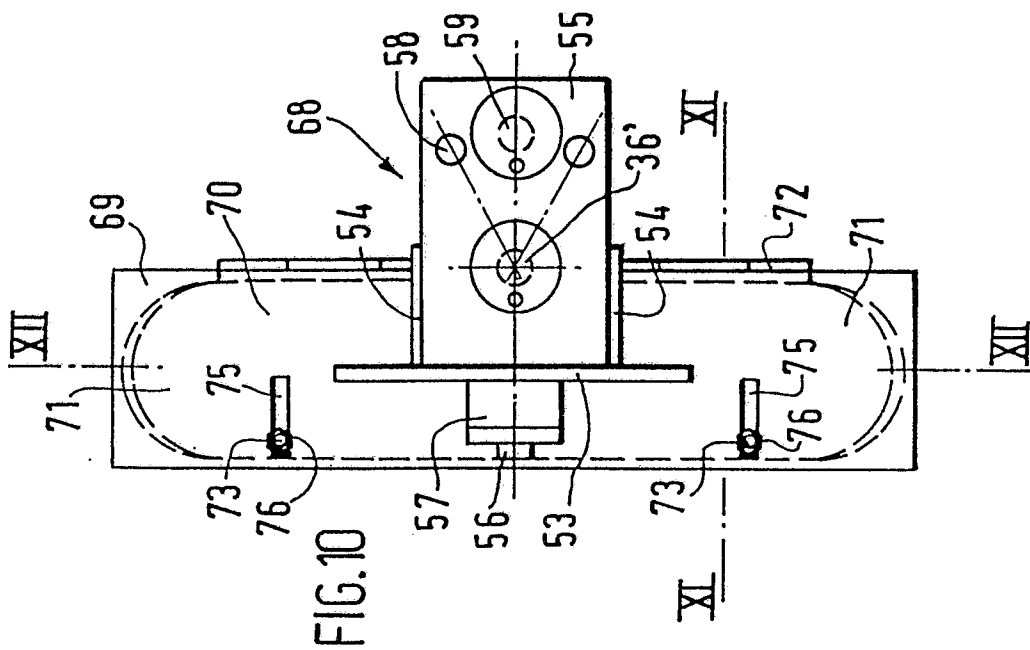


FIG. 13





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1898

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.4)
A	US-A-3 603 223 (INGLERIGHT) * En entier *		E 01 C 19/48 E 01 C 19/00
A	US-A-3 914 064 (GURRIES)		
A	EP-A-0 027 164 (HOFFMANN)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			E 01 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-10-1988	Examineur 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			