

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①1 N° de publication :

2 635 543

(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

88 10998

⑤1 Int Cl⁵ : E 01 C 19/42, 23/01.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 18 août 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 23 février 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Alain CHAIZE*. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : *Alain Chaize*.

⑦3 Titulaire(s) :

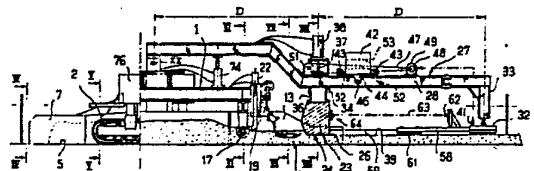
⑦4 Mandataire(s) : *Cabinet André Bouju*.

⑤4 Procédé et engins pour ouvrir une surface de sol, notamment pour revêtir une chaussée.

⑤7 La table 23 d'extrusion du revêtement 39 est placée en
arrière des chenilles 2 et peut donc avoir une largeur supé-
rieure à la largeur hors tout au droit des chenilles.

La table est portée par un châssis-pont 27 articulé au bâti
1, porté par les chenilles, selon un axe transversal XX. A
l'arrière, le châssis-pont 27 repose sur le revêtement frais 39
par l'intermédiaire de coussins d'air 32. Une règle trainée 58
émet un rayon 63 parallèle à la surface 39 telle que détectée
par la règle. Un détecteur 64 porté par la table 23 et recevant
le rayon 63 détecte la position en hauteur de la table 23 par
rapport à la surface 39. Des vérins 38 corrigent la position en
hauteur de l'outil en fonction de cette détection. Un lest 42
est déplacé automatiquement le long du châssis-pont 27 pour
réguler la pression dans les coussins d'air 32.

Utilisation pour extruder large sans les pertes de qualité
résultant du travail en porte à faux arrière.



FR 2 635 543 - A1

D

La présente invention concerne un procédé pour ouvrir une surface de sol, notamment pour garnir une chaussée d'un revêtement en béton de bitume ou de ciment.

La présente invention concerne encore des engins conçus dans ce but.

On connaît les machines à coffrage glissant, telles que celles décrites par exemple par RAY et CHARONNAT aux pages 98 à 132 du Bulletin de Liaison du Laboratoire des Ponts et Chaussées n° 95 - Mai, Juin 1968 référence 2231. Ces machines sont destinées à revêtir une chaussée avec un revêtement en béton, de bitume ou de ciment. Elles comprennent un bâti supporté par deux ou quatre chenilles lui permettant de s'appuyer et d'avancer sur le sol non revêtu. Les organes d'appui sur le sol réservent entre eux un espace transversal dans lequel le châssis porte un coffrage glissant, c'est-à-dire deux coffrages latéraux formant avec une table d'extrusion supérieure un tunnel à travers lequel le revêtement est extrudé.

Sur le chantier, on tend de part et d'autre du trajet prévu pour l'engin deux fils définissant une surface de référence à laquelle la surface du revêtement terminé doit être parallèle. Le bâti porte des suiveurs de fils dont chacun détecte la position d'un point du bâti par rapport à la surface de référence. En fonction de cette détection, la position en hauteur de différents points du bâti par rapport aux moyens d'appui sur le sol est réglée grâce à des vérins dans un sens tel que la surface inférieure de la table d'extrusion, dont la trajectoire définit le profil de la chaussée réalisée, soit parallèle à la surface de référence et à distance déterminée de celle-ci.

Il est essentiel que la chaussée réalisée ait un profil aussi lisse que possible. Il importe donc de

minimiser l'influence qu'ont sur la table d'extrusion les mouvements du bâti lorsqu'il se règle en hauteur par rapport à la surface de référence. C'est pourquoi, dans les machines connues, le tunnel d'extrusion se trouve
5 entre les moyens d'appui sur le sol, au voisinage du centre de gravité de l'engin. Dans ces conditions, le revêtement réalisé a nécessairement une largeur inférieure à la largeur libre entre les organes d'appui sur le sol, en général des chenilles.

10 Toutefois, pour des questions d'environnement de la chaussée à réaliser par exemple, il peut ne pas être envisageable de faire évoluer les chenilles à l'extérieur de la chaussée à réaliser. C'est la raison pour laquelle on a imaginé des machines dans lesquelles le tunnel
15 d'extrusion a une largeur supérieure à la largeur libre entre les chenilles et se trouve disposé en porte-à-faux au-delà de l'arrière des chenilles. Toutefois, d'après l'exposé qui précède, on comprendra que cette solution ne permet pas de réaliser des chaussées d'excellente qualité,
20 chaque mouvement d'autopositionnement du bâti étant transmis avec amplification à la table d'extrusion.

Le but de la présente invention est ainsi de proposer un procédé et un engin pour ouvrir une surface de sol dans lequel la largeur utile de l'outil puisse être
25 supérieure à la largeur libre entre les moyens d'appui, tels que chenilles, sur le sol non ouvert sans que la trajectoire de l'outil soit abusivement influencée par les mouvements du bâti de l'engin.

Selon un premier aspect de l'invention, le
30 procédé pour ouvrir une surface de sol, dans lequel on déplace le long de la surface à ouvrir un engin portant un outil qui est en contact avec ladite surface, tandis qu'on règle en hauteur des moyens supportant au moins indirectement l'outil de manière que celui-ci suive une
35 trajectoire sensiblement indépendante des irrégularités d'une région non ouverte du sol sur laquelle évoluent des

moyens d'appui sur sol brut situés en amont d'une extrémité transversale postérieure de l'outil, est caractérisé en ce que pendant le travail, l'outil prend appui sous un châssis-pont dont une extrémité avant est supportée par les moyens d'appui sur sol brut par l'intermédiaire d'une articulation d'axe sensiblement horizontal et transversal au trajet de l'engin, et en ce qu'on fait reposer une extrémité arrière du châssis-pont sur la surface ouvrée sous une pression suffisamment faible pour éviter toute altération significative de la surface ouvrée.

Grâce à l'articulation, le tangage pouvant être causé par les irrégularités de la région non ouvrée du sol n'est pas transmis au châssis-pont. Il est aisé de placer cette articulation de manière que les mouvements verticaux qu'elle subit soient en service les plus réduits possibles. L'articulation peut par exemple être sensiblement située au centre de gravité d'un bâti auquel sont reliés les moyens d'appui sur sol brut. Dans ces conditions, les mouvements de l'articulation seront sensiblement du même ordre de grandeur que ceux transmis selon l'art antérieur à un outil situé entre les moyens d'appui sur sol brut, tels que des chenilles.

A l'arrière, les conditions d'appui du châssis-pont sont encore meilleures puisque celui-ci repose sur la surface ouvrée dont le profil est a priori proche de l'idéal.

La conception consistant à faire reposer le châssis-pont sous faible pression sur la surface ouvrée constitue l'une des idées inventives sur lesquelles se base l'invention, qui va à l'encontre de l'art antérieur unanime.

Si l'on prend comme exemple le cas simple où l'outil s'appuie sous le châssis-pont à mi-distance entre son articulation et son appui sur la surface ouvrée considérée comme dépourvue de tout défaut, les faibles

mouvements parasites subis par l'articulation ne sont transmis à l'outil qu'avec une amplitude divisée par deux. La qualité de surface obtenue selon l'invention peut donc être nettement améliorée par rapport à celle connue avec les machines antérieures, même les machines dans lesquelles l'outil est situé entre les chenilles d'appui sur le sol. Malgré cela, le procédé selon l'invention permet d'ouvrir le sol sur une largeur qui peut être très supérieure à la largeur libre entre les moyens d'appui sur sol brut.

Selon un second aspect de l'invention, l'engin pour ouvrir une surface de sol, en particulier pour la mise en oeuvre du procédé précité, comprenant une structure s'appuyant de manière mobile sur une région du sol non ouverte par l'intermédiaire de moyens d'appui sur sol brut, un outil supporté par ladite structure et comportant une extrémité transversale postérieure située en arrière des moyens d'appui sur sol brut, des moyens pour régler en hauteur des moyens supportant au moins indirectement l'outil de manière que celui-ci suive une trajectoire sensiblement indépendante des irrégularités de ladite région du sol non ouverte, est caractérisé en ce que la structure comprend un châssis-pont dont une extrémité avant est supportée par les moyens d'appui sur sol brut par l'intermédiaire d'une articulation d'axe sensiblement horizontal et transversal au trajet de l'engin, et dont une extrémité arrière est munie de moyens d'appui mobile réparti sur la surface ouverte, l'outil étant monté sous le châssis-pont.

Selon un troisième aspect de l'invention, l'engin pour ouvrir une surface de sol, notamment pour la mise en oeuvre du procédé selon le premier aspect ou pour faire partie d'un engin selon le second aspect, est caractérisé en ce qu'il comprend un châssis-pont comportant à une extrémité avant des moyens pour être articulé, selon un axe transversal sensiblement horizontal,

à un bâti s'appuyant de manière mobile sur le sol, à une extrémité arrière des moyens pour prendre sur le sol un appui mobile réparti, et entre ses deux extrémités des moyens pour monter sous le châssis-pont un outil destiné à être mis en contact avec le sol pour ouvrir celui-ci.

Un tel engin est destiné à être adapté à une machine préexistante de type connu dans laquelle le bâti porte directement l'outil soit entre les moyens d'appui et donc sur une largeur réduite, soit en arrière des moyens d'appui avec les inconvénients précités d'amplification des mouvements causés directement ou indirectement par les irrégularités du sol non ouvré. Grâce à l'engin selon le troisième aspect de l'invention, on peut bénéficier de tous les avantages de l'invention tout en récupérant une partie importante d'un engin conçu selon les techniques antérieures.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue d'un engin selon l'invention, en élévation latérale et partiellement en coupe selon la ligne I-I de la figure 2 ;

- la figure 2 est une vue schématique de dessus de l'engin de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue de face de l'engin de la figure 1 ;

- les figures 4 à 8 sont des vues schématiques en coupe selon les plans IV-IV, V-V, VI-VI, VII-VII, VIII-VIII de la figure 1 respectivement ;

- la figure 9 est une vue de face à échelle agrandie, d'une plage réceptrice de rayonnement montée sur la face arrière de l'outil ; et

- la figure 10 est un schéma bloc des moyens de commande de la position de l'outil en fonction du signal

de détection de la position de l'outil.

Dans l'exemple représenté aux figures 1 à 3, l'engin pour revêtir une chaussée avec du béton de bitume ou de ciment comprend un bâti 1 reposant sur le sol non revêtu 5 par l'intermédiaire de deux chenilles latérales motrices 2. Le bâti 1 est relié aux chenilles 2 par quatre vérins 3 prévus pour régler la position en hauteur du bâti 1 par rapport aux chenilles 2 pour compenser les inégalités rencontrées par les chenilles 2 lors de leur progression sur le sol brut 5.

Par sol brut, on entend le sol non revêtu ou non encore revêtu par l'engin.

Préalablement à la mise en fonctionnement de l'engin, on a tendu longitudinalement de part et d'autre de la surface qu'il doit revêtir, deux fils 4 dits "fils tendus" qui, ensemble, définissent une surface de référence à laquelle la surface du revêtement à réaliser doit être parallèle. Chaque vérin 3 est associé à un palpeur 6 qui suit le fil 4 situé du même côté de l'engin que le vérin 3 considéré et qui transmet à des moyens de commande du vérin 3 des informations relatives à la position en hauteur du bâti 1 au droit du vérin 3 par rapport audit fil 4. Ces moyens connus en eux-mêmes pour assurer au bâti 1 une trajectoire aussi indépendante que possible des irrégularités du sol brut sont connus en eux-mêmes et ne seront donc pas décrits plus en détail.

Les deux chenilles définissent entre elles une distance transversale libre dans laquelle le bâti 1 porte, sensiblement en contact avec le sol brut, deux coffrages latéraux antérieurs 7 (figures 2 et 3) destinés à recevoir entre eux, en avant du bâti 1, de la part de moyens d'approvisionnement tels que camions ou bandes transporteuses, le béton 8 destiné à former le revêtement. Chacun des coffrages latéraux antérieurs 7 est adjacent à l'une des chenilles 2. Entre les coffrages latéraux antérieurs 7 est montée rotativement une vis de

répartition 9 (figure 2) d'axe horizontal transversal entraînée par un moteur 11 par l'intermédiaire d'un moyen de transmission 12. De manière connue, la rotation de la vis 9 autour de son axe provoque une égalisation
5 approximative du niveau de béton 8 sur la largeur libre entre les coffrages antérieurs 7.

En arrière des chenilles 2, chaque coffrage antérieur 7 est raccordé à un coffrage latéral postérieur 13 par l'intermédiaire d'un coffrage transversal 14. La
10 distance libre entre les coffrages latéraux postérieurs 13 est supérieure à la distance libre entre les chenilles 2, et même supérieure à la largeur hors tout de l'engin au droit des chenilles 2, palpeurs 6 non compris. Entre les coffrages latéraux postérieurs 13 s'étend, juste derrière
15 les coffrages transversaux 14, un dispositif de répartition postérieur 16 comprenant deux vis transversales 17 tournant en sens contraires, alignées l'une avec l'autre. Chacune des vis 17 est entraînée par un moteur respectif 18 fixé au coffrage latéral 13 respectif.

20 En aval des vis 17, relativement au sens de défilement du béton à travers l'engin, est prévu une barrette transversale de pré-égalisation 19, suivie vers l'aval par un dispositif vibreur 21. Comme le montre la figure 1, la barrette de pré-égalisation 19 est réglable
25 en hauteur au moyen d'un vérin 22. La figure 1 montre également que les vis 17, la barrette 19 et le dispositif vibreur 21 sont supportés directement par le bâti 1.

En aval du vibreur 21, donc encore plus en arrière que le vibreur 21 par rapport aux moyens d'appui
30 sur sol brut 2 (chenilles), une table d'extrusion 23 s'étend transversalement entre les coffrages latéraux postérieurs 13. Ainsi, la surface inférieure active 24 de la table d'extrusion 23, et en particulier son bord transversal postérieur 26 se trouvent en arrière des
35 chenilles 2 et s'étendent sur une largeur très supérieure à la largeur libre transversalement entre les chenilles 2.

La structure de la machine comprend, outre le bâti 1, un châssis-pont 27 comprenant essentiellement deux poutres longitudinales 28 disposées à égale distance de part et d'autre du plan longitudinal médian P de l'engin, et reliées l'une à l'autre, au voisinage de leur extrémité arrière, par une entretoise 29 articulée à chaque extrémité.

A leur extrémité avant, les deux poutres 28 sont articulées au bâti 1 selon un axe commun X-X, au moyen de deux chapes 31. L'axe X-X est perpendiculaire au plan P. Les chapes 31 sont situées sur le dessus du bâti 1, et les poutres 28 s'étendent, dans leur région antérieure, au-dessus du bâti 1.

A partir de son articulation au moyen des chapes 31, le châssis-pont 27 s'étend vers l'arrière et il est supporté à son extrémité arrière par deux coussins d'air 32 montés chacun à une extrémité inférieure d'un pied 33 soudé sous l'extrémité postérieure de l'une des poutres 28. Les coussins d'air 32 sont alimentés en air comprimé par des moyens non représentés.

La longueur de chaque poutre 27 est telle que les coussins 32 sont situés en arrière de la table d'extrusion 23. De plus, la distance entre chaque coussin 32 et le plan longitudinal médian P de l'engin (figure 2) est inférieure à la demi-largeur de la table d'extrusion 23 de sorte que, en service, les deux coussins d'air 32 prennent appui sur la surface supérieure 39 du revêtement réalisé par l'engin.

La table d'extrusion 23 est soutenue par le châssis-pont 27, sans autre liaison mécanique avec le bâti 1. A cet effet, chaque poutre 28 porte sur son côté opposé à l'autre poutre 28 un guidage tubulaire d'axe vertical 34 dans lequel est engagée de manière coulissante une colonne 36 dont la base est fixée rigidement à la face supérieure de la table d'extrusion 23. A son extrémité supérieure, chaque colonne 36 est attelée à l'extrémité de la tige

mobile 37 d'un vérin 38 de réglage en hauteur de la table d'extrusion 23.

Comme schématisé à la figure 1, la table 23 est sensiblement située à égale distance D d'un plan vertical passant par l'axe X-X et d'un plan vertical passant par les coussins d'air 32.

Il importe que les coussins d'air 32 n'exercent pas sur la surface ouvrée 39 une pression susceptible d'atteindre ou de dépasser la pression minimale à partir de laquelle la surface ouvrée 39 serait déformée. Mais il importe également que cette pression ne soit pas nulle. Une pression nulle signifierait que la réaction subie par la table d'extrusion 23, réaction dirigée verticalement vers le haut, dépasse les forces de gravités'exerçant sur la table 23. En d'autres termes, la table 23 se soulèverait sous la pression du béton s'exerçant sous elle. Compte tenu de ces deux impératifs, il a été déterminé selon l'invention que la pression exercée par les coussins d'air 32 sur la surface 39 devait rester comprise entre 100 et 500 g/cm² environ.

La pression exercée par les coussins d'air 32 sur la surface 39 ne dépend pas uniquement des particularités constructives de l'engin. En effet, la réaction verticale dirigée vers le haut subie par la table d'extrusion 23 est fonction notamment de la qualité de béton qui est mise en oeuvre. D'ailleurs, de cette qualité dépend également la pression supportable par le béton de la part des coussins d'air 32. C'est pourquoi il est prévu des moyens pour régler en permanence la pression exercée sur la surface 39 par les coussins d'air 32. A ce titre, chaque coussin d'air 32 est équipé d'un détecteur de pression 41. Dans un coussin d'air, la pression est fonction du chargement supporté par le coussin d'air. Par exemple, lorsque le chargement augmente, le coussin d'air se rapproche du sol, ce qui fait diminuer son débit de fuite périphérique et augmenter la perte de charge

occasionnée par cette fuite. En conséquence, la pression augmente jusqu'à ce qu'elle équilibre le nouveau chargement. Le coussin d'air se stabilise alors à cette nouvelle altitude pour laquelle la pression exercée par l'air comprimé à l'intérieur de sa chambre équilibre la charge à supporter.

Compte tenu de ce qui précède, on comprend un autre intérêt de réguler la pression des coussins d'air dans l'engin décrit : si la pression dans les coussins d'air est sensiblement constante, l'altitude des coussins d'air au-dessus de la surface 39 est sensiblement constante, et les mouvements parasites transmis par les coussins d'air à la table d'extrusion 23 sont minimisés.

D'après les explications qui précèdent relatives aux coussins d'air en général, on comprend également que pour réguler la pression dans les coussins d'air 32, il faut agir non sur la pression d'alimentation des coussins d'air, mais sur la charge qu'ils supportent.

A cet effet, un lest mobile 42 est monté de manière déplaçable le long de chacune des poutres 28. En pratique, chaque lest 42 est constitué par un chariot roulant sur la surface supérieure de la poutre au moyen de roulettes 43. De plus, le lest 42 porte de chaque côté de la poutre 27 associée une oreille de guidage latéral 44, laquelle porte à son tour une roulette anti-décollement 46 prenant appui sous l'aile supérieure de la poutre 27, qui dans l'exemple est une poutre en I. Une courroie 47 contournant une poulie de sortie 48 d'un servo-moteur 49 et une poulie de renvoi 51 est accrochée par ses deux extrémités 52 à deux faces opposées du lest 42. Le brin de la courroie 47 qui est continu entre les poulies 49 et 51 (le brin supérieur à la figure 1) traverse un conduit 53 pratiqué à travers le lest 42. Les signaux fournis par le détecteur 41 de chaque coussin d'air 32 est envoyé au moteur 49 porté par la même poutre 27 de manière que celui-ci commande le déplacement du lest 42 correspondant dans

le sens tendant à ramener la pression dans le coussin 32 à une valeur de consigne prédéterminée.

5 L'engin selon l'invention comprend en outre des moyens pour détecter la position de l'outil par rapport à au moins une surface de référence.

Dans l'exemple représenté, ces moyens comprennent des palpeurs 54 (figure 2) coopérant chacun avec l'un des fils 4, la surface de référence étant donc celle définie par les fils 4, qui, de part et d'autre de la chaussée à réaliser, sont disposés à égale hauteur au-
10 dessus du plan théorique de la surface 39.

On utilise également comme surface de référence la surface 39 de la chaussée réalisée, et plus particulièrement deux régions de cette surface situées au
15 voisinage des bords latéraux 56 de la surface 39 et à une certaine distance en arrière de la table d'extrusion 23, par exemple trois mètres en arrière de la table 23.

Pour réaliser cette détection, l'engin selon l'invention comprend deux dispositifs 57 dits "règles
20 traînées" comprenant une règle 58 dont une extrémité antérieure est reliée à la face arrière de la table d'extrusion par un câble de traction 59 (figure 1) parallèle à la surface 39. Chaque extrémité de la règle 58 repose sur la surface 39 par un patin 61. Chaque règle 58
25 porte un émetteur 62 de rayon électromagnétique 63 pouvant être un rayon UV, X ou laser. La position de chaque détecteur 62 est réglée avec précision pour que le rayon 63 soit émis parallèlement à la surface 39 telle que
30 détectée par les deux patins 61 associés, et à une hauteur bien déterminée au-dessus de la surface 39 ainsi détectée.

La face postérieure de la table d'extrusion 23 porte face à chaque émetteur 62 un détecteur 64 voisin de l'une des extrémités latérales de la table. Comme
représenté à la figure 9, la surface sensible 66 du
35 détecteur 64 est subdivisée en zones échelonnées verticalement. Il s'agit par exemple de cellules photo-

électriques échelonnées verticalement. Chaque détecteur 64 émet un signal de sortie constitué par exemple par un courant dont l'intensité est fonction de l'altitude de la cellule photo-électrique qui est frappée par le rayon 63.

5 De chaque côté du plan P, les signaux émis par le détecteur 64 et par le palpeur 54, lequel fournit lui aussi un courant dont l'intensité est fonction de la hauteur relative de l'extrémité correspondante de la table 23 par rapport au fil 4 voisin, sont utilisés pour régler
10 la position en hauteur de ladite extrémité de la table 23, grâce au vérin 38 situé du même côté du plan P.

En pratique, comme le montre la figure 10, le signal en provenance de la sortie 67 associé au palpeur 54 et le sigal en provenance de la sortie 68 du détecteur 64
15 situé du même côté du plan P, sont additionnés avec le cas échéant une pondération, dans un circuit additionneur 69. Le signal sortant est amplifié au moyen d'un amplificateur 71. La sortie 72 de l'amplificateur 71 sert à la commande d'une électrovanne proportionnelle 73 commandant à son
20 tour l'alimentation du vérin 38 situé du même côté du plan P.

Les signaux présents sur les sorties 67 et 68 sont additionnés algébriquement par le circuit 69.

Ceci signifie que :

25 - si le palpeur 54 détecte pour l'extrémité correspondante de la table 23 une hauteur insuffisante par rapport au fil 4 et si le détecteur 64 détecte lui aussi une hauteur insuffisante par rapport à la règle 58, les deux signaux s'ajoutent pour commander un débit important
30 vers le vérin 38 correspondant, dans le sens de la montée de la table 23 ;

- il en va de même si le palpeur 54 et le
détecteur 64 détectent une hauteur excessive de la table
23 par rapport aux fils 4 et par rapport à la règle 58
35 respectivement ; toutefois, le vérin 38 est alors commandé dans le sens de la descente ;

- si les détections du palpeur 54 et du détecteur 64 sont contraires, (par exemple si le détecteur 64 détecte une hauteur excessive de l'outil 23 par rapport à la règle 58 alors que le palpeur 54 détecte une hauteur insuffisante par rapport au fil 4), le signal fourni par le détecteur 64 est retranché de celui fourni par le palpeur 54, pour limiter le débit envoyé au vérin 38 dans le sens déterminé par le palpeur 54.

En pratique, la détection effectuée par référence à la surface 39 joue un rôle d'amortisseur à l'égard des corrections commandées par référence aux fils 4. Par exemple, si un tronçon de chaussée a été réalisé légèrement en dessous de la cote théorique, le mouvement de l'outil 23 pour corriger sa position va très rapidement provoquer un signal de surhauteur de la part des détecteurs 64, qui se réfèrent au tronçon trop bas, signal qui ralentira la montée ultérieure de l'outil 23 sous la commande des palpeurs 54.

Le châssis-pont 27 est conçu pour permettre à ses deux poutres 27 de pivoter indépendamment l'une de l'autre autour de l'axe X-X dans un certain débattement angulaire relatif de l'ordre par exemple d'environ 2 cm au droit de la table d'extrusion 23. Ceci est permis notamment par le montage articulé de l'entretoise 29. Dans le même but, les colonnes 36 ont un léger jeu latéral dans les guides 34. Cette indépendance limitée des poutres 27 l'une par rapport à l'autre permet de régler indépendamment la pression dans chaque coussin 32 et la hauteur de chaque extrémité de l'outil 23.

L'engin comprend en outre, en arrière de l'axe d'articulation X-X, deux vérins 74 interposés chacun entre le bâti 1 et l'une respective des poutres 28. Les vérins 74 sont prévus pour supporter le châssis-pont 27 sans que celui-ci prenne appui sur ses coussins d'air 32. Ceci peut être nécessaire en début de chantier, lorsqu'il n'existe pas encore derrière la machine une surface 39 adéquate.

Ceci peut être encore nécessaire lorsque, suite par exemple à un incident, la pression dans les coussins d'air 32 est insuffisante pour supporter le châssis-pont 27. Dans ce cas, la mise en action des vérins 74 est automatique pour éviter de détériorer la surface 39. Enfin, les vérins 74 sont utilisés lors du transport de la machine.

En fonctionnement, le béton collecté entre les coffrages latéraux avant 7 (figure 4) est réparti par la vis 9 (figure 5), puis par les répartiteurs 16 jusqu'aux coffrages latéraux postérieurs 13 (figure 6), pré-égalisé par la barrette 19, vibré (figure 7) puis mis à niveau définitif par la table d'extrusion 23 (figure 8) qui forme avec les coffrages latéraux 13 un tunnel d'extrusion mobile.

Pour que cette extrusion ait lieu, un moteur 76 de l'engin, monté sur le bâti 1, entraîne les chenilles 2. En même temps, le bâti 1 s'autopositionne en hauteur grâce aux palpeurs 6 et aux vérins 3.

La table d'extrusion 23 est située à mi-chemin entre l'axe X-X et les coussins d'air 32. L'axe X-X, étant porté par le bâti 1 stabilisé en hauteur, ne subit de la part du bâti 1 que les faibles mouvements verticaux qui n'ont pas pu être filtrés par le dispositif d'autopositionnement 3, 4, 6. Les mouvements de tangage du bâti 1 sont filtrés par l'articulation X-X et ne sont donc pas transmis sous forme d'oscillations verticales amplifiées à l'outil 23.

A son extrémité arrière, le châssis 27 repose sur la surface ouvrée 39. Les seules oscillations auxquelles peut être soumise cette extrémité du châssis-pont sont dues aux éventuels défauts de la surface 39 et aux éventuels mouvements verticaux des coussins d'air 32 par rapport à la surface 39. Ces deux types de perturbations sont de très faible amplitude. L'outil 23 est donc suspendu à mi-distance entre deux lignes d'appui

(articulation X-X et coussin d'air 32) dont aucune n'est exposée à des perturbations importantes. De plus, chaque perturbation n'est transmise qu'avec une amplitude divisée par deux à l'outil 23.

5 De plus, toute erreur sur la position de l'outil 23 est détectée par les palpeurs 54 et/ou par les détecteurs 64 et la position de l'outil est corrigée grâce aux vérins 38. La qualité d'uni de la surface ouvrée 39 s'en trouve encore améliorée, ce qui, à son tour, améliore
10 la qualité du support procuré au châssis-pont 27 par les coussins d'air 32.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés.

L'invention pourrait être appliquée à
15 d'autres types d'outil, par exemple les fraises de surface.

Il n'est pas indispensable de détecter la position de l'outil et de remédier aux défauts résiduels de son positionnement. Une qualité d'uni déjà
20 satisfaisante est obtenue si l'outil est, pendant le travail, fixé au châssis-pont, l'outil pouvant cependant être réglable en hauteur pour permettre la réalisation de revêtements de différentes épaisseurs.

Le réglage en hauteur de l'outil pourrait
25 s'effectuer en réglant en hauteur le châssis-pont 27 par rapport aux coussins d'air 32 ou par rapport au bâti 1 (réglage en hauteur de l'axe X-X).

Il est encore envisageable que le bâti repose sur les chenilles 2 sans moyen d'auto-positionnement en hauteur,
30 la seule détection de position étant faite sur l'outil, l'outil s'auto-positionnant par référence à des repères constitués par les fils 4 et/ou par les rayons 63.

Il serait encore possible que seul le bâti 1 comporte des détecteurs tels que les palpeurs 6, mais que
35 le bâti 1 ne soit pas auto-positionné en hauteur par rapport aux chenilles 2, les informations en provenance

des palpeurs étant utilisées pour auto-positionner l'outil, par exemple à l'aide des vérins 38.

5 Pour l'appui du châssis-pont sur la surface ouverte, on peut prévoir, à la place des coussins d'air, des patins, un ou plusieurs organes de roulement à large aire de contact (pneus basse pression) etc...

REVENDICATIONS

1. Procédé pour ouvrir une surface de sol, dans lequel on déplace le long de la surface à ouvrir un engin portant un outil (23) qui est en contact avec ladite surface, tandis qu'on règle en hauteur des moyens (3, 38) supportant au moins indirectement l'outil (23) de manière que celui-ci suive une trajectoire sensiblement indépendante des irrégularités d'une région non ouverte (5) du sol sur laquelle évoluent des moyens d'appui sur sol brut (2) situés en amont d'une extrémité transversale postérieure (26) de l'outil (23), caractérisé en ce que pendant le travail, l'outil prend appui sous un châssis-pont dont une extrémité avant est supportée par les moyens d'appui sur sol brut (2) par l'intermédiaire d'une articulation (31) d'axe (XX) transversale au plan longitudinal médian (P) de l'engin, et en ce qu'on fait reposer une extrémité arrière du châssis-pont (27) sur la surface ouverte (39) sous une pression suffisamment faible pour éviter toute altération significative de la surface ouverte (39).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on règle ladite pression par déplacement d'un lest (42) le long du châssis-pont (27).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on détecte ladite pression et on règle en continu la position du lest (42) de façon à maintenir ladite pression constante.

4. Procédé conforme à la revendication 3, caractérisé en ce qu'on fait reposer l'extrémité arrière du châssis-pont sur la surface ouverte (39) au moyen d'au moins un coussin d'air (32), et pour détecter ladite pression, on détecte une pression régnant dans le coussin d'air (32).

5. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on utilise comme outil une table

d'extrusion (23), faisant partie d'un coffrage mobile en forme de tunnel (23, 13) que l'on alimente en un matériau de revêtement du genre béton de ciment ou de bitume (8).

5 6. Procédé conforme à l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on utilise un outil (23) dont la largeur utile est supérieure à une largeur libre entre les moyens d'appui sur sol brut (2).

10 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on règle à environ 100 à 500 g/cm² la pression exercée sur le sol par les moyens d'appui mobile et réparti (32).

15 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que par référence à une surface idéale que doit suivre parallèlement la surface du sol ouvré (39), on règle d'une part la position en hauteur d'un bâti (1) portant l'articulation (31) et auquel sont reliés les moyens d'appui sur sol brut (2), et d'autre part la position en hauteur de l'outil (23).

20 9. Procédé conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'on règle la position en hauteur de l'outil (23) par rapport au châssis-pont (27).

25 10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'on définit la surface de référence au moyen de fils (4) disposés à poste fixe longitudinalement de part et d'autre du trajet de la machine, et en ce qu'on fait coopérer avec ces fils (4) des palpeurs (54) liés à l'outil (23).

30 11. Engin pour ouvrir une surface de sol, en particulier pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant une structure (1, 27) s'appuyant de manière mobile sur une région du sol non ouverte (5) par l'intermédiaire de moyens d'appui sur sol brut (2), un outil (23) supporté par ladite structure et comportant une extrémité transversale postérieure (26)
35 située en arrière des moyens d'appui sur sol brut, des moyens (3, 38) pour régler en hauteur des moyens (1, 36)

supportant au moins indirectement l'outil (23) de manière que celui-ci suive une trajectoire sensiblement indépendante des irrégularités de ladite région du sol non ouverte (5), caractérisé en ce que la structure (1, 27) comprend un châssis-pont (27) dont une extrémité avant est supportée par les moyens d'appui sur sol brut (4) par l'intermédiaire d'une articulation (31) d'axe (XX) transversal au plan longitudinal médian (P) de l'engin, et dont une extrémité arrière est munie de moyens d'appui mobile réparti (32) sur la surface ouverte (39), l'outil (23) étant monté sous le châssis-pont (27).

12. Engin conforme à la revendication 11, caractérisé en ce que l'extrémité transversale postérieure (26) de l'outil (23) a une largeur utile supérieure à une distance transversale libre entre les moyens d'appui sur sol brut (2).

13. Engin selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé par des moyens (54, 64) de détection de la position de l'outil (23) par rapport à une surface de référence, les moyens de détection fournissant un signal de commande de certains au moins (38) des moyens pour régler la hauteur de l'outil (23).

14. Engin conforme à la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des palpeurs (54) destinés à suivre des repères (4) situés à poste fixe longitudinalement de part et d'autre de la surface à ouvrir.

15. Engin conforme à la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que les moyens de détection comprennent des moyens (57, 64) pour détecter la position de l'outil (23) par rapport à une région de la surface ouverte (39) située à distance en arrière de l'outil (23).

16. Engin conforme à la revendication 15, caractérisé en ce que les moyens pour détecter la position de l'outil (23) par rapport à une région de la surface ouverte (39), comprennent un moyen (57) traîné par l'engin

au contact de ladite région de la surface ouvrée (39), et des moyens (62, 64) pour détecter la position relative de l'outil (23) par rapport au moyen traîné (57).

5 17. Engin conforme à la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens pour détecter la position relative comprennent un émetteur (62) de rayonnement (63) porté par le moyen traîné (57), et une surface détectrice (66) portée par l'outil (23) et sensible à la position en hauteur où le rayonnement (63) la frappe.

10 18. Engin conforme à l'une des revendications 13 à 17 dans lequel la structure (1, 27) comprend un bâti (1) auquel sont reliés les moyens d'appui sur sol brut (2), les moyens pour régler en hauteur l'outil comprenant des moyens (3) pour régler en hauteur le bâti (1) par rapport
15 aux moyens d'appui sur sol brut (2), caractérisé en ce que l'articulation (XX) est interposée entre le bâti (1) et le châssis-pont (27), en ce que les moyens pour régler en hauteur l'outil (23) comprennent en outre des moyens (38) modifiant la géométrie de l'engin fonctionnellement au-
20 delà de l'articulation (XX), les moyens (54, 64) de détection de la position de l'outil (23) fournissant un signal de commande desdits moyens (38) modifiant la géométrie.

25 19. Engin conforme à la revendication 18, caractérisé en ce que les moyens modifiant la géométrie de l'engin sont des moyens de réglage de la position de l'outil (23) par rapport au châssis-pont (27).

30 20. Engin conforme à l'une des revendications 11 à 17, dans lequel l'outil est une table d'extrusion (23) formant avec deux coffrages latéraux (13) un tunnel d'extrusion monté en aval de moyens d'alimentation et de répartition (7, 9, 16, 19) d'un matériau de revêtement (8) tel que le béton de ciment ou de bitume, les coffrages latéraux (13) et les moyens d'alimentation et de
35 répartition (7, 9, 16, 19) étant portés par un bâti (1) auquel sont reliés les moyens d'appui sur sol brut (4),

caractérisé en ce que l'articulation (31) est interposée fonctionnellement entre le châssis-pont (27) et le bâti (1).

5 21. Engin conforme à l'une des revendications 11 à 17, comprenant un bâti (1) auxquels sont reliés les moyens d'appui sur sol brut (4), caractérisé en ce que l'articulation (31) est interposée entre le châssis-pont (27) et le bâti (1), et en ce que l'engin comprend des moyens (74) pour supporter le châssis-pont (27)
10 relativement au bâti (1) en l'absence d'appui du châssis-pont (27) sur la surface ouvrée (39), en particulier au début d'un ouvrage.

 22. Engin pour ouvrir une surface de sol, notamment pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une
15 des revendications 1 à 10, ou pour faire partie d'un engin selon l'une des revendications 11 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis-pont (27) comportant à une extrémité avant des moyens pour être articulé, selon un
20 axe (XX) transversal au plan longitudinal médian (P) de l'engin à un bâti (1) s'appuyant de manière mobile sur le sol, à une extrémité arrière des moyens (32) pour prendre sur le sol un appui mobile réparti, et entre ses deux extrémités des moyens (34) pour monter sous le châssis-pont (27) un outil (23) destiné à être mis en contact avec
25 le sol pour ouvrir celui-ci.

 23. Engin pour ouvrir une surface de sol conforme à l'une des revendications 11 à 22, caractérisé en ce que les moyens d'appui mobile réparti (32) comprennent au moins un coussin d'air.

30 24. Engin pour ouvrir une surface de sol conforme à l'une des revendications 11 à 23, caractérisé par des moyens (42 à 44, 46 à 49) pour régler la pression exercée sur la surface ouvrée (39) par les moyens d'appui mobile réparti (32).

35 25. Engin pour ouvrir une surface du sol, conforme à la revendication 24, caractérisé en ce que les

moyens pour régler la pression comprennent un lest (42) mobile le long du châssis-pont (27).

5 26. Engin pour ouvrir une surface du sol conforme à l'une des revendications 11 à 25, caractérisé en ce que le châssis-pont (27) comprend deux éléments longitudinaux (28) ayant une indépendance angulaire limitée autour de l'axe d'articulation (XX) et supportant chacun l'outil (23) d'un côté respectif d'un plan longitudinal médian (P) de l'engin.

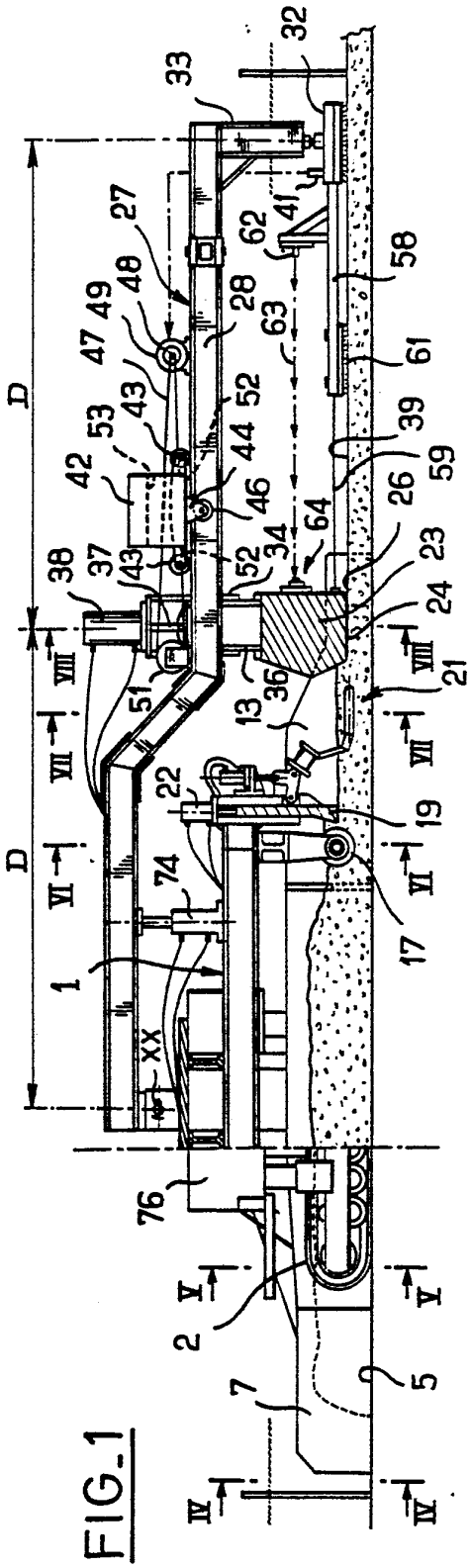


FIG. 1

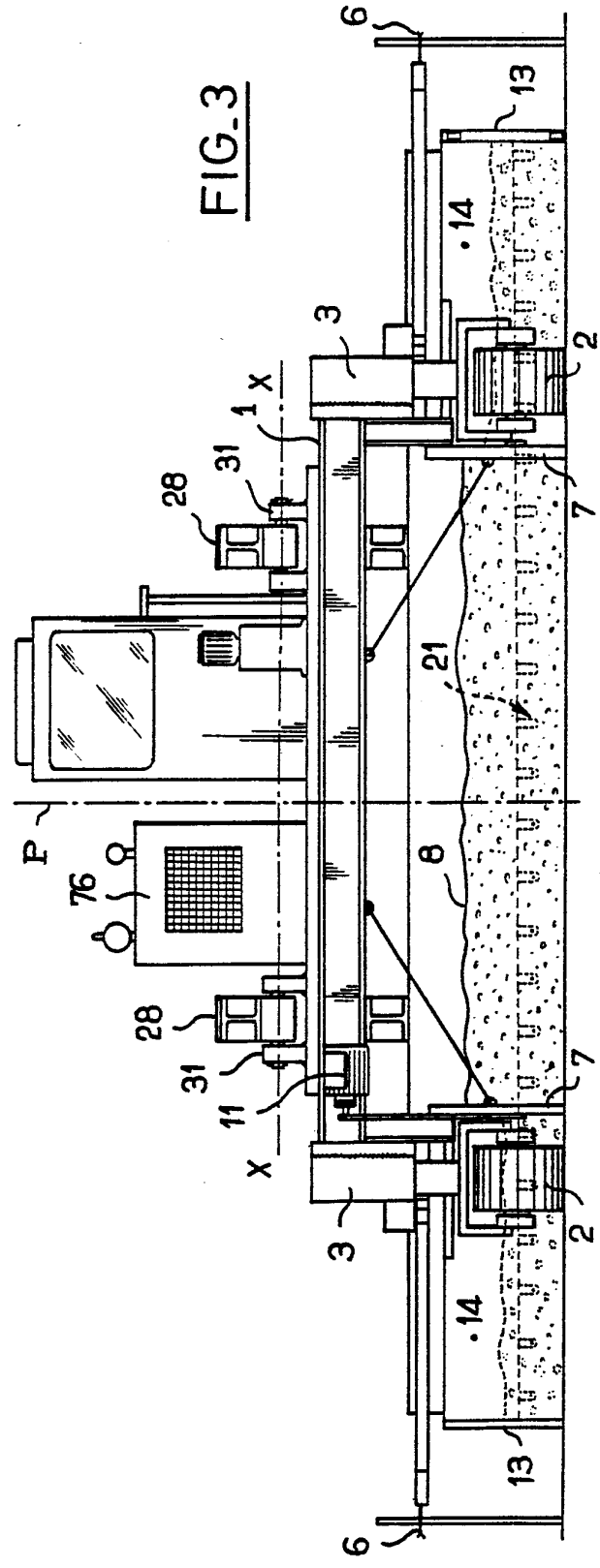


FIG. 3

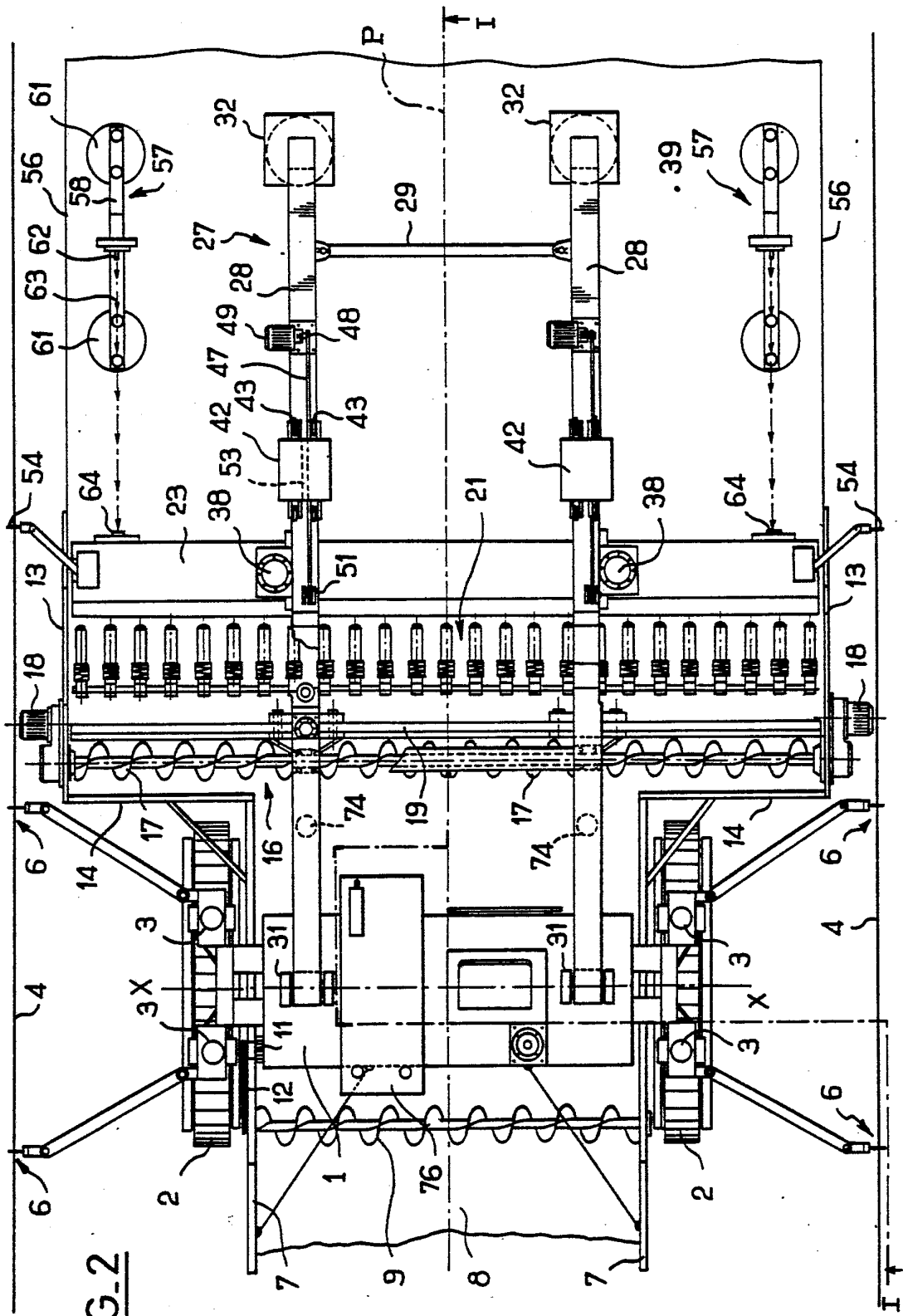


FIG. 2

3 / 3

FIG. 4

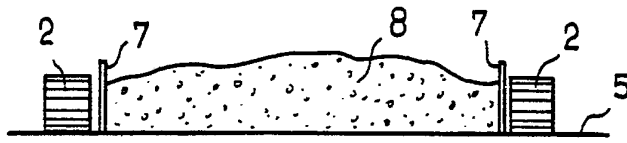


FIG. 5

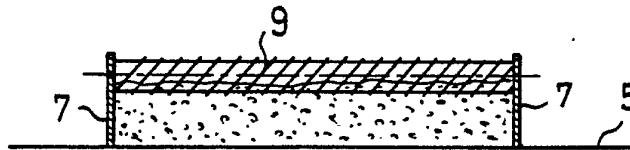


FIG. 6

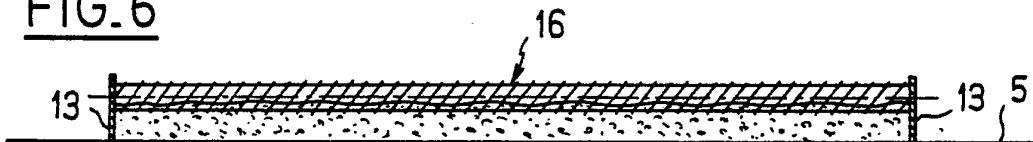


FIG. 7

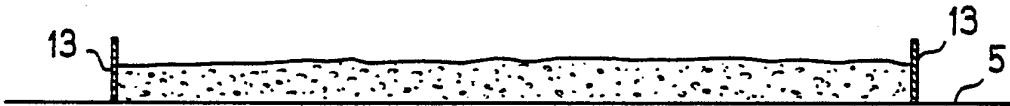


FIG. 8

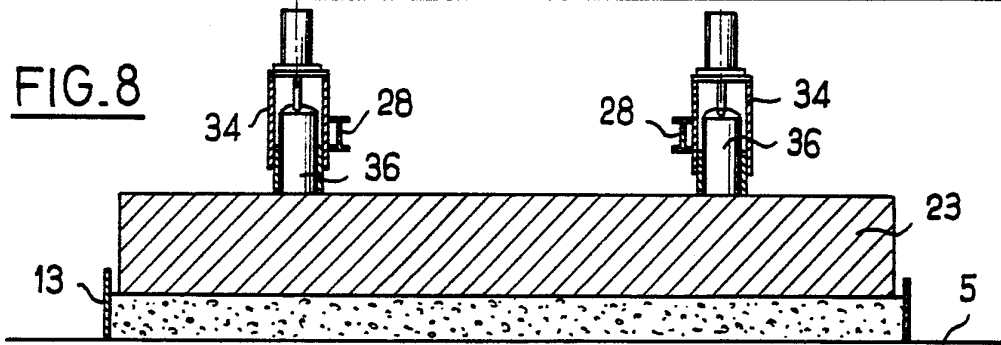


FIG. 9

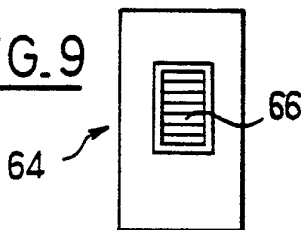


FIG. 10

